EGI
ESCUELA DE GRADUADOS E INNOVACION

JOURNAL DE INVESTIGACIÓN

DE LA ESCUELA DE GRADUADOS E INNOVACIÓN
La Escuela que construye el futuro

Julio Agosto 2008

TECNOLÓGICO DE MONTERREY CAMPUS PUEBLA

Difusión autorizada únicamente en México, Centro América y España

Puebla, Pue. Septiembre '008

Estimados alumnos, profesores, investigadores invitados y compañeros de la Escuela de Graduados e Innovación "EGI", del Tec de Monterrey Campus Puebla:

Este mes lanzamos nuestro décimo volumen del "Journal de Investigación de la "EGI" con la finalidad de que compartamos nuestras experiencias técnicas, académicas, de investigación y casos de éxito.

Les invito a que se acerquen a este proyecto y nos ayuden a mejorarlo, para que cada trimestre podamos contar con más colaboradores y publicaciones, para poder influir positivamente en lo económico, político y social de nuestra comunidad.

Atte.

Dr. Jaime Raúl Alejandro Romero Jiménez
Director de la Escuela de Graduados e Innovación
ITESM Campus Puebla
alejandro.romero@itesm.mx

Este es un Journal de divulgación sin fines de lucro; el único y exclusivo titular del derecho patrimonial y moral son los autores. Prohibida la reproducción parcial o total de estas obras, por cualquier medio o método, sin autorización por escrito de los mismos.

El único responsable de cada publicación es el autor; y por ende, se deslinda de toda responsabilidad al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Puebla. Los autores pueden tener relaciones de consultoría u otros negocios con las empresas a que se refieran.

Si quieres publicar en este Journal por favor escríbenos a comiteditorial.pue@servicios.itesm.mx

Comité Editorial

DR. ALEJANDRO ROMERO
DR. CLAUDE CHAILAN
MTRA. NAYELI ESCOBAR
DR. AGUSTÍN GALLARDO
DR. JUAN CARLOS GACHÚZ
DR. JAIME E. CONTRERAS

INVITACIÓN

Se invita a la comunidad del ITESM Campus Puebla (estudiantes y profesores) a enviar sus propuestas de publicación para el Journal de Investigación de la Escuela de Graduados e Innovación. Esta publicación sin fines de lucro procura la divulgación sobre diversas líneas de investigación, incluyendo las que se han trazado como prioritarias para el Tecnológico de Monterrey.

Éstas áreas son las de Biotecnología (genómica, biofármacos, nutracéuticos); Medicina (células madre, ingeniería biomédica); Nanotecnología (materiales nano-estructurados, nano-electrónica, rayos láser adifraccionales); TIC's (dispositivos móviles, buscadores inteligentes, seguridad informática); Mecatrónica (diseño de productos y máquinas para la industria automotriz y aeronáutica); Medio Ambiente (energía eólica, calidad del aire y del agua, viviendas de bajo costo); Administración Pública (desarrollo regional, competitividad internacional, relaciones internacionales); Administración de Empresas (modelos de negocio, empresas familiares, ética, propiedad intelectual); y Educación (didáctica, uso de la tecnología, administración educativa).

La fecha límite de recepción de documentos es el día ***26 de septiembre***, de manera que puedan ser considerados para publicación en la próxima edición. Les recordamos que los requisitos en formato son: formato Word, con letra Arial Narrow 11 a espacio sencillo, título en Helvética 12; si el trabajo requiere del uso de citas bibliográficas estas deberán usar el sistema MLA utilizando letra Helvética de 8 puntos. Las contribuciones podrán ser redactadas en inglés o español.

El Comité Editorial evaluará las propuestas de publicación de los artículos; estamos a sus órdenes en el correo: comiteditorial.pue@servicios.itesm.mx

Saludos cordiales,

Comité Editorial.

Tabla de contenido

INVITACIÓN 4

LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS ANTE LA COMPETENCIA INTERNACIONAL: LOS DISTRITOS INDUSTRIALES COMO MODELO PARA AUMENTAR LA PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS EN LA ECONOMÍA DE EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO 6

Mtra. Diana Martin Armendáriz, Profesora del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Puebla, México. Colaboradora del Centro para la Competitividad y Desarrollo Sostenible del Campus

CONOZCAMOS BREVEMENTE SUIZA 23

Mtro. José Gerardo de la Vega Meneses, profesor visitante Campus Puebla

CUARTA CUMBRE MÉXICO-EUA-CANADÁ: ¿ALGO NUEVO EN LA AGENDA? 26

Dr. Juan Carlos Gachúz Maya, Director de Posgrados Campus Puebla

EL MEDIO AMBIENTE SINCRÓNICO EN LA EDUCACIÓN EN LÍNEA 28

Guadalupe Castro Lince, profesora de la Escuela Preparatoria ITESM Campus Puebla y alumna de la maestría en Tecnología Educativa en la UV ITESM

CARACTERIZACIÓN DE LA SECUENCIA DE PRECIPITACIÓN PARA LA ALEACIÓN ALMGSIAG 31

S.R. Casolco, L. Martínez, S.Valdez, profesores visitantes del Campus Puebla y del Instituto de Ciencias Físicas-UNAM

TRAINING FOR TOTAL QUALITY MANAGEMENT 37

Dr. Jaime E. Contreras Díaz, Profesor–investigador de las Escuelas de Ingeniería & Arquitectura y Negocios del Campus Puebla

POR QUE DISCUTIR DE COSAS QUE YA PASARON Y NO PLANEAR EN EL FUTURO (HIDROCARBUROS EN MEXICO SITUACION ACTUAL) 47

Ramsés Alejandro Pech Razo, estudiante del programa de Maestría del ITESM

DIRECTORIO 59

EVENTOS 61

Journal de Investigación de la Escuela de Graduados e Innovación
Tec de Monterrey Campus Puebla [Julio-Agosto '08]

Las pequeñas y medianas empresas ante la competencia internacional: Los distritos industriales como modelo para aumentar la participación de las empresas en la economía de el Estado de Puebla, México

***Diana Martin Armendariz*[1]**

diana.martin@itesm.mx

Contenido: 1. Introducción. 2. Los Distritos Industriales: el concepto y su relevancia. 3. Planteamiento de Hipótesis. 4. Metodología. 5. Resultados y Conclusiones. 6. Referencias Bibliográficas

Resumen: Esta investigación se enfoca al análisis de la situación que enfrentan las pequeñas y medianas empresas *(PYMES)* del estado de Puebla ante la competencia internacional para así poder determinar si la participación de estas empresas podría aumentarse mediante la adopción del modelo de Distrito Industrial. Se analizan variables relacionadas al Producto Interno Bruto por Sector Económico, Producto Interno Bruto por División Manufacturera, Inversión Extranjera Directa, Maquiladora de Exportación, Importaciones y Exportaciones haciendo correlaciones para identificar el grado de dependencia entre ellas y con los resultados obtenidos se justifica que el modelo propuesto es aplicable para ayudar a estas empresas no solo a subsistir sino también a mejorar y sobresalir en el mercado tanto nacional como internacional.

Palabras clave: Distrito Industrial, Competencia, Cooperación, Coopetencia, Producto Interno Bruto, Inversión Extranjera Directa, Maquiladoras de exportación, Pequeña y Medianas Empresas (PYMES)

1. Introducción

La situación de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Puebla y en general de todo México es grave. En los últimos 23 años de apertura comercial se han visto afectados de manera negativa todos los sectores económicos a raíz de la competencia internacional. El 90% de las empresas existentes en el país son PYMES y se encuentran en una grave situación de emergencia. Por ello es necesario buscar nuevos mecanismos de gestión que ayuden a estas empresas a mejorar sus niveles de competitividad y ser capaces de resistir la entrada de competidores extranjeros. Una de las posibles soluciones que plantea esta investigación es ayudarlas mediante la conformación de Distritos Industriales (DI) como mecanismo clave para evitar el rompimiento de las cadenas productivas y el cierre de PYMES.

Resulta interesante conocer si el modelo de DI es factible para ayudar a las PYMES a aumentar su participación en la economía estatal, y por ende, en la economía nacional. El detonador principal de esta investigación fue la preocupación que genera el cierre de empresas, desafortunadamente más común cada día y la desaparición de sectores que antes de la apertura comercial se consideraban estratégicos para la economía. Este artículo muestra algunos de los resultados derivados de la búsqueda de información oficial disponible utilizada para conocer la relación existente entre las variables que

[1] Profesora del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Puebla, México. Colaboradora del Centro para la Competitividad y Desarrollo Sostenible del Campus, candidata a doctor en el programa en Ciencias Empresariales especializado en Empresa Familiar y Emprendedores por la Universidad Antonio de Nebrija, Madrid, España.

determinan el desempeño de los sectores en la economía. El tratamiento de datos en la metodología ayudó a comprender paso a paso el desempeño de los sectores clave en la economía poblana a lo largo del tiempo. Se realizaron correlaciones entre las variables para analizar la viabilidad del modelo de distrito industrial para aumentar la participación de las empresas en la economía del estado de Puebla, México. Todo lo anterior, sustentado en un marco conceptual en donde la investigación se apoya en tres temas torales: la internacionalización de las PYMES, las teorías de desarrollo regional y la coopetencia (competencia y cooperación), como un conjunto de variables en las que el distrito industrial se vuelve el eje central que ayuda a aumentar la participación de las empresas en la economía.

2. Los distritos industriales: el concepto y su relevancia

Es importante aclarar que un Distrito Industrial (*DI)* "alberga por lo general a muchas microempresas de menos de diez empleados, a una parte importante de pequeñas empresas que tienen entre diez y cincuenta empleados y a algunas de tamaño medio con hasta doscientos empleados"[1]. Dadas las características de los sectores productivos en Puebla este es un modelo aplicable. Un DI es mucho más que una simple unión de empresas, mucho más que una cadena productiva, más que un parque industrial; un distrito tiene 5 características importantes que lo distinguen[2] y son las siguientes: *división de trabajo* las empresas tienen una verdadera división de tareas entre las distintas fases de un proceso productivo incluso entre las distintas empresas a lo largo de la cadena de valor generando economías de escala; *especialización flexible* como señala Patrizio Bianchi, en un contexto abierto y competitivo como el actual, las Pymes pueden sobrevivir sólo si están especializadas e integradas en un ámbito social y económico que favorece el crecimiento colectivo; *la cooperación y competencia (coopetencia)* donde las empresas efectivamente compiten pero también establecen relaciones de cooperación en materia productiva, tecnológica y comercial; *la interacción empresarial y búsqueda de mecanismos asociativos* pues en un DI las empresas generan alianzas estratégicas que les posicionan ante la competencia global y por último, la quinta característica que es la *familiaridad y confianza entre los actores*, estableciendo relaciones positivas, leales, en consenso y articuladas a pesar de poder tener intereses particulares diversos. Estas 5 características mencionadas por Carlo Ferraro en su informe "Comentarios sobre los Distritos Industriales italianos" son una excelente base para poder explicar cómo los DIs ayudan a organizar la producción sin causar problemas a las PYMES en lo individual. Si los sectores motores de la economía del Estado de Puebla pudieran organizarse mediante uno o varios DIs, en donde juntos lograran innovar en tecnología, producción, capacitación y gestión de negocios, sería posible lograr el aumento de la competitividad a los niveles que se requieren en el juego internacional. Las empresas se volverían más dinámicas y flexibles para tener mayor capacidad de respuesta ante las necesidades del mercado y entonces, podrían beneficiarse de los tratados internacionales firmados por el Gobierno

[1] Cotec, "Nuevos papeles de los centros tecnológicos: empresas, redes y desarrollo regional" pp. 66
[2] Carlo Ferraro , CEPAL NACIONES UNIDAS, comentarios sobre los DIs italianos, Buenos Aires, enero de 2000

Mexicano, aumentar el empleo, aumentar la calidad de vida de la población y generar bienestar económico para la región.

El concepto de DI es muy relevante y ha sido probado con éxito en algunas regiones del mundo. En Italia, por ejemplo este modelo ha sido sumamente exitoso pues es un modelo que ha logrado desarrollar la competitividad de las PYMES italianas. Las empresas en Italia han enfrentado fuertes retos de competencia, cambios en los negocios, cambios políticos y sociales generados por la globalización; sin embargo, a pesar de todos estos cambios el modelo de DI ha sido para ellos una muy buena manera de afrontar los cambios en el mercado, y lo más importante de todo, ha contribuido para que las PYMES sean las beneficiarias. Grandinetti opina que "los DIs en sentido amplio consideran no sólo la especialización vertical de la producción sino también la especialización horizontal con la provisión de maquinarias, materiales y servicios para la producción, con lo cual el distrito se transforma en un cluster intersectorial."[1] Los DIs son "una modalidad de desarrollo para las PYMES basada en una fuerte tendencia a la especialización productiva, una mayor flexibilidad de las firmas para enfrentar los cambios en los mercados y en la búsqueda y el aseguramiento de la calidad como ejes de la competitividad de las firmas", por ende, los DIs aumentan la competitividad de las empresas principalmente a través de la especialización productiva, la flexibilidad y el aseguramiento de la calidad.[2]. Los DIs permiten organizar la producción pues en él operan empresas manufactureras y de servicios dependientes unas de otras. En los DIs, la ventaja competitiva se logra ayudando a las empresas participantes a especializarse en una sola parte del proceso de producción ayudando a que todas las empresas unidas, colaboren a reducir los costos totales dentro del DI.

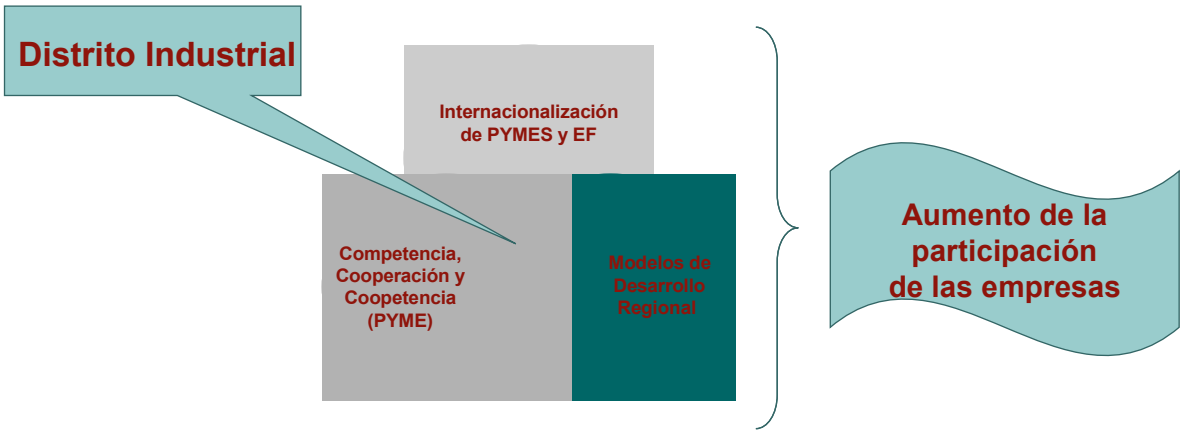
3. Marco Conceptual y Planteamiento de hipótesis

El modelo de distrito industrial puede ayudar a las PYMES a mejorar en sus procesos y aumentar su competitividad. La situación que se vive en México a raíz de la apertura internacional ha sido difícil de afrontar dado que las empresas mexicanas estaban habituadas a trabajar dentro de un modelo económico proteccionista sin enfrentar una verdadera competencia que les volvió a muchas de ellas, ineficientes en sus procesos de producción. El modelo de DI puede ayudar a las empresas a mejorar en sus procesos para poder competir local y globalmente. El concepto de competencia dentro del DI es vital, pues es necesario que las empresas en Puebla aprendan a competir de una manera más planeada y estratégica, así como también, que aprendan a unir esfuerzos con otras empresas del ramo para hacer más eficientes sus procesos, ya sea en una integración horizontal o vertical. Los modelos de desarrollo regional ayudan a comprender la situación real en la que las empresas deben subsistir. En este sentido,

[1] Grandinetti, R (1998), Caratteristiche distintive e tendenze dei distretti industriali italiani, presentado en el Seminario Internacional sobre DIs y Redes de Pymes, realizado en Rafaela, Argentina, 3 de diciembre de 1998, en forma conjunta por la Red de Centros de Desarrollo Empresarial (BID-UIA) y la Embajada de Italia en Argentina.

[2] Carlo Ferraro , CEPAL NACIONES UNIDAS, comentarios sobre los DIs italianos, Buenos Aires, enero de 2000

el modelo de DI también ayuda a incluir a muchos agentes económicos que pueden aportar gran valor en la cadena productiva y generar ciclos virtuosos de desarrollo regional.



Hipótesis: Existe una relación positiva entre la formación de Distritos Industriales y el aumento de la participación de las empresas en la economía.

Fuente: Elaboración propia

4. Metodología

Identificación del problema de investigación y objetivos.

Es importante destacar que el objetivo general de esta investigación pretende únicamente determinar si el modelo de DI sería una solución viable, para lo cual fue necesario utilizar variables que sirvieron como apoyo para conocer si las inferencias eran efectivamente coherentes.

a. **Objetivo general:**
   - Analizar si el modelo de distrito industrial es capaz de aumentar la participación de las empresas en la economía del estado de Puebla ayudándolas así, a contrarrestar los efectos de la competencia internacional.

b. **Objetivos intermedios:**
   - Analizar las características de los distritos industriales.
   - Describir cuales son las características que deben tener las PYMES para poder conformar un DI.
   - Conocer las teorías más relevantes del desarrollo regional.
   - Verificar cual es el papel que juegan los distritos industriales en el desarrollo.

- Conocer la situación que se vive en Puebla tras la apertura internacional de México.

La metodología utilizada ha sido desarrollada con el fin de explicar las causas que generan el fenómeno observado en el que las PYMES poblanas no cuentan con los niveles necesarios para competir y por ende su participación en el mercado se ve afectada de manera negativa. Esto con la finalidad de analizar si el modelo de DI sería capaz de aumentar su participación en la economía del estado de Puebla, para que con ello, sean capaces de contrarrestar los efectos de la competencia internacional. Las estrategias investigadoras se basaron en métodos sintéticos en donde se han utilizado:

a. Métodos inductivos o empíricos que sirvieron de apoyo para observar lo que sucede en la realidad y,
b. Estrategias deductivas para tratar de demostrar lo que se ha observado y poder llegar a conclusiones válidas.

El tratamiento de datos se ha hecho utilizando la información oficial disponible en el estado de Puebla, con la que se analizaron las variables planteadas que sirvieron como apoyo de análisis del objetivo general de esta investigación. Las variables utilizadas y el resultado de los análisis se muestran a continuación:

a) Producto Interno Bruto por actividad económica (PIBSEC)

Se comparó la posición de cada una de las actividades económicas del estado de Puebla con el resto del país. Esta variable sirvió como punto de partida para conocer la evolución que han tenido los sectores económicos en el estado de Puebla a lo largo del tiempo. Utilizando las estadísticas oficiales del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática *(INEGI)* se analizaron las variaciones del PIB desde 1993 hasta el 2004 para conocer los aumentos o decrementos en cada una de las actividades económicas. Se agruparon las 9 actividades económicas en una sola tabla y se compararon los montos en miles de pesos de cada una de las actividades en cada año. Utilizando el siguiente procedimiento:

Variación = (((año X2 / año X3)-1)*100)

Se compararon cada uno de los sectores en Puebla contra el PIB total nacional[1], los resultados mostraron que todas las actividades económicas han sufrido fuertes disminuciones, destacando la industria manufacturera que se muestra a continuación en la tabla 1. Se encontró que todas las actividades económicas han sufrido pérdidas y graves disminuciones con excepción del sector de la construcción. El sector más relevante en Puebla es el de manufactura, pues abarca el 25.5% del total de las actividades económicas del estado derivado de las actividades en torno a la empresa alemana Volkswagen.

[1] Estos sectores son los siguientes: Agropecuario, Minería, Industria Manufacturera, Construcción, Electricidad, Gas y Agua, Comercio, Restaurantes y Hoteles, Transporte, Almacenaje y Comunicaciones, Servicios financieros y Servicios Comunales, Sociales, y Personales

Tabla 1. Variaciones en el PIB de la industria manufacturera en Puebla

PERIODO	TOTAL NACIONAL	INDUSTRIA MANUFACTURERA
1994	4.11%	7.81%
1995	-8.18%	-9.71%
1996	8.92%	17.85%
1997	8.66%	12.55%
1998	7.71%	13.69%
1999	8.35%	14.23%
2000	4.31%	3.89%
2001	1.08%	-3.36%
2002	-1.24%	0.34%
2003p/	3.05%	5.73%
2004	0.46%	-5.95%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

b) Producto Interno Bruto Manufactura (PIBMAN)

Una vez identificada la posición de los sectores en Puebla con respecto al resto del país, fue necesario conocerla por división de la industria manufacturera con el fin de tener información más detallada para analizar el objetivo general de esta investigación. Se decidió analizar este concepto pues la actividad manufacturera en el estado está compuesta en más del 50% por la industria automotriz; pero que el resto de las actividades manufactureras han sufrido fuertes caídas derivadas de la entrada de competidores internacionales y de la salida de inversionistas extranjeros que trasladaron sus fábricas a países que les ofrecían mayores ventajas.

En la tabla 2 se muestran las variaciones del PIB por división de la industria manufacturera. Al igual que la tabla 1, los datos utilizados son de una fuente oficial (INEGI) y son los más recientes. Todos estos datos son de la industria manufacturera del estado de Puebla.

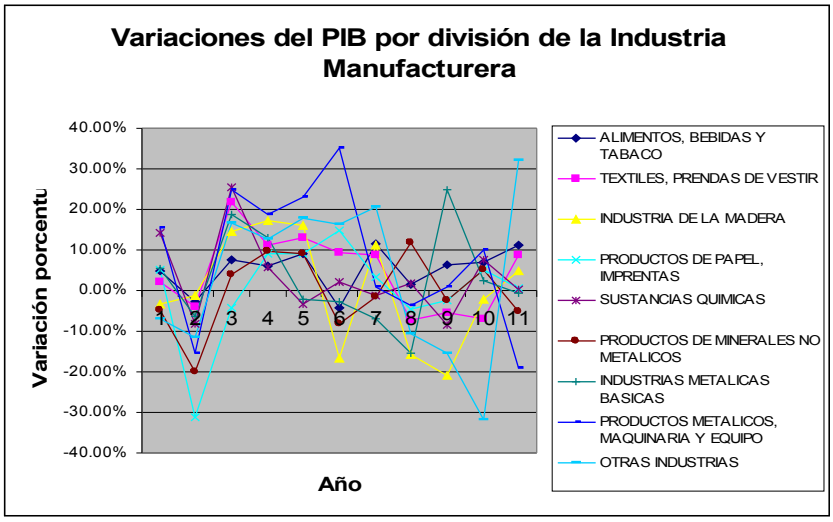
Tabla 2. Variaciones del PIB por división de la industria manufacturera

Periodo	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	7.81%	-9.71%	17.85%	12.55%	13.69%	14.23%	3.89%	-3.36%	0.34%	5.73%	-5.95%
ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO	4.99%	-2.76%	7.68%	6.09%	9.06%	-4.37%	11.37%	1.47%	6.51%	6.83%	11.09%
TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR	2.19%	-4.04%	21.68%	11.33%	13.12%	9.49%	8.65%	-7.18%	-5.31%	-7.05%	8.89%
MADERA	-3.28%	-1.19%	14.61%	17.24%	16.06%	-16.72%	11.29%	-15.88%	-20.77%	-2.03%	4.95%
PRODUCTOS DE PAPEL, IMPRENTAS	5.16%	-31.18%	-4.37%	9.13%	9.00%	14.77%	3.41%	-4.64%	-2.35%	5.09%	0.73%
SUSTANCIAS QUIMICAS	14.25%	-8.07%	25.33%	5.85%	-3.22%	2.07%	-1.07%	1.72%	-8.34%	7.44%	0.36%
PRODUCTOS DE MINERALES NO METALICOS	-4.85%	-20.11%	3.86%	9.80%	9.09%	-8.29%	-1.40%	11.72%	-2.47%	5.30%	-5.05%
INDUSTRIAS METALICAS BASICAS	5.53%	-6.32%	18.89%	12.89%	-2.05%	-2.88%	-6.88%	-15.59%	24.77%	2.37%	-0.52%
PRODUCTOS METALICOS, MAQUINARIA Y EQUIPO	15.53%	-15.50%	24.96%	18.68%	23.10%	35.05%	1.04%	-3.54%	0.77%	10.14%	-19.15%
OTRAS INDUSTRIAS	-7.10%	-11.40%	16.79%	12.84%	17.93%	16.40%	20.57%	-10.47%	-15.46%	-31.70%	32.08%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

Se analizaron las variaciones del PIB por división de la industria manufacturera[1] en Puebla, mostrando los resultados en la tabla 3:

Tabla 3. Variaciones en el PIB por división de la industria manufacturera en Puebla



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

[1] Estas actividades son los siguientes: alimentos, bebidas y tabaco; textiles y prendas de vestir; industria de la madera; productos de papel, imprentas; sustancias químicas; productos de minerales no metálicos; industrias metálicas básicas; productos metálicos, maquinaria y equipo y otras industrias.

c) Inversión extranjera directa (IED)

Con esta variable, se obtuvo información suficiente para analizar la situación de las empresas en Puebla, pues es uno de los estados con menor porcentaje de inversión extranjera directa con tan solo el 2.14% del total nacional. Se muestra la IED en Puebla comparada con el total nacional; la IED total por país de origen y la IED por sector económico a nivel nacional. Tras calcular las variaciones se encontró lo siguiente:

Tabla 4. Inversión Extranjera Directa en Puebla de la industria manufacturera. Variaciones porcentuales de la IED en Puebla.

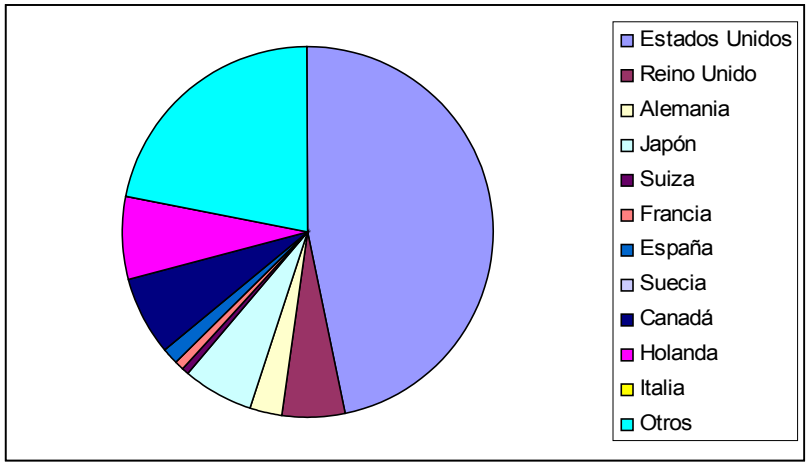
Periodo	TOTAL	VARIACIÓN	IND. MANUFACTURERA	VARIACIÓN
1994	10,646.90		6,191.90	
1995	8,374.60	-21.34%	4,862.10	-21.48%
1996	7,847.90	-6.29%	4,819.30	-0.88%
1997	12,145.60	54.76%	7,290.40	51.28%
1998p/	8,373.50	-31.06%	5,010.10	-31.28%
1999	13,712.20	63.76%	9,160.00	82.83%
2000	17,789.50	29.73%	9,926.50	8.37%
2001	27,448.90	54.30%	5,788.50	-41.69%
2002	19,363.10	-29.46%	8,650.50	49.44%
2003	15,340.10	-20.78%	6,676.90	-22.81%
2004	22,395.90	46.00%	12,755.40	91.04%
2005	19,736.20	-11.88%	11,443.40	-10.29%
2006	15,935.40	-19.26%	9,249.90	-19.17%
Acumulado	**199,109.80**		**101,824.90**	

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

En la tabla 4 se puede observar que en términos totales, la IED en el estado de Puebla ha sufrido graves pérdidas mostrando porcentajes negativos en casi todos los años, esta disminución se traduce en salida de capitales de inversión del estado. Con estos indicadores se comprobó la información empírica encontrada resultando en una evidencia contundente que demuestra que la salida de IED del estado provoca pérdidas en empleo, pérdidas en recaudación fiscal estatal, disminuciones en el PIB tanto de manufactura como por sector y por ende, el colapso económico para todas aquellas PYMES que de alguna manera eran dependientes a actividades de empresas de capital extranjero.

En cuanto a la IED en Puebla por país de origen se diseñó la siguiente gráfica que ayudará a visualizar mejor la información:

Gráfica 1. Inversión Extranjera Directa en Puebla por país de origen en millones de dólares



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

En la gráfica 1 se muestra cómo está distribuida la IED en Puebla, se analizó la información para conocer las variaciones que ha tenido a lo largo del tiempo y se muestran los resultados en la tabla 5.

Tabla 5. Variaciones porcentuales IED en Puebla por país de origen

Periodo	Estados Unidos	Reino Unido	Alemania	Japón	Suiza	Francia	España	Suecia	Canadá	Holanda	Italia	Otros	Total[a/]
1995	11.04%	-62.27%	78.41%	-75.32%	272.12%	39.12%	-65.75%	556.99%	-76.98%	-1.70%	324.00%	-75.78%	-21.34%
1996	-4.24%	-63.29%	-63.29%	-7.64%	-58.54%	-1.51%	56.71%	58.10%	218.12%	-33.76%	74.53%	23.69%	-6.29%
1997	40.51%	2134.43%	140.62%	145.38%	-67.83%	-51.77%	320.20%	-92.55%	-55.66%	-25.06%	58.92%	40.62%	54.76%
1998[p/]	-26.32%	-90.16%	-71.56%	-71.68%	98.50%	113.71%	4.90%	729.17%	-10.60%	189.75%	-40.82%	-39.42%	-31.06%
1999	35.96%	-203.71%	454.72%	1132.70%	136.42%	31.53%	202.32%	1056.62%	190.84%	1.65%	103.45%	15.84%	63.76%
2000	70.96%	-250.72%	-54.50%	-66.00%	18.44%	-1577.10%	102.73%	-140.46%	11.90%	146.36%	2.82%	60.65%	29.73%
2001	68.28%	-53.43%	-131.45%	-55.19%	-219.07%	-115.81%	-65.23%	-55.69%	41.80%	-3.15%	-51.10%	27.37%	54.30%
2002	-39.23%	849.01%	-644.42%	-11.45%	-361.29%	-10.98%	0.03%	-68.98%	-77.72%	-43.21%	111.24%	-21.50%	-29.46%
2003	-26.04%	-15.44%	-22.33%	-26.70%	-38.16%	53.10%	141.71%	6.77%	16.69%	-61.67%	-75.00%	-37.31%	-20.78%
2004	-14.51%	-86.90%	-13.73%	197.95%	285.15%	-70.66%	318.56%	-405.85%	93.41%	487.92%	1670.21%	-32.46%	46.00%
2005	24.23%	599.86%	-12.95%	-75.74%	-84.49%	187.90%	-80.45%	-71.77%	-39.66%	-33.77%	-81.73%	637.27%	-11.88%
2006	1.55%	-22.83%	-77.00%	-14.98%	91.55%	54.27%	-58.54%	-179.94%	58.12%	-40.51%	-60.53%	-63.48%	-19.26%

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

En la tabla 5 se muestra claramente el decremento que ha tenido la IED en Puebla en la última década. Como se puede observar, para el año 2006 casi todos los países han disminuido la inversión en el estado. Nuevamente se comprueba que las condiciones económicas en el estado no han mostrado mejorías, y es por ello que el sector empresarial vive el día a día intentando subsistir.

d) Maquiladora de exportación (MAQEX)

Las maquiladoras de exportación son un buen indicador para comprender cuál ha sido la respuesta de las empresas ante la situación global. A partir del año 2000 la producción de este tipo de empresas ha disminuido considerablemente, también el empleo perdiéndose en el lapso de 4 años casi 14 mil empleos en el estado de Puebla. Cabe destacar que el modelo de maquiladora atrajo inversión extranjera y mexicana dando empleo a buena parte de la población siendo los maquiladores poblanos quienes atraídos por las ventajas de este esquema industrial, se especializaron buscando dar ventajas (sobre todo de costo) a los clientes internacionales. Las maquiladoras son en general PYMES que se han visto fuertemente afectados con los cambios en el mercado internacional. Probablemente, el éxito se lo dio en su momento, los bajos costos de producción y los bajos costos de mano de obra, pero con la apertura comercial de los países asiáticos ésta dejó de ser una ventaja para ellos, perdiendo así el mercado.

Una vez hecho el tratamiento de los datos con la información disponible para las variables: **PIBSEC, PIBMAN, IED, MAQUEX,** se procedió a analizarlas estadísticamente, utilizando el método de correlación para las siguientes variables:

A. Inversión Extranjera Directa y PIB Sector
B. Inversión Extranjera Directa y PIB Manufacturero
C. Inversión Extranjera Directa y Maquila de Exportación

La primera correlación es la variable PIBSEC con IED, se preparó la información de manera que se quedaran únicamente los años en los que la información disponible coincide (de 1994 a 2004) y se hizo la conversión a dólares americanos en PIBSEC (con un tipo de cambio de 11.5 pesos por dólar americano) para tener los datos en la misma unidad de medida:

Tabla 6. Variables IED y PIBSEC por sector en dólares.

	AGROPECUARIO	Agropecuario	MINERIA	Minería y extracción	INDUSTRIA MANUFACTURERA	Industria manufacturera	CONSTRUCCIÓN	Construcción	ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	Electricidad y agua	COMERCIO, RESTAURANTES Y HOTELES	Comercio	TRANSPORTE, ALMACENAJE Y COMUNICACIONES	Transporte y comunicaciones	SERVICIOS FINANCIEROS	Servicios financieros[b/]	SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES Y PERSONALES	Servicios comunales[c/]
Periodo	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED	PIBSEC	IED
1994	246,208	10.8	17,876	97.8	776,879	6,191.90	166,040	259.6	50,950	15.2	686,505	1,251.60	275,111	719.3	610,096	942	652,172	1,158.70
1995	256,563	11.1	14,783	79.1	701,475	4,862.10	111,349	49.2	47,836	2.1	564,061	1,012.50	255,730	876.3	602,044	1,070.10	634,719	412.1
1996	265,572	33.4	14,511	84.1	826,677	4,819.30	137,854	25.5	51,825	1.1	620,487	752.2	286,015	428	602,231	1,215.50	654,895	488.8
1997	252,001	10	12,691	130.6	930,403	7,290.40	150,749	110.4	54,817	5.2	710,228	1,871.10	330,889	686.3	621,859	1,116.60	697,604	925
1998	255,647	29.1	14,449	49.4	1,057,746	5,010.10	178,226	136.3	58,288	25.1	760,933	1,038.50	357,022	439.3	641,409	732.6	719,372	913.1
1999	288,998	82.5	15,530	138.2	1,208,275	9,160.00	202,396	109.6	66,345	150.3	804,894	1,409.00	390,949	295.5	671,688	774.7	735,258	1,592.40
2000	280,335	91.6	18,049	198.9	1,255,333	9,926.50	173,759	171.1	66,807	134	895,271	2,439.30	426,586	-2,081.60	711,461	4,857.90	754,807	2,051.80
2001	297,482	63.8	19,875	21.5	1,213,135	5,788.50	190,429	108	65,904	333.4	881,132	2,249.80	450,983	2,781.90	726,049	14,443.50	781,070	1,658.50
2002	276,458	92.7	20,474	247.8	1,217,256	8,650.50	153,450	348.7	66,302	397.6	861,054	1,778.80	452,935	832	740,151	5,768.40	779,037	1,246.60
2003[p/]	293,903	10.6	14,332	80	1,286,960	6,676.90	147,817	80.6	75,054	322.5	855,510	1,397.70	478,284	1,630.80	787,622	3,308.80	778,128	1,832.20
2004	298,502	17	16,932	146.3	1,210,390	12,755.40	169,234	390.1	73,922	202.4	877,115	1,210.50	503,926	1,253.50	808,367	5,503.30	787,664	917.4

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

La correlación de las variables IED y PIBSEC se muestra en la tabla número 7:

Tabla 7. Correlación de las variables PIBSEC e IED

Tabla de correlación variables PIBSEC e IED por sector para los años 1994 a 2004	
Agropecuario	0.4071314
Mineria	0.35580973
Ind. Manufacturera	0.59603802
Construcción	0.23753845
Electricidad	0.7920231
Comercio	0.65323948
Transporte	0.18847167
Servicios Financieros	0.55896017
Servicios Comunales	0.6734079

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

Estos resultados muestran que en todos los sectores existe una correlación positiva, pues todos los resultados están dentro del rango r>0; esto quiere decir que la inversión extranjera directa y el producto interno bruto por sector están relacionados de manera positiva. Destaca el sector manufacturero, que muestra una alta dependencia a la inversión extranjera.

A continuación, se analizó el sector manufacturero de Puebla, comparando las variables PIBMAN contra IED. Se preparó la información de manera que se quedaran únicamente los años en los que la información disponible coincide (de 1994 a 2004) y se hizo la conversión a dólares americanos en PIBMAN (con un tipo de cambio de 11.5 pesos por dólar americano) para tener los datos en la misma unidad de medida:

Tabla 8. PIBMAN e IED Manufacturero en dólares americanos 1994-2004

PIBMAN e IED Manufacturero en dólares americanos 1994-2004		
Periodo	**PIBMAN**	**IED Manufactura**
1994	776879.3913	6,191.90
1995	701475.2174	4,862.10
1996	826677.3913	4,819.30
1997	930403.3913	7,290.40
1998	1057745.739	5,010.10
1999	1208275.304	9,160.00
2000	1255332.87	9,926.50
2001	1213134.87	5,788.50
2002	1217256.435	8,650.50
2003[p/]	1286960.348	6,676.90
2004	1210390.261	12,755.40

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

Con estos datos, nuevamente se calculó la correlación de estas dos variables como se muestra a continuación:

Coeficiente de correlación IED y PIBMAN para el periodo 1994-2004
0.596038018

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

Este coeficiente de correlación efectivamente muestra que existe una relación positiva para el sector manufacturero y se comprueba que los datos obtenidos en la base de datos oficial del INEGI son correctos y que las variables PIBSEC y PIBMAN coinciden.

A continuación se muestra el análisis de correlación entre IED y MAQUEX, es importante comprobar si la producción de la maquila de exportación está relacionada con la IED total en Puebla. Esto es importante porque las maquiladoras son en su mayoría empresas pequeñas y medianas que producen para vender directamente a mercados extranjeros.

Tabla 9. Variables MAQUEX e IED

Periodo	MAQUEX	IED
1994	0.021	29.9
1995	0.041	25.9
1996	0.055	39.2
1997	0.062	379.3
1998	0.112	37.9
1999	0.140	201.2
2000	0.182	549.1
2001	0.198	461.5
2002p/	0.173	480.9
2003	0.142	269
2004	0.145	717.6

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

Nota: Se dividió la cantidad en miles de pesos a un tipo de cambio de 11.5 para hacer comparable la unidad de medida de ambas variables

El índice de correlación de estas dos variables, IED y MAQUEX muestra una alta correlación positiva:

Coeficiente de correlación IED y MAQUEX para el periodo 1994-2004
0.719551204

El análisis de las variables EXP e IMP se muestra a continuación:

Tabla 10. Exportaciones contra Importaciones de México 1991-2007

Periodo	Exportaciones	Importaciones	Total
1991	$ 42,687.50	$ 49,966.60	-$ 7,279.10
1992	$ 46,195.60	$ 62,129.30	-$ 15,933.70
1993	$ 51,886.10	$ 65,366.60	-$ 13,480.50
1994	$ 60,882.20	$ 79,345.90	-$ 18,463.70
1995	$ 79,541.60	$ 72,453.00	$ 7,088.60
1996	$ 95,999.70	$ 89,468.80	$ 6,530.90
1997	$ 110,431.60	$ 109,808.00	$ 623.60
1998	$ 117,539.30	$ 125,373.00	-$ 7,833.70
1999	$ 136,361.80	$ 141,974.70	-$ 5,612.90
2000	$ 166,120.70	$ 174,457.70	-$ 8,337.00
2001	$ 158,779.80	$ 168,396.30	-$ 9,616.50
2002	$ 161,045.90	$ 168,678.70	-$ 7,632.80
2003	$ 164,766.40	$ 170,546.00	-$ 5,779.60
2004	$ 187,998.60	$ 196,809.70	-$ 8,811.10
2005	$ 214,233.00	$ 221,819.50	-$ 7,586.50
2006	$ 229,876.50	$ 256,130.40	-$ 26,253.90
2007	$ 105,120.90	$ 109,334.80	-$ 4,213.90

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

En la tabla anterior se muestra cómo a lo largo de 16 años, tras la apertura comercial mexicana, el país no ha logrado tener una balanza comercial superavitaria es decir, se importa más de lo que se exporta.

5. Resultados y Conclusiones

El tratamiento de datos y la estadística aplicada a cada una de las variables arrojaron las siguientes resultados y conclusiones:

Producto Interno Bruto por actividad económica (PIBSEC):

- El PIB total nacional muestra una fuerte disminución a partir del año 2000.
- Todos los sectores en Puebla han tenido pérdidas a lo largo de los años 1994-2004.
- Existen sectores como el agropecuario y comercio, restaurantes y hoteles que lograron recuperarse en el año 2004.
- Destaca la enorme participación del sector de la construcción en Puebla.
- La industria manufacturera ha sido la más afectada, mostrando una variación de -5.95% para el año 2004.

Producto Interno Bruto Manufactura (PIBMAN)

En el período1994-2004 en términos generales, el PIB decreció. Los resultados arrojaron lo siguiente:

- El sector de alimentos, bebidas y tabaco ha tenido años difíciles pero hacia el 2004 logró recuperarse mostrando un crecimiento importante.
- En cuanto al sector textil se muestran fuertes pérdidas que año con año ha tenido aunque con ligeras mejorías.
- En el sector de la madera, productos de papel y sustancias químicas, se observaron ligeros incrementos.
- Es notoria la fuerte disminución que ha tenido el sector de productos metálicos, maquinaria y equipo con un decremento del 19.15% en el año 2004, ya que muchas de las empresas, que son proveedoras de Volkswagen y que pertenecen al cluster automotriz, han afectado sus operaciones por la entrada de productos extranjeros a mejores precios y con la calidad que dicha empresa alemana requiere.
- En general, los incrementos son muy pequeños comparados con las fuertes pérdidas que ha sufrido la industria manufacturera en general.
- Cabe destacar que el tejido empresarial de Puebla se compone en un alto porcentaje (90%) de empresas pequeñas y medianas que son quienes más se han visto afectadas por estas disminuciones en el Producto Interno Bruto.

Inversión extranjera directa (IED)

- En términos totales la IED en el estado de Puebla ha sufrido graves pérdidas mostrando porcentajes negativos en casi todos los años, esta disminución se traduce en salida de capitales de inversión del estado.
- Nuevamente, con estos indicadores se comprueba la información empírica encontrada, resultando en una evidencia contundente que demuestra que la salida de IED del estado provoca pérdidas en empleo, pérdidas en recaudación fiscal estatal, disminuciones en el PIB tanto de manufactura como por sector y por ende, el colapso económico para todas aquellas PYMES que de alguna manera eran dependientes a actividades de empresas de capital extranjero.
- El modelo de DI sería de utilidad para ayudar a estas empresas para que, unidas puedan funcionar mejor y ofrezcan las ventajas competitivas que los inversionistas extranjeros buscan.

Con las variables planteadas, se trató de conocer si la información empírica encontrada se sustenta con números reales[1]. Un coeficiente de correlación "resume la magnitud y la dirección de una relación"[2] por tanto, no es un porcentaje y sirve para comparar las variables y averiguar qué tanta correlación existe entre ellas dando los siguientes resultados:

a. Correlación entre las variables PIBSEC e IED: los resultados muestran que en todos los sectores existe una correlación positiva, pues todos los resultados están dentro del rango r>0; esto quiere decir que la inversión extranjera directa y el producto interno bruto por sector están relacionados de manera positiva. Destaca el sector manufacturero, que muestra una alta dependencia a la inversión extranjera.

b. Correlación entre las variables PIBMAN e IED: los resultados muestran que existe una relación positiva para el sector manufacturero y se comprueba que los datos obtenidos en la base de datos oficial del INEGI son correctos y que las variables PIBSEC y PIBMAN coinciden.

c. Correlación entre las variables IED y MAQUEX: para comprobar si la producción de la maquila de exportación está relacionada con la IED total en Puebla. Esto es importante porque las maquiladoras son en su mayoría empresas pequeñas y medianas que producen para vender directamente a mercados extranjeros. El índice entre estas dos variables mostró una alta correlación positiva.

d. El análisis de las exportaciones e importaciones muestra cómo a lo largo de 16 años, tras la apertura comercial mexicana, el país no ha logrado tener una balanza comercial superavitaria: se importa más de lo que se exporta.

---

[1] Según Hopkins, una variable dependiente es el resultado o variable criterio que está relacionada con cambios en la variable independiente y una variable independiente es la variable manipulada para determinar sus efectos, es decir (hacer predicciones) sobre la variable dependiente.

[2] Kenneth D. Hopkins et al. "Estadística básica para las ciencias sociales y del comportamiento". Prentice Hall. México, 1997. pp.88

El análisis de las variables comprobó con datos numéricos la hipótesis, efectivamente existe una relación positiva entre la formación de distritos industriales y el aumento de la participación de las empresas en la economía. La hipótesis se aceptó pues todas las correlaciones resultaron positivas y ayudan a comprender cuál es la situación real de las empresas en Puebla. Las variables elegidas para analizar el objetivo general comprobaron la poca capacidad que ha tenido la economía poblana para incluir a sus empresas de manera eficiente en el proceso de globalización y de forzosa apertura comercial, esto dio la pauta para plantear que el modelo de distrito industrial es factible como propuesta de solución para ayudar a aumentar la participación de las PYMES en la economía del estado de Puebla y por ende, a enfrentar los retos impuestos por la competencia internacional. Esto ocurriría porque al existir empresas similares compitiendo y colaborando a la vez, se lograría una interacción empresarial gracias a mecanismos de asociación que sean capaces de ayudar a las empresas a identificar aquellos puntos de coincidencia para que juntas, sea posible bajar costos y aumentar la competitividad del sector en general.

Si bien es cierto que esto no es sencillo porque implica alinear objetivos personales a los objetivos de un grupo que además tradicionalmente ha participado en una competencia voraz y en ocasiones hasta desleal, el modelo de distrito industrial se propone como una solución factible a los problemas de supervivencia de las empresas en Puebla. Mediante el establecimiento de distritos industriales éstas podrían mejorar sus procesos, especializarse, ser flexibles, tener una mayor interacción empresarial que les permitiera competir inteligentemente; entonces sería posible no solo recuperar el mercado nacional, sino también aumentar las exportaciones, disminuir el déficit comercial estatal (y por ende el nacional) atraer divisas para reinvertir y disminuir así la dependencia a la inversión extranjera directa logrando que estas empresas se integren y participen dentro de la economía.

En el pasado, la apertura comercial mexicana atrajo inversiones, sobre todo en el sector manufactura, gracias a los bajos costos de mano de obra y a los incentivos gubernamentales. Lo anterior, no fue suficientemente sólido pues tan pronto los inversionistas encontraron otras ventajas en otros países, abandonaron el país. En cuanto a las operaciones de maquila, en donde prácticamente todas las empresas son clasificadas como PYMES, ha sido notoria la pérdida de capacidad de producción derivada por cambios en el mercado y nuevas tendencias mundiales. Las PYMES mexicanas y en específico las del Estado de Puebla han perdido participación en el mercado nacional y además, no son capaces de participar en procesos de internacionalización por diversas causas tales como: ignorancia, desconocimiento del mercado, problemas financieros, falta de capacidad de producción, niveles de calidad, baja competitividad nacional e internacional e inestabilidad política y económica entre muchas otras. Esto se ha comprobado al encontrar una alta correlación entre las variables analizadas, además de que a lo largo de una década, los datos muestran la disminución en el PIB de la mayor parte de los sectores. Uno o varios distritos industriales darían la fuerza necesaria a estas empresas para mejorar

trabajando con un objetivo común para aumentar la competitividad de los sectores disminuyendo la dependencia a la inversión extranjera.

Las grandes empresas multinacionales son quienes se han beneficiado realmente de las oportunidades derivadas de la apertura comercial y de la globalización. Estas han marcado pautas importantes para los negocios diseñando modelos de competencia, de expansión internacional (como las franquicias, por ejemplo), modelos muy creativos de mercadotecnia, de distribución, de control de inventarios, entre muchos otros; pero lo cierto es que estos modelos no son alcanzables ni replicables en las pequeñas empresas. La propuesta de un modelo de cooperación y competencia ayudaría a las PYMES a mejorar sus procesos internos y sus operaciones.

Se necesita dar una solución viable para que las empresas en el estado de Puebla mejoren su participación en las operaciones de comercio internacional y por ende, mejoren sus procesos de internacionalización. La estrategia de los DIs generan nuevos métodos de trabajo y organización para las empresas, en donde se pueden proponer objetivos alcanzables y generar modelos realistas aplicables a este tipo de empresas. El tema es interesante porque la transmisión de conocimientos, tecnología y metodologías de trabajo que genera una asociación industrial, abre un nuevo horizonte para el estudio de las pequeñas y medianas empresas.

Es importante ayudar a los emrpesarios a comprender la relevancia de sus actividades y su contribución al desarrollo económico de México pues ellas son la gran mayoría y por ende, la base de la economía del Estado de Puebla.

6. Referencias Bibliográficas

- Cotec, "Nuevos papeles de los centros tecnológicos: empresas, redes y desarrollo regional" pp. 66
- Carlo Ferraro , CEPAL NACIONES UNIDAS, comentarios sobre los DIs italianos, Buenos Aires, enero de 2000
- Grandinetti, R (1998), Caratteristiche distintive e tendenze dei distretti industriali italiani, presentado en el Seminario Internacional sobre DIs y Redes de Pymes, realizado en Rafaela, Argentina, 3 de diciembre de 1998, en forma conjunta por la Red de Centros de Desarrollo Empresarial (BID-UIA) y la Embajada de Italia en Argentina.
- Kenneth D. Hopkins et al. "Estadística básica para las ciencias sociales y del comportamiento". Prentice Hall. México, 1997. pp.88
- www.inegi.gob.mx
- www.economia.gob.mx

Conozcamos brevemente Suiza

José Gerardo De La Vega Meneses

jdelaveg@itesm.mx

En magnitud, Suiza después de Austria, es la trigésimo sexta economía más importante del mundo. La Confederación Suiza fue fundada en 1291 como una alianza defensiva entre 3 comunidades. En años posteriores, otras comunidades se añadieron a las primeras 3 originalmente confederadas.

La Confederación Suiza aseguró su independencia del Imperio Romano en 1499. La soberanía y neutralidad de Suiza han sido reconocidas a lo largo del tiempo por la mayoría de los poderes Europeos sucedidos a través de los siglos, y por tanto entre otras cuestiones, Suiza no estuvo involucrada en ninguna de las 2 guerras mundiales del siglo XX.

La integración política y económica de Europa iniciada en la segunda mitad del siglo XX, así como el papel que juega Suiza en el marco de Naciones Unidas y diversos organismos internacionales al ser sede de diversos de ellos, han fortalecido los lazos de éste país con sus naciones vecinas. No obstante lo anterior, Suiza no era oficialmente miembro de la Organización de Naciones Unidas sino hasta el año 2002.

Actualmente, Suiza es un miembro activo de muchas organizaciones internacionales y de Naciones Unidas, aunque conserva su fuerte compromiso ante la neutralidad reiterando a la comunidad internacional que su territorio siempre se considera en posición neutral ante todo tipo de conflicto internacional.

En otro asunto y a manera de comparación entre México, España y Suiza durante el año 2007 (los dos primeros países, por ser hacia donde se dirige el presente documento), mostramos a continuación los siguientes datos y números relevantes que representan la "radiografía" actual de dichas regiones (Tabla 1):

Tabla 1. España y México, comparación con Suiza (2007)

Característica	España	México	Suiza
Area total en kilómetros cuadrados	504 782.0	1 972 550.0	41 290.0
kilómetros en Costas	4 964.0	9 330.0	0.0
Amenazas naturales	Sequía periódica	Tsunamis, volcanes, terremotos y huracanes	Inundaciones, avalanchas y deslizamiento de tierras
Número de habitantes estimado	40 448 191	108 700 891	7 581 000
Tasa de crecimiento de población	0.12%	1.15%	0.33%
Personas que poseen VIH	140 000.0	160 000.0	13 000
PIB en paridad del poder adquisitivo en miles de millones de dlls.	1 362.0	1 353.0	300.2
Tasa de crecimiento anual de su economía	3.8%	3.0%	3.1%
PIB per cápita en dlls.	33 700.0	12 500.0	41 100.0
Reservas en petróleo, Millones de barriles	157.6	12 880.0	0.0
Reservas en gas natural, millones de metros cúbicos	2 444.0	434 100.0	0.0
Fuerza laboral, millones de personas	22.0	45.4	4.0
Tasa de desempleo (considerando al subempleo)	7.6%	3,7% oficialmente, pero se estima sea del 25% considerando al subempleo	2.5%
Población considerada económicamente pobre	19.80%	40.00%	No Disponible
Deuda externa, en miles de millones de dlls. (estimado 2007)	2 047.0	179.7	1 340.0
Saldo en cuenta corriente (en miles de millones de dólares)	-126.3	-5.4	73.0
Líneas telefónicas fijas	18 385 000.0	19 861 000.0	5 000 000.0
Líneas telefónicas Móviles	46 152 000.0	57 016 000.0	7 418 000.0
Usuarios de Internet	18 578 000.0	22 000 000.0	4 360 000.0
Aeropuertos	154	1 834	934

Fuente: Central Intelligence Agency.

Destacando del cuadro anterior, entre otras, principalmente las siguientes conclusiones:

1) Territorialmente Suiza es un país muy pequeño, en virtud de que su superficie representa el 8% del territorio de España y sólo el 2% del territorio de México. Cabe destacar que una gran desventaja de Suiza es que no posee salida al mar, no obstante, sus buenas relaciones con la Unión Europea hace intrascendente esta limitante al conseguir salida al mar vía cualquier país de la referida Unión (vía Italia, Alemania, etc.).
2) Le economía de Suiza, durante 2007, creció de forma muy similar a las de México y España; no obstante, el monto total del PIB de Suiza en términos monetarios representó en dicho año sólo un 22% de los registrados tanto por España como por México individualmente.
3) Suiza es una economía desarrollada y a continuación se enuncian los principales fundamentos: este país muestra un importante desarrollo en su economía en virtud de que posee una tasa de desempleo baja (2.5%); cuenta con un PIB per cápita superior a los 41 000 dólares (indicador superior al promedio registrado por los países desarrollados); y en adición a lo anterior, Suiza muestra un importante desarrollo al observar las siguientes características en materia de telecomunicaciones:
   - En Suiza existe una línea telefónica fija por cada 1.5 habitantes.
   - En Suiza existe una línea telefónica móvil por cada habitante.
   - En Suiza a uno de cada 1.7 habitantes es usuario de Internet.
4) Suiza representa un mercado en expansión muy lenta pero favorable para realizar inversiones, en virtud de que la tasa de crecimiento de su economía (3.1%) es superior a la tasa de crecimiento de su población (0.33%).
5) Se observa una saldo en cuenta corriente con superávit (por tanto la balanza de pagos también posee superávit) representando un 3% del PIB de Suiza. Por tanto, en virtud de que la balanza de pagos de este país carece de déficit, no se pronostica una devaluación de su moneda o efecto similar a corto plazo debido a esta causa.
6) Finalmente, Suiza es un país altamente endeudado con el extranjero: su deuda externa representa alrededor del 446% de su PIB anual (destacando que en teoría a mayor endeudamiento de un país con el exterior, mayor posibilidad de que el gobierno de dicho país imponga controles sobre precios y salarios a las empresas instaladas él).

Cuarta Cumbre México-EUA-Canadá: ¿algo nuevo en la agenda?

Dr. Juan Carlos Gachúz[1]

jcgachuz@itesm.mx

El presidente de México Felipe Calderón estuvo este año de gira en Estados Unidos en donde participó en actos diversos con empresarios, gobierno y asociaciones civiles de aquella nación. El objetivo principal de la gira, sin embargo, fue la cuarta cumbre de Líderes de Norteamérica donde se reunió con George Bush y el primer Ministro de Canadá Stephen Harper.

La presidencia de la República había anunciado que en esta cumbre se tratarían temas sobre economía, migración, seguridad fronteriza y desarrollo regional. Casi al culminar la gira de Calderón, sin embargo, quedó claro que el tema medular en la agenda México-EUA seguía siendo la seguridad fronteriza. El impulso a la "Iniciativa Mérida" muestra que la reunión de jefes de Estado sigue teniendo como prioridad la consigna estadounidense de hacer más segura la frontera de EUA en ambos lados de la frontera, obviamente poniendo mayor énfasis en el lado mexicano. La iniciativa Mérida tiene como objetivo principal "preservar la salud de los ciudadanos, así como combatir la delincuencia organizada, el tráfico de drogas y el tráfico de armas. A través de este acuerdo México y EUA podrán compartir experiencias en la aplicación de tecnologías para construir bases de datos biométricos, el procesamiento de visas, la emisión de pasaportes y un mejor control para el registro de entradas y salidas del país".

En resumen, la Iniciativa Mérida viene a reforzar las medidas de seguridad en la frontera de México, una prioridad del gobierno de Estados Unidos. ¿Dónde quedan entonces temas como la reforma migratoria integral o el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica?. Calderón mencionó incluso en Estados Unidos los beneficios que el Tratado de Libre Comercio ha traído para México, y señaló que este ha ayudado a que miles de mexicanos no emigren a EUA, no se tomaron en consideración, sin embargo, las masivas protestas y numerosas quejas de los campesinos de México ante la eliminación total de aranceles en productos básicos para la canasta básica de nuestro país como el maíz, el fríjol o la leche en polvo.

[1] El autor es maestro y doctor en Gobierno por la Universidad de Essex, Inglaterra, actualmente se desempeña como director de posgrados del ITESM campus Puebla.

La cumbre de líderes de Norteamérica es el foro ideal para tratar este y otros temas relacionados con el Tratado de Libre Comercio que deben revisarse para beneficio de los tres países. EL TLCAN ha demostrado que se encuentra estancado en muchos aspectos y necesita renovarse para enfrentar la competencia internacional particularmente aquella que proviene de las naciones del este Asiático. Resulta contradictorio, que en una reunión internacional se den prioridad a temas locales del interés de Estados Unidos y se dejen de lado otros que son primordiales para el desarrollo económico de la región en su conjunto. La reforma migratoria integral es otro ejemplo de los temas ausentes, México debe insistir en la aprobación de esta reforma en todos los niveles de gobierno ya que esta reforma es la base de un cambio estructural en su economía, si México no insiste, difícilmente el gobierno de Estados Unidos retomará el tema. La seguridad fronteriza es un tema importante, pero no es el único, la agenda de Norteamérica es compleja y como tal deben discutirse los temas relevantes para los tres países y no solo aquellos que le conciernen a Estados Unidos.

El Medio Ambiente Sincrónico En La Educación En Línea.

Guadalupe Castro Lince[1].

Los rápidos avances tecnológicos están reestructurando la manera en que vivimos, trabajamos, aprendemos e interactuamos. El desarrollo de herramientas para la educación a distancia sincrónica hace necesaria la consideración y estudio de las diferentes alternativas con que podemos enriquecer los cursos a distancia.

En un medio ambiente sincrónico en la educación a distancia, el profesor y los estudiantes están en diferentes lugares pero se encuentran en línea a la misma hora a través de una herramienta de conferencia en la Red. Existen en el mercado varias herramientas para conferencias sincrónicas para fines educativos con las mismas características básicas y sistemas de aprendizaje sincrónico integrados que incluyen mensajería instantánea (chat), emoticones, difusión de voz y video, pizarrón virtual, pantalla compartida, transferencia de archivos, indicadores de actividad y diversas opciones de colaboración y grabación.

Algunas de estas herramientas son:

- Adobe Acrobat Connect http://www.adobe.com/products/acrobatconnect/
- iLinc http://www.ilinc.com/index.php
- Wimba http://www.wimba.com/

Finkelstein (2006), señala que la educación a distancia en tiempo real debe tener al menos cuatro funciones:

- Instrucción. Ocurre no sólo cuando el facilitador transmite información a los estudiantes, sino cuando el estudiante construye activamente su conocimiento a través de tareas y actividades.

[1] Profesora de la Escuela Preparatoria ITESM Campus Puebla y alumna de la maestría en Tecnología Educativa en la UV ITESM

- Colaboración. Es el elemento clave en el medio ambiente de aprendizaje a distancia. De acuerdo a Gokhale (1995), el aprendizaje colaborativo es el método a través del cual los estudiantes trabajan en grupos para conseguir un mismo objetivo académico, desarrollando el pensamiento crítico.

- Apoyo. Es el elemento crucial para motivar a los estudiantes que evita la deserción y mantiene el contacto humano con el profesor a través de la distancia, y evita sentimientos de aislamiento y deshumanización en la educación a través de la retroalimentación constante y constructiva.

- Socialización. A través del chat y la interacción entre los estudiantes y con el profesor se interactúa creando un ambiente amigable, seguro y confortable que forma parte importante en la comunidad de aprendizaje.

En la educación a distancia sincrónica, el facilitador y los participantes están geográficamente distantes, pero se reúnen al mismo tiempo para atender a una clase en vivo, desde su hogar, su oficina, o en cualquier lugar donde haya una computadora y unos audífonos.

Finkelstein (2006), afirma que ser un profesor a distancia en una clase sincrónica se asemeja a ser el anfitrión en una cena donde uno se prepara para la llegada de los invitados, les da la bienvenida amistosamente, frecuentemente toma en consideración las necesidades de los invitados, hace que todos se sientan cómodos e incluidos, facilita conexiones y conversaciones, ofrece algo a los invitados para llevarse a casa y deja a todos con un sentimiento de querer regresar al ser invitados nuevamente.

Al ser el aprendizaje una actividad social, es a través de la interacción que se humaniza la presencia virtual. Es importante motivar a los participantes a crear su perfil en el salón virtual, subir sus fotos y hablar de sus intereses para facilitar la comprensión de sus personalidades; y es imprescindible el fomentar el respeto hacia todos los participantes y el sentido de pertenencia a un grupo con objetivos comunes y así facilitar el intercambio de conocimiento, ideas, emociones, humor y expectativas.

Durante una sesión en vivo, el profesor debe dar diferentes opciones de comunicación a los estudiantes para que pueda elegir el que mejor se acomode a su estilo de aprendizaje, por lo es importante implementar instrucciones verbales y escritas, así como trabajos en grupo, individuales, multimedia, juegos y simulaciones. Para alcanzar el éxito y la satisfacción en el ala virtual es necesario atraer la atención del alumno con actividades que fomenten el pensamiento crítico, tales como análisis, síntesis y evaluación de contenidos.

En resumen, el éxito en la educación sincrónica en línea, se alcanza no sólo a través del manejo efectivo de las herramientas a nuestra disposición, sino a través de la comunicación, la colaboración, la cooperación e interacción que ocurre entre los alumnos y con el profesor.

Referencias:

Finkelstein, J. (2006). Learning in real times: Synchronous teaching and learning online. San Francisco, CA. Jossey-Bass.

Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. Journal of technology education, Volume 7, number 1. Retrieved August, 10th, 2008, from: http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jte-v7n1/gokhale.jte-v7n1.html

Journal de Investigación de la Escuela de Graduados e Innovación
Tec de Monterrey Campus Puebla [Julio-Agosto '08]

Caracterización de la secuencia de precipitación para la aleación AlMgSiAg

[1a]S.R. Casolco, [2b]L. Martínez, [2c]S.Valdez

[1]*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Puebla, Vía Atlixcáyotl 2301, Puebla, Pue. México. C.P. 72800.*
[2]*Instituto de Ciencias Físicas-UNAM, Av. Universidad S/N, Col. Chamilpa, 062210, Cuernavaca, Morelos, México*

asrobles@itesm.mx, blmg@fis.unam.mx , csvaldez@fis.unam.mx

Resumen

Este trabajo, reporta el mecanismo de endurecimiento mediante tratamiento térmico de envejecido y la influencia de la adición de plata sobre el endurecimiento. La magnitud del endurecimiento es determinado a través de la microdureza de la aleación AlMgSiAg, endurecida por envejecimiento artificial. La transformación de fase durante el envejecimiento, fue medido mediante análisis térmico diferencial (DTA). El agrupamiento de átomos de soluto, precede a la formación de las zonas Guiner-Preston (GP) y los precipitados de la fase β. Los precipitados de fase β, se forman en el envejecimiento a 190ºC. La cinética del proceso de precipitación y microdureza es influenciada significativamente por la adición de plata.

Palabras clave: Aleación AlMgSiAg, Precipitación, Análisis Térmico Diferencial, Zonas GP

1. Introducción

La precipitación de una Solución Sólida Sobresaturada (SSS), considerada como una transformación de fase, ocurre durante la etapa final del tratamiento térmico, el envejecimiento artificial. La precipitación, modifica el parámetro de red del Al por esfuerzo interno, detiene el movimiento de las dislocaciones, y la aleación se endurece [1-3]. En la aleación AlMgSi, la descomposición de la solución sólida sobresaturada ocurre continuamente [4] a partir de las zonas de Guinier-Preston (GP). La nucleación de estas zonas, comienza inmediatamente después del temple. La transformación de la fase β' conlleva a la formación de la fase estable β [5]. La precipitación en aleaciones AlMgSi, ha sido estudiada extensivamente; Sin embargo, no se ha realizado un estudio detallado en la cinética de precipitación de la aleación AlMgSi con adiciones de plata.

Las aleaciones AlMgSi, son ampliamente utilizadas en la industria aérea, automotriz y para aplicaciones estructurales debido a sus excelentes propiedades mecánicas. El auge en la industria del transporte, ha conducido al desarrollo de aleaciones de aluminio de muy alta resistencia. En un intento por mejorar estas propiedades, se estudia el efecto de la adición de plata sobre la cinética de precipitación de la aleación AlMgSi. Previamente, se estudió el efecto del cobre, este aumenta la cinética del endurecimiento por precipitación, pero genera cierta inestabilidad dimensional [6]. En este trabajo, se explica la influencia de la adición de plata y el tratamiento térmico sobre la cinética de precipitación y microdureza de la aleación AlMgSi.

La investigación de la precipitación de la SSS AlMgSiAg demuestra la presencia de zonas GP, fase β' y partículas de fase β. Durante el envejecimiento de la aleación AlMgSiAg, se identificó el pico que sugiere la presencia de precipitados de fase β'. Cuya altura en el diagrama DTA depende de la fracción de volumen de los precipitados. Esta fracción es calculada, considerando la ecuación de

2. Detalles Experimentales:

Se prepararon lingotes de 100 gramos para las aleaciones: AlMgSi, AlMgSi-0.5%at. Ag y AlMgSi-1.5% at. Ag. La aleación fue procesada estequiométricamente mezclando los elementos Al, Mg, Si y Ag de pureza comercial (lingotes 99.8%). Los elementos Al (660 °C) y Mg (650 °C) fueron colocados en un crisol de alúmina, e introducidos al interior de un horno eléctrico de resistencia a 700 °C, previamente precalentado a 300 ºC durante 15 mins. Se utilizó una mezcla de sales fundentes (KCl + NaCl en relación 1:1) para evitar el contacto con el ambiente y la oxidación de los elementos aluminio y magnesio, principalmente. El Si (1414 °C) y la Ag (961.78 ºC) previamente fundidos a 1500ºC y 1000ºC respectivamente, fueron incorporados a la matriz líquida de AlMg a 1500 °C y 1150 rpm. El baño líquido fue agitado durante 15 minutos, para obtener una buena homogeneización. Posteriormente, se agregó un desescoriador NaF al 2%. Inmediatamente después, la aleación líquida AlMgSiAg, fue desgasificada con el crisol dentro del horno. Enseguida, se retiró la escoria mecánicamente y la aleación líquida de AlMgSiAg fue vertida en un molde de cobre (*figura 1*) para formar un lingote de 25 x 80 x 20 milímetros.

Con el fin de investigar los efectos del tratamiento térmico y determinar el mecanismo de precipitación, muestras de 2 x 2 x 2 cm fueron expuestas a temperaturas de 430ºC por 1 hr, para sobresaturar la aleación (proceso de homogenización), se templaron en agua caliente a 80ºC para suprimir parcialmente las tensiones posiblemente generadas por un enfriamiento rápido. Enseguida fueron envejecidas artificialmente a 190ºC, para acelerar el proceso de precipitación.

El análisis térmico, se realizó con muestras de 2 x 2 x 1.5 mm en un equipo Du Pont Thermal Analyst 2100, en un rango de temperatura de 20 a 500 ºC, con una velocidad de calentamiento de 20 ºC/ min. Las mediciones de DTA fueron realizadas con Ar de pureza comercial, en crisoles de alúmina.

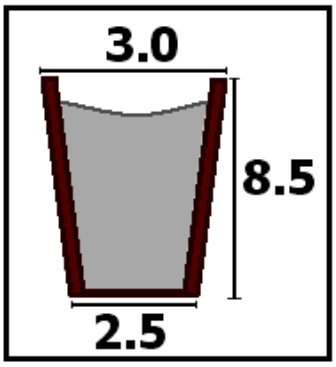


Figura1. Molde de cobre con dimensiones de 3.0 cm x 8.5 cm x 2.5 cm, utilizado para el vaciado de la aleación AlMgSiAg.

Los ensayos de microdureza se realizaron con un Microdurómetro Shimadzu. Las muestras ensayadas, fueron de la aleación AlMgSi-0.5%at. Ag (A), AlMgSi-1.5% at. Ag (B) y AlMgSi (C), tanto en la condición de colada como después del envejecimiento artificial. Cada valor reportado, es el promedio de 5 mediciones con 980.70 mN (HVO.1).

Para realizar el ensayo de Microdureza, las muestras de aproximadamente 1cm^2 en área, fueron montadas en baquelita, para después ser desbastadas con una serie de papel lija esmerilada para agua, que van desde No. 80 hasta No. 1000 de partículas de carburo de silicio, pasando por: No.240, No.320, No.400, No.600. Cada desbaste se realizó girando la muestra 90º, de esta manera nos aseguramos de eliminar perfectamente las líneas de corte al comienzo, y las marcas de cada desbaste.

Posterior al desbaste, cada probeta fue pulida en una pulidora buhler, utilizando un paño de fieltro microcloth, embebido en un abrasivo de alúmina comenzando con el grado 5.0μ hasta llegar a 0.05μ pasando por 1.0μ y 0.3μ Posteriormente, las muestras fueron atacadas con reactivo de keller durante 30 segundos, tiempo necesario determinado para observar el tipo de microestructura bien revelada.

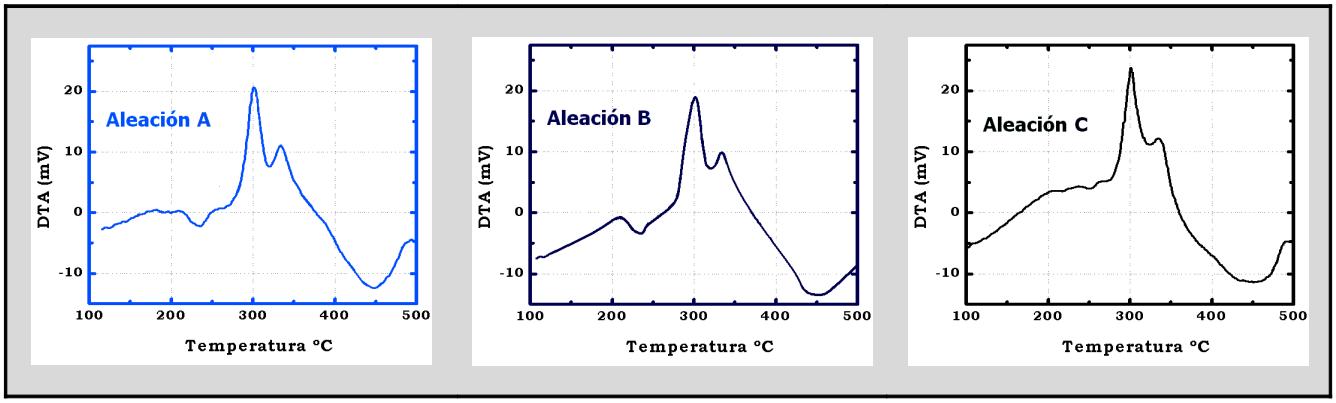


Figura 2. Curvas Termoanalíticas de la aleación A, B y C respectivamente.

3. Resultados y Discusión

Los resultados del análisis térmico por DTA después del envejecimiento, están expresados en la gráfica de la *figura 2*. El análisis de las curvas, arroja para las aleaciones modificadas con Ag (aleación: A y B), tres picos exotérmicos y dos endotérmicos. Las regiones exotérmicas, están relacionadas con la formación de una fase; las endotérmicas con la disolución de fases. El primer pico con un máximo entre 200°C, está relacionado con la nucleación y el crecimiento de zonas Guiner Preston (GP). Durante esta etapa, los agrupamientos de átomos de silicio y magnesio actúan como sitios para la nucleación de zonas GP al igual que huecos o vacancias provenientes del templado, el arreglo atómico de las zonas GP representan un agregado atómico de Silicio y Magnesio coherente con la matriz de aluminio, acorde a lo reportado previamente [4]. La siguiente región corresponde a una disolución, evidentemente de la zona GP. La disolución se presenta porque la zona GP es isomorfa con la matriz y tiene una energía interfacial más baja que las fases intermedias (β" y β') o la fase equilibrio del precipitado (β), las cuales poseen una estructura cristalina distinta a la de la matriz [7]. La disolución de las zonas GP, da lugar a la formación de una fase coherente con la red cristalina de la matriz de Aluminio, observada en la formación del tercer pico. El cual, corresponde con la formación de precipitados intermedios y coherentes de fase β". Esta fase, es el precursor de la fase β, responsable del endurecimiento por envejecimiento y de la mejora en las propiedades mecánicas de la aleación, la cual es considerada como la fase dominante en el proceso de envejecimiento.

El siguiente pico exotérmico corresponde a la formación de la fase semicoherente β', la cual reemplaza a la fase β". La última región endotérmica indica la disolución de ésta fase β', así como de la parcial coherencia de este precipitado con la matriz. El último pico corresponde a la precipitación de la fase estable e incoherenteβ, la cual es una fase de equilibrio, Mg_2Si . La formación de la fase de equilibrio β probablemente ocurre después de la parcial o total disolución del precipitado intermedio β`, pudiéndose presentar la coexistencia de las fases β' y β.

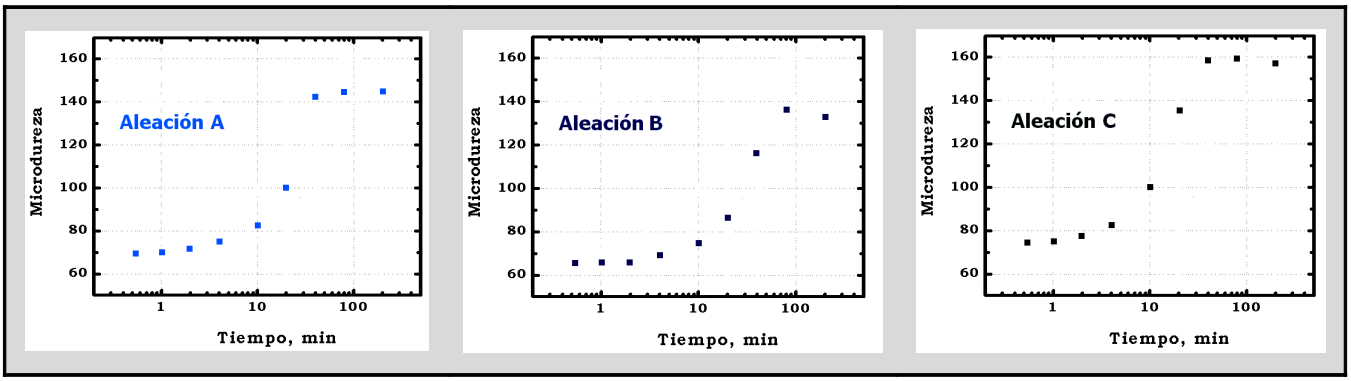


Figura 3. Gráficas de Microdureza Vickers en función del tiempo de envejecido artificial

Puede observarse que la plata, con efecto similar al de cobre, mejora la cinética de precipitación por endurecimiento. El incremento en la cinética de envejecimiento se atribuye a una mayor facilidad de nucleación de los precipitados a medida que se adiciona e incremente el contenido de plata. Con la diferencia observada en la *figura 2*, puede considerarse que la adición de plata, facilita y acelera la nucleación de las zonas GP y de los precipitados, sin por ello, modificar la secuencia de descomposición de la solución sólida sobresaturada, la cual, puede escribirse como [7]:

a) Nucleación y crecimiento de zonas Guiner Preston:

$$SSS_{\alpha\text{-}Al} \rightarrow \textit{zonas de Guiner Preston + aglomerados de átomos de Mg y Si}$$

b) Formación de la fase metaestable β"

$$\textit{GP zonas + aglomerados de átomos de Mg y Si} \rightarrow \textit{fase } \beta''$$

c) Transformación a la fase β'

$$\beta'' \rightarrow \textit{fase } \beta'$$

d) Precipitación de la fase β + otras fases (tales como: θ)

$$\beta'' \rightarrow \beta + \theta$$

La secuencia de precipitación está en función de la temperatura de envejecimiento y del tiempo de permanencia. La precipitación, modifica el parámetro de red del Al por esfuerzo interno, detiene el movimiento de las dislocaciones, y la aleación se endurece [1-3].

La figura 3, reporta los resultados de microdureza para la aleación AlMgSi (aleación C) y AlMgSi (0.5, 1.5) % Ag (aleación A y B, respectivamente). Se observa un incremento de la microdureza con el aumento en el contenido de Ag y a medida que aumenta el tiempo de envejecimiento artificial. El aumento

en la microdureza, está relacionado con la formación de la fase β, contenido y distribución de ésta en la matriz α-Al. El máximo endurecimiento se encuentra cerca de los 100 min, para después decrecer. Cuando el envejecimiento se realiza a temperatura, 190°C, y por tiempos prolongados mayor a 100 min, se produce la fase de equilibrioθ, ésta es incoherente con la matriz y su presencia produce sobreenvejecimiento o reblandecimiento [6].

El incremento en el endurecimiento de las tres aleaciones es constante con el tiempo de envejecido; comienza rápidamente hasta un máximo a los 96 min, el cual puede relacionarse con la formación de precipitados de fase β. β AlMgSiAg.

$$f_{vppt} = 1 - \exp(-kt^n) = \frac{D_v(t) - D_v(0)}{D_v(\infty) - D_v(0)} \quad \text{.....(1)}$$

Donde:

f_{vppt} = Es la fracción en volumen de precipitados de β"
$D_v(0)$ es la dureza inicial
$D_v(\infty)$ es la dureza máxima.

Se consideran los resultados del ensayo de Microdureza, por la cuantificación de la respuesta ante la temperatura y el tiempo de permanencia de las aleaciones. La fracción de precipitados calculados en función del tiempo de envejecimiento, está representado en la *figura 4*. El máximo porcentaje de fase β precipitada corresponde a 0.6, 0.69 y 0.87% para AlMgSi, AlMgSi0.5%Ag y AlMgSi1.5%Ag respectivamente. La mayor presencia de precipitados también esta relacionado con la adición e incremento de Ag. La influencia de Ag, ocasiona un incremento en la difusividad del soluto debido a una mayor densidad de dislocaciones, intensificando también la difusión de átomos de magnesio [7-8].

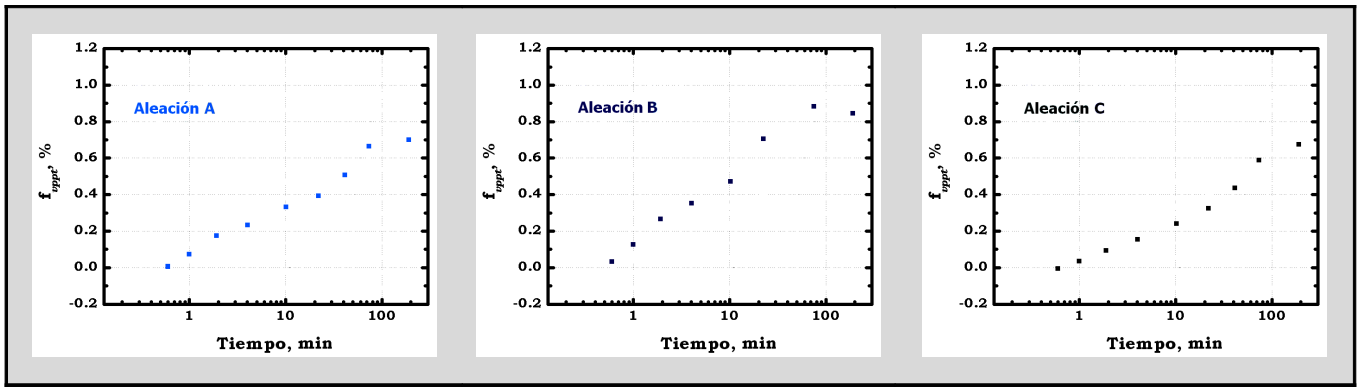


Figura 4. Evolución de la fracción de precipitados (f_{vppt}) en función del tiempo de envejecimiento, para las tres aleaciones A, B y C.

4. Conclusión

La adición de plata produce un incremento significativo en la dureza la aleación AlMgSi. Esta dureza se incrementa a medida que el tiempo de envejecimiento es mayor.

Ocurre un incremento en la cinética de envejecimiento, en donde la máxima dureza aparece alrededor de 95, 80 y 65 min para la aleación AlMgSi0.5%Ag (A) y AlMgSi1.5%Ag (B) y AlMgSi (C), respectivamente. La plata mejora la cinética de precipitación, esto se le atribuye una mayor facilidad de nucleación de zonas GP y precipitados, sin por ello, modificar la secuencia de descomposición.

El endurecimiento, es inicialmente producido por la formación de partículas de fase β", incrementando a un máximo la formación de pre-precipitados y precipitados β y decreciendo cuando el tiempo sobrepasa los 100 min .debido a un sobreenvejecimiento.

Referencias

[1] M.Bournane, M.Nedjar, A.F.Sirenko; "Precipitation in solid solutions of Al-Mg"; Scripta mater. Vol. 40, 3, 1999, pp. 375-382.

[2] S. Esmaeili, D.J. Lloyd, W.J. Poole, "Modeling of precipitation hardening for the naturally aged Al-Mg-Si-Cu alloy AA6111", Acta Materialia Vol. 51, 2003, pp. 3467–3481.

[3] A.Barbucci, P.L.Cabot, G.Bruzzone, G.Cerisola; Role of intermetallics in the activation of Al-Mg-Zn alloys; J. of Alloys and compounds Vol. 268, 1998, pp. 295-301.

[4] Kenji Matsuda, Tokimasa Kawabata, Yasuhiro Uetani, Tatsuo Sato, Susumu Ikeno, "Hexagonal tabular β-phase in Al–Mg–Si–Cu alloy", Scripta Mater.Vol. 47, 2002, pp. 467–471.

[5] Ken Takata, Kohsaku Ushioda, and Masao Kikuchi, "Precipitation behavior of Mg and Si at RT in pre-aged Al-Mg-Si alloys", Mater. Sci. Forum, Vol. 519-521, 2006, pp 233-238.

[6] I.J. Polmear, 'Light Alloys', Halsted press, 1996, Capítulo 3, pp. 116

[7] S. Esmaeili, D.J. Lloyd, "Modeling of precipitation hardening in pre-aged AlMgSi(Cu) alloys", Acta Mater. Vol. 53, 2005, pp. 5257-5271.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero, brindado al proyecto PAPIIT-IN105708, otorgado por la Dirección General de Apoyo al Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) – CONACyT.

Al Ing. A. Zanatta A. por su colaboración en el desarrollo experimental.

Training for Total Quality Management

Dr. Jaime E. Contreras Díaz[1]

j.e.contreras@itesm.mx

Abstract

Training in general has become something of an issue in this decade due to the rapid growth of technological innovation and development. Market globalisation is now a fact giving rise to more product exchange throughout the world. Provided that the right level and type of training is given to all employees in an organisation, then those personnel would perform more effectively. This would in turn enable the company to remain competitive. Likewise, if organisations do not put any resources into training, investments made in other areas such as technological improvements, design changes, product development, marketing systems, etc. may result in very poor or even null rewards. Unfortunately, the importance of training is not generally appreciated with the result that if it is not undertaken in particular circumstances, for example at the introduction of TQM which requires specific training, the consequences could be disastrous. It is therefore essential that the general principles of training are clearly understood before embarking on a programme such as TQM.

This paper reviews the training process in general and its implications in a TQM environment. It will then discuss the type of required training for TQM, culminating in some examples which will be used to demonstrate how satisfactory results are achieved when training methods are successfully applied in a TQM environment.

1. INTRODUCTION

Organisations today have to cope with more dynamic environments. Competition is rife with new products and services continuously being created, existing ones being improved, or a combination of both, with the final goal being to gain a larger share of the market. To survive in such a competitive market place, organisations need to continuously upgrade their employees' skills and capabilities — technical, managerial, etc. — so that they are able to cope with the new demands of their jobs. In other words, organisations have to focus on performance improvement, which is achieved through skilled, knowledgeable, and committed workers who want to make their organisations better. Most people want to do a good job [1].

Training is a service function in any organisation [i] and good training practices are becoming a necessity if an organisation is going to perform well. The fact that employees are one of the most important resources that any company, institution or organisation possesses is often quoted in articles regarding improvement practices. If this is the case, then surely disregarding the training and development of the workforce results in the human resources being misused and perhaps wasted. Certainly each employee has an important role to play creating a good, marketable product or service. A company with sound objectives and state-of-the-art technology would be worthless without a good labour force. Hence, the employees' competence is a very important factor for determining the objectives that a company can set for itself, and appropriate training is the key to accomplish this.

2. TRAINING

To have a better understanding of this service function, it is necessary to know the meaning of training.

[1] Profesor–investigador Escuelas de Ingeniería & Arquitectura y Negocios

2.1 Definitions

Training can be defined in many different ways. Patrick [ii] defines it as "the development of new skills, knowledge or experience and this has to be done with theories or principles of learning and skills acquisition". In other words, training is a tool to help individuals learn how to carry out their jobs in a satisfactory manner — "satisfactory" means able to comply with the job requirements in order to pass the product being made or the service being rendered on to the next stage with the minimum of imperfections or mistakes which may arise in such a process. The Department of Employment's Glossary of Training Terms (1971) [2] defines training as "the systematic development of the attitudes/knowledge/skill behaviour pattern required by an individual in order to perform adequately a given task or job". Finally, the authors of this paper consider Goldstein's definition (1989) of training as the simplest and most suitable: "training is the acquisition of skills, concepts or attitudes that result in improved performance in an on-the-job situation" [2].

It would be very impractical to cite all the definitions of training that exist since every author on the subject probably has his or her particular favourite. Most, if not all, however, converge into one theme: training means skills acquisition. Since each job or activity may require different skills and levels of them the depth of training is related to their importance and/or complexity.

2.2 Training Activities

Having briefly discussed the meaning of training, it is important to consider the activities involved. In the same way as there are many definitions of training so there are differing views on this aspect. The French Ministry of Work, Employment, and Professional Training [iii] considers that training activities are those which are paid for by employers and take place in accordance with a programme which:

- has predetermined objectives,
- specifies the teaching methods,
- specifies the personnel to be used,
- has an implementation plan,
- assesses the results,
- is given in premises separate from the production area, unless it includes practical training, and
- can include correspondence courses, safety, and security training , and training outside of work hours"

Other activities include: classroom training (trainer led), distance learning, computer-based training, on-the-job training, external courses, large-scale workshops, attendance at seminars, attending exhibitions, conferences and communication meetings, evening classes, further education, assignments, participating in Quality circles, and reading articles and books. Although activities such as exhibitions, conferences, assignments, and reading would not usually be classified as training [3]. From these listings it can be concluded that every organisation may categorize training activities differently, and what can be a set of "normal" and mundane activities for one could constitute the main frame of its training programme for another. The same applies to TQM training which will be discussed next.

The different definitions already reviewed of training and training activities will allow us to understand and discuss the training process in general as part of the whole business system, before reviewing TQM training.

3. THE TRAINING PROCESS IN GENERAL

As has already been stated, training is a service function and as such must be integrated into other business activities. In his book on Managing the Training Process, Wills [3] states that "training could be considered as a part of a system where the training needs of such a system have been identified and training is provided to meet those needs". This approach makes training the hub of the system which could have

the effect of devaluing the importance of the other activities. A better approach would be to extend the boundaries of the system making training an integral part of the business as shown in Figure 1[3].

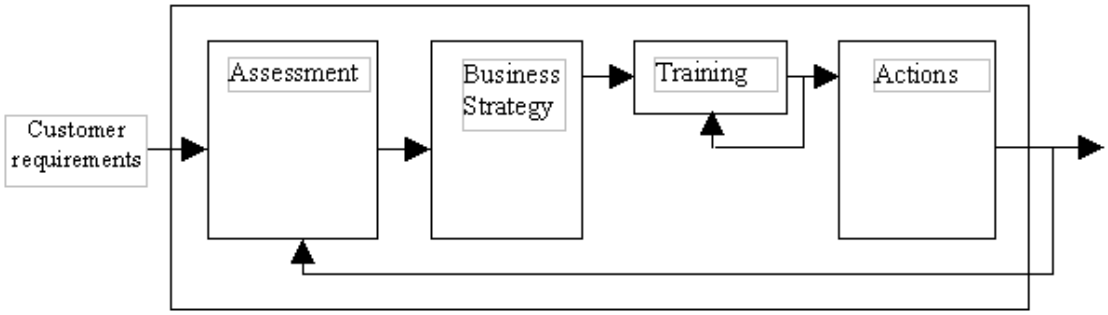


Fig. 1 Training as Part of the Business System

(source: Wills, Mike [3])

Training Managers —in organisations which are fortunate to have them— are "the owners of the training process" [3] and have total responsibility for it, they must therefore be involved with the whole business system. They should be able not only to create the necessary training programmes but they should also be keen and committed leaders for the rest of the team. They have to be innovators in designing training programmes, setting among others, productivity and quality as their main goals. Hence, not only the training manager, but also the rest of management, must understand exactly what their goal is before training programmes are discussed [1].

A properly designed and conducted training programme can bring about [iv]:

- Increased executive management skills.
- Development in each executive of a broad background and appreciation of the company's overall operations and objectives.
- Greater delegation of authority because executives down the line are better qualified and better able to assume increased responsibilities.
- Creation of a reserve of qualified personnel to replace present incumbents and to staff new positions.
- Improved selection for promotion.
- Minimum delay in staffing new positions and minimum disruption of operations during replacements of incumbents.
- Provision for the best combination of youth, vigor, and experience in top management and increased span of productive life in high-level positions.
- Improved executive morale.
- Attraction to the company of ambitious men who wish to move ahead as rapidly as their abilities permit.
- Increased effectiveness and reduced costs, resulting in greater assurance of continued profitability.

3.1 Types of Training

There are various types of training, depending upon the quality and scope of the job to be done but basically, training can be split into two main kinds [v] Unsystematic and Systematic.

a) Unsystematic training. Many companies still have very poor training standards and do not satisfy the minimum training requirements [5]. The main features of this type of training are: it is not an integral part of the company's operation; it has a low priority in the company's policies and working methods, leading to the employees being responsible for their own training —just enough to cope with their duties but not more; and, generally, when it is a question of managerial skills, managers are appointed for their technical background and abilities leaving them to gain such managerial skills as they go and with almost no help. The main belief is that by having this sort of training the organisation saves money since it "is inexpensive"; nevertheless, this is only superficially true since there are many hidden costs, which are very difficult to estimate. Examples of these are lost production hours, longer learning times, poor utilization of machinery or damage to it, work done wrongly, etc., due to a lack of systematic training.

b) Systematic training can be defined as: ***identifying*** the sort of training needed, ***planning*** the appropriate training programmes, ***implementing*** the training making sure that employees have enough assistance to learn the skills embodied in the training goals to gain in efficiency, and ***evaluating*** the efficiency of such training programmes in order to improve them in the light of experience. Figure 2 is a schematic of the systematic training process:

This four-step sequence for training can be applied to all levels of the organisation, even though there may be variations in the training requirements. Kenney [5] explains the sequence as follows:

Step 1. Identify what training is needed. This step involves an analysis of the work and activities related to the job(s) in order to determine: the expectations of the personnel, the difficult parts of the job, and where errors may mean a high cost. This analysis provides the objectives for the training programme and the standards of performance for the personnel or trainees.

Step 2. Plan the training programme. At this stage the decision is made about how to meet the training needs taking into account the policies of the company and other possible limitations or constraints that exist. This programme must specify: the skills and knowledge required; the time-table or schedules; the responsibilities of the trainees; training allocation(s); and finally, the resources needed in order to achieve the programme.

Step 3. Implementing the training. Based on the programme, the training is carried out, making the necessary adjustments in order that trainees absorb the training practices in the most efficient manner. Due to the different learning abilities of the trainees, there will be differences in the absorption rate, and subsequently in the training times. Records to control and make the necessary corrections to the programme become a must at this implementation stage.

Step 4. Evaluate the effectiveness of the training. At this stage, the line management, the training officer and — where appropriate— the trainees, carry out a revision of the programme in order to make the necessary changes leading to its improvement. Everybody's experiences should be taken into account in this evaluation.

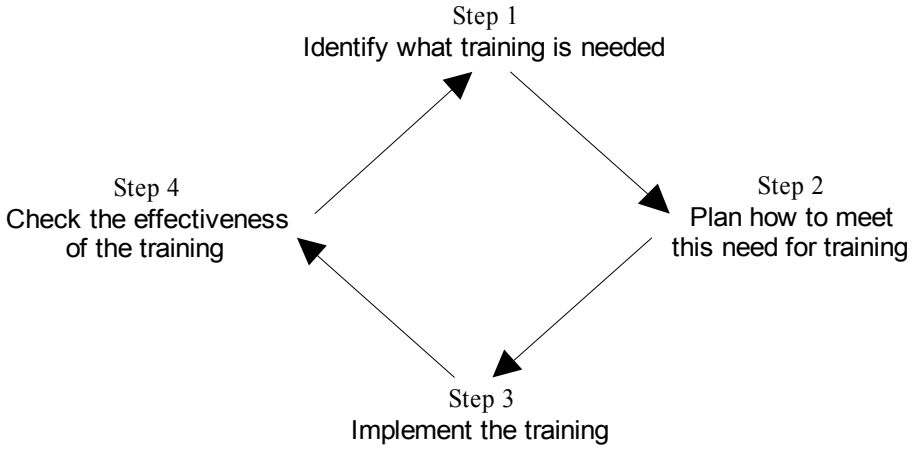


Fig. 2 The Systematic Training Process
(source: Kenney J., Donnelly E. [5])

Systematic training can be of two types: a) On-the-job, and b) Off-the-job.

On-the-job training refers to that given to the individuals who already have a job (and subsequently a wage) and are either skilled or unskilled. This training enables them to better cope with their job. The feasibility of this training is only possible by having job openings and enough employees to carry out the training activities.

Off-the-job training. In this case, the training does not refer to a specific job but rather it embodies a wide range of theoretical knowledge and communications skills together with general topics to expand the individuals' aptitudes and, consequently, enable them to carry out their job in a proficient manner. This type of training can be carried out either at the work place, in classrooms, factories and/or at skill centres. One of the main advantages is that many trainees are able to attend with a great flexibility in schedules, courses assortment, etc. The main disadvantage is that the courses may become very expensive due to equipment requirements. On the other hand, there is not security of employment for the trainee once the courses end.

4. TQM TRAINING

Training for implementing TQM is generally considered to be "on the job". Lewis [vi] breaks it down into two categories:

1) Training to SUPPORT quality improvement skills which includes training in communication skills, conducting effective meetings, time management, team building, facilitation, etc., and

2) Training to ACQUIRE quality improvement skills. This is generally centred around the use of the seven statistical quality improvement tools, i.e. Flow Charting, Pareto charts, Cause and Effect Diagrams, Histograms, Scatter Diagrams, Run Charts, and Check Sheets. It also includes Statistical Process Control, Variation, Affinity Diagrams and Force Field Analysis.

Since TQM is a form of organisational change and development and is one way to prepare organisations for global competition [12] the process requires considerable training to implement it [1] so it has been an important factor in such a process [vii]. The same four-step sequence of the systematic training process is applicable to TQM training implementation.

From all the definitions given earlier it can be assumed that training in general is not only for a select group of people within an organisation; indeed, both management and workers should receive training on the latest methodologies and techniques to enable them to carry out their jobs more effectively. TQM

stresses three principles: customer satisfaction, employee involvement, and continuous improvements in quality [viii]; subsequently, training for TQM requires even more commitment in order that everybody becomes involved in the process. It would be a big mistake to design a training programme focused only on a specific group of individuals.

TQM training achieves maximum effectiveness when led from the top; this is called cascade training [10] or "train-the trainer" programmes and has proven to have been very rewarding [8]. Also, trained workers could be used to train more workers since "no one knows more about a process than people working there" [1].

On the subject of Company Wide Quality Management, Juran suggests: "that companies should:

a) establish broad business goals,

b) determine the deeds needed to meet the goals,

c) organise—assign clear responsibilities for doing those deeds,

d) provide the resources needed to meet those responsibilities,

e) provide the needed training,

f) establish the means to evaluate actual performance against goals,

g) establish a reward system which relates rewards to performance".

Regarding training, the same author considers and maintains that: "the real need is to extend training to the entire management team involving all functions and levels of management" (Pike and Barnes [ix]). He goes on to explain that: "By being first, senior executives become better equipped to review proposals made for training the rest of the workforce. By setting an example, the senior executives change an element of the corporate culture (see 4.1); that is, for lower levels to take the training is to emulate what has already been done at more senior levels within the organisation" [9]. However, one of the most interesting points of Juran's suggestions is the one related to the creation or establishment of a "broad-based task force to develop the company's approach to training for quality. This task force should:

- identify the company's need for training in managing quality,
- prepare a curriculum of courses that can meet these needs,
- identify which categories of personnel should take which bodies of training,
- identify sources of needed training materials whether self developed or acquired from suppliers,
- identify the need for leaders, i.e. trainers and facilitators,
- propose a time table,
- estimate the budget.

And even though the plans developed by the task force may take longer, they are more likely to meet the needs of the company" [9].

1. Organisational Culture Change

Organisational culture is one of the main issues that needs to be dealt with in order to be successful in TQM implementation. Several authors [x, xi, xii, xiii] agree that training in TQM should be used to change the culture of people and these individuals should be trained together in order to achieve better results. Culture is defined as "the commonly held and relatively stable beliefs, attitudes and values that exist within an organisation" [xiv]. It is worth mentioning training culture at this point.

Training culture is a multi-faceted measure of the place that training has in the life of an organisation and is a measure of the extent to which the organisation identifies the resources available for training and development, ensures the training of all the employees for current and future jobs, sets targets for training activities, and evaluates the outcomes of training and development activities [xv].

Following these two definitions, it appears that changing the culture of an organisation might be a rather daunting task in the TQM process since human behaviour is very diverse and difficult to understand. Every individual has beliefs and paradigms built up over years of experience, and convincing them to change these is not easy. They have to be mobilized by logically explaining and proving that total quality will benefit them and satisfy their own needs. Once convinced they will feel motivated and then will develop a positive attitude and behaviour towards total quality [xvi].

Culture has three primary elements [16]:

1. A global long-term vision of what the company wants to be.
2. A set of values establishing the elements that must be adhered to when running the business.
3. A mission with the long-term goals expressed in a general form.

One of the most difficult tasks for top management is to understand the impact of culture modification on their near and long-term business strategy; in addition, changing the corporate culture takes years, not days [xvii]. Once the will to change among individuals has been accepted, the remainder of the tools and skills to achieve total quality can be taught.

4.2 Other TQM training topics

When talking about TQM training, there is no rule of thumb for choosing pre-determined training needs since these will differ from one organisation to another. Kanji [10] affirms that some variation in the training schemes exist between organisations, but he suggests the following topics as necessary in the training programmes:

- statistical process control or SPC,
- quality systems,
- team building,
- benchmarking,
- failure mode and effect analysis,
- problem solving,
- brainstorming,
- leadership styles,
- communication,
- recognition and reward mechanisms,
- other techniques of TQM, etc.

A study carried out by Miros and Dale [xviii] concluded that a training needs assessment was performed in most of the 15 companies they analyzed in an informal way, and those that did not undertake such an assessment did not have an established training programme. They identified and classified the training needs into three groups:

Quality system training

- internal auditing,
- procedure writing,
- quality manual basic training,
- in depth- knowledge of quality manual,
- the requirements of the ISO 9000 series.

Other quality-related training

- quality awareness,
- TQM and quality improvement,
- time management,
- linking continuous training to the success of business and individuals,
- investors in people.

Non quality-related training

- part-time management course for managers/Management Charter Initiative (MCI) training for managers,
- supervisory course,
- NVQ for process operators/NVQ for all employees/development of NVQ centre in design,
- training for administrative staff on office procedures,
- export marketing course for sales staff,
- foreign language courses (German, French),
- technical expertise in medical equipment,
- safety and risk assessment training,
- laboratory staff training on distillation for obtaining certificates of analysis.

Both lists of topics and needs could be used as an accurate framework for future studies in training requirements for organisations.

5. SOME EXAMPLES OF TRAINING INITIATIVES

The initial cost of TQM training is not cheap, however, once the philosophy is operational the dividends that can accrue usually outweigh this investment. The following examples (Ross [xix], Hunt [17] and Pike [xx]) give a better idea of real training actions taken in some companies.

- Honda of America, Inc. gives more than 100,000 hours of classroom instruction and training to its workers each year (from Honda associates to other Honda associates) in their Ohio plants.
- Motorola allocates about 2.5 percent of its total payroll costs (or $120 million annually) to training, 40 per cent of which goes to quality training. They calculated a return of $29 for each $1 invested, plus additional benefits such as: improved communications, change in corporate culture, and demonstration of management commitment to quality.
- Research Testing Laboratories, Inc., encourages its employees to make changes in processes and eliminate errors to achieve a goal of 100 per cent customer satisfaction; to this end, employees are provided with a 25-hour training programme to learn: effective interactive skills, problem-solving techniques, and quality improvement processes.
- Xerox employees have received the basic 28-hour Leadership Through Quality training (LTQT) and many have also received training in advanced quality techniques. Over the last four years, Xerox has invested four million man-hours and $125 million in LTQT [17]. Also, it has extended quality training to 30,000 supplier personnel [19].
- Globe Metallurgical Inc. began the building of its quality system simultaneously in three areas: 1) training the entire work force in SPC, 2) establishing a quality manual and the mechanics of a quality system, and 3) educating and training Globe's suppliers in the necessity of implementing SPC and a quality system. In the period 1986-1988 their productivity improved by a factor of 36 percent company-wide and they realised savings of $10.3 million per year through the implementation of quality-related techniques [17].

- Corning Inc. has increased employee training from 1% to 4.5% of its payroll in 5 years of TQM implementation and Wallace Corporation's 5 top executives have had over 200 hours of formal training in quality improvement tools and concepts; its commitment to TQM is highlighted by the fact that at least one of the five has been involved in every training programme [20].

6. CONCLUSIONS

It can be concluded that training in general, and for TQM in particular, should not be taken as just another passing fad but rather as an opportunity to learn and develop for all the members of an organisation. Whether the training is geared towards a new job or the reinforcement of an existing one, individuals would benefit from refreshing their abilities and skills no matter how well qualified they were.

On the other hand, training is a never ending process and its methodologies should be developed and improved as long as the technological, industrial, social and economical changes take place. As Peters [xxi] establishes: "creativity is thinking up new things; innovation is doing new things". So, training should follow such innovation. It has to be borne in mind that teaching new working methodologies either to new employees or experienced workers can increase productivity and reduce the number of product defects. At the same time, well trained and highly motivated work teams are essential for TQM, performance improvement, organisational stability, and long-term success [1].

Changing the culture of any organisation might be one of the most difficult tasks in the TQM training process since individuals' behaviour patterns are very diverse, unstable and hard to understand; however, once this is achieved, the rest of the training process will become much easier and more fluent.

To be successful at TQM depends more on the availability of training and education to develop needed skills and experience rather than on additional people or money [17]. Once again, TQM is a never-ending effort of work and commitment to change; and this effort is exerted by individuals. Their level of training will certainly affect the outcome of an organisation's TQM initiative.

7. REFERENCES

i. Johnson, Richard S. (1993). "TQM: Quality Training Practices". Volume IV of the ASQC Total Quality Management Series. Quality Press Milwaukee, Wisconsin 53202, USA.

ii. Patrick, John (1992) "Training - Research and Practice". Academic Press Limited, London NW1 7DX, U.K.

iii. Wills, Mike (1993). "Managing the Training Process – Putting the basics into practice". McGraw Hill Book Company Europe, Berkshire SL6 2QL, England.

iv. Fulmer, Robert M. (1978). "The New Management". Macmillan Publishing Co., Inc., New York, New York 10022, USA.

v. Kenney, J.; Donelly, E.; Reid, M. (1979). "Manpower Training and Development - Institute of Personnel Management" (2nd edition). Central House, London WC1H 0HX, UK.

vi. Lewis K. (1992). "TQM Training". TQM Practitioners Series, Series Editor: Dr M. Zairi The European Centre for TQM. Stanley Thornes Ltd. Cheltenham GL50 1YD. United Kingdom.

vii. Moreno Luzon, M.D. (1993). "Training and the Implementation of Quality Programmes by a Sample of Small and Medium-sized Firms in Spain". *International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 10 No. 3, 6-19*.

viii. Krajewski, Lee. J.; Ritzman, Larry P. (1996). "Operations Management". Addison-Wesley Publishing Company (Fourth Edition), USA.

ix. Pike, John; Barnes, Richard (1994). "TQM in Action – A practical approach to continuous performance improvement". Chapman & Hall, London SE1 8HN, UK.

x. Kanji, G.K. (1991). "Education, training, research and consultancy—the way forwards for total quality management". *Total Quality Management Journal. Vol. 2 No. 3, pp. 207-212.*

xi. Van Donk, D.P. ; Sanders, G. (1993). "Organizational Culture as a Missing Link in Quality Management". *International Journal of Quality & Reliability Management. Vol.10 No.5, 5-15.*

xii. Glover, J. (1993). "Achieving the Organizational Change Necessary for Successful TQM". *International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 10 No. 5, 47-64.*

xiii. Harber, D.; Burgess, K.; Barclay, D. (1993). "Total Quality Management as a Cultural Intervention: An Integrative Review". *International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 10 No. 5, 5-15.*

xiv. Williams, A.; Dobson, P.; Walters, M. (1989). "Changing Culture". Institute of Personnel Management. London.

xv. Sloman, M. (1994). "A Handbook for Training Strategy". Gower Publishing Limited, Hampshire GU11 3HR, England.

xvi. Kelada, J.N. (1996). "Integrating Reengineering with Total Quality". ASQC Quality Press, Milwaukee, Wisconsin 53202. USA

xvii. Hunt, V.D. (1993). "Managing for Quality". Integrating Quality and Business Strategy. Business One Irwin, Homewood, Illinois 60430. USA.

xviii. Miros, B.; Dale, B.G. (1996). "An examination of the quality training needs of small companies". Quality Management Centre, Manchester School of Management, UMIST, PO Box 88, Manchester M60 1 QD, UK.

xix. Ross, J.E. (1993). "Total Quality Management". Text, Cases and Readings. (Second edition) Kogan Page Ltd. London N1 9JN, UK.

xx. Pike, J.; Barnes, R. (1994). "TQM in Action". A Practical Approach to Continuous Performance Improvement. Chapman & Hall, London SE1 8HN, UK.

xxi. Peters, T.J.; Waterman, R.H. (1982). "In Search of Excellence". Lessons from America's Best-Run Companies. Harper & Row, Publishers, New York, USA.

POR QUE DISCUTIR DE COSAS QUE YA PASARON Y NO PLANEAR EN EL FUTURO (HIDROCARBUROS EN MÉXICO SITUACION ACTUAL)

Ramsés Alejandro Pech Razo[1]

pech.ramses@halliburton.com

Este artículo no es una forma de realizar política o querer justificar algo o alguien, es más bien una recopilación de lo que creemos saber del la situación actual del los hidrocarburos en México. Es difícil saber cuántas horas se pasan hablando los políticos sobre que si y que no fue PEMEX en años anteriores pero la verdad, no aporta algún valor agregado para el desarrollo e crecimiento del país, cuando la inflación está subiendo y esta dos puntos arriba de lo programado, los combustibles para movernos, traspórtanos y crear energía suben cada mes y el consumo nacional de hidrocarburos está aumentando cada día, como consecuencia nos estamos convirtiendo poco a poco en un País Importador como la década de los 70, entones que nos hace falta invertir por parte del gobierno o invertir por parte de la iniciativa privada.

El hombre primitivo y actual, desde los inicios siempre ha estado en crisis, antes y hoy es una coyuntura de cambios, en cualquier aspecto de una realidad organizada pero inestable, sujeta a evolución; a corto plazo o a largo plazo en donde algunos tienen la ventaja sobre otros. El hombre desde sus inicios fue un hombre sectorial, donde su entorno le daba lo que requería para **subsistir**, ante los cambios de su entorno entro en crisis continua de su subsistencia, para cubrir sus primitivas necesidades la de alimentación, al cambiar su entorno tuvo que pensar en cómo cubrir sus necesidades que día a día crecían pasando a ser de sectorial a regional, posteriormente a evolucionar en la creación de comunidades, pueblos, ciudades y estados e países, todo esto ocasionó una continua crisis evolutiva (la cual no ha sido equilibrada en forma multiregional-Global); a donde un pequeño grupo de gentes podía subsistir con una parcela y ahora necesita de mas para **evolucionar** y no para subsistir.

Esta crisis trajo consigo la necesidad de expandirse creando los reinados y a su vez la esclavitud de pueblos para evolucionarlos y que ayudaran a mitigar las crisis continúas de estos, esto trajo como crisis un desequilibrio entre el hombre creando comunismo, socialismo, capitalismo y últimamente la globalización.

Con esto principios básicos de subsistir, evolucionar y desarrollarse el hombre fue denominando a varias fases de su vida **crisis económicas, alimentaría, políticas, social etc**. Pero la base fundamental de estas crisis fue, es y será en dos punto coyunturales en el mundo ligados en forma intrínseca uno del otro alimentos y energía (desde la época del fuego), ambos han sido el motor de la revolución, evolución y recreación del hombre, debidos a que ambos son parte fundamental de las crisis del hombre para su camino evolutivo diario y continuo, he ahí el dicho de **evolucionar o morir.**

México ¿en dónde está actualmente? , la pregunta que le hago abiertamente a los políticos, analistas, y los que creen tener en mente que saben de hidrocarburos, ¿cuántos de ellos han estado trabajando en un pozo petrolero en tierra o en mar?, ¿quién de ellos han estado en un piso de perforación? y si saben las dificultades técnicas y de vida que se tienen día a día al tratar de llegar a un objetivo especifico de encontrar hidrocarburos, creo de que los que hablan ni el 2% sabe que es un POZO.

En fin la política no puede ser aislada del entorno de crecimiento de un país, pero si puede ser usada para proponer cosas en concreto y con bases de justificación.

Entre los años de 1938 a 1979, la producción de petróleo crudo fluctuó entre 95 mil y 1.5 millones de barriles diarios 1979 al 2004, la producción de crudo de Petróleos Mexicanos pasó de 1.5 a 3.4 millones de barriles diarios (Cantarell en el 2004 alcanzó su mayor producción, con 2.1millones de barriles diarios, representando el 63 por ciento del total nacional.)

[1] Estudiante MA Villahermosa

Las reservas probadas, probables y posibles, así como los recursos prospectivos, suman casi 100 mil millones de barriles de petróleo crudo equivalente. Esto representaría 61 años de producción, a los niveles actuales, si somos capaces de descubrir, explorar, desarrollar y aprovechar; el 93 por ciento de estas reservas se encuentran en tres tipos de campos:

• 41 por ciento en campos en declinación (Cantarell,Ku-Maloob-Zaap1 la región marina sureste)
• 10 por ciento en campos maduros (producción es inferior a 10 barriles diarios de petróleo Bellota-Jujo y Samaria Luna)
• 42 por ciento en una región en vías a desarrollarse: Chicontepec

Desafortunadamente esta etapa de explotación y desarrollo de campos en forma fácil está llegando a su fin y el modelo de empresa que le permitió al país desarrollar y producir estas reservas, no resulta adecuado para enfrentar los retos del futuro.

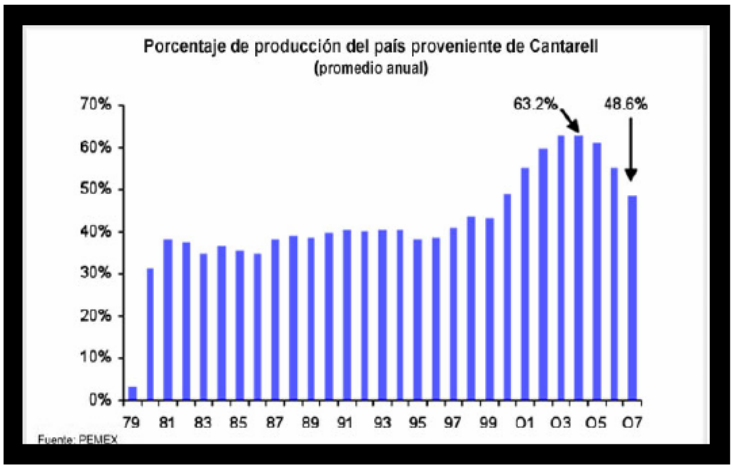
La pregunta seria tenemos la infraestructura y tecnología para poder cumplir con las metas que se tienen de en el plan de infraestructura del país. He revisado en forma esquemática cuales han sido los planes a largo plazo de cada una de las presidencias anteriores y he encontrado con el desagrado que nadie había contemplado hasta el día de hoy tres planes fundamentales para el crecimiento del país que son:

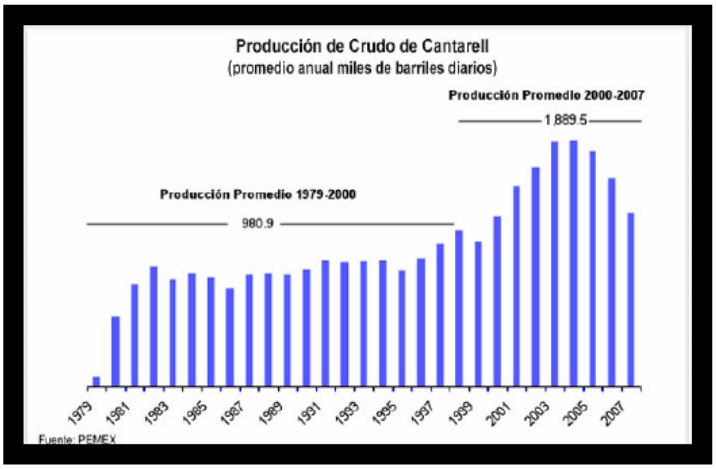
• Proyecto de Gran Visión "México 2030" donde se establece un horizonte de planeación de largo plazo en torno a una visión del México que queremos;
• Plan Nacional de Desarrollo formulamos las estrategias generales para los próximos seis años y ahora, a través de la formulación de diferentes planes y programas sectoriales
• Programa Nacional de Infraestructura, diseñamos de manera concreta la tarea por hacer que es sinónimo de desarrollo económico, social y humano.

Los retos que se tienen y en la que se incluyen la explotación e desarrollo de los hidrocarburos son varias, sería retrograda e primitivo, pensar que el país no depende para su crecimiento de los hidrocarburos pero el valor agregado no es como, quien, donde o por que se hará, si no la pregunta seria como lo administramos para que continué creciendo manteniendo e incrementado la producción o reservas en el país, a continuación resumen las estrategias a seguir:

1. Mantener producción de aceite en niveles de **2.8 a 3 mmbd** y más de **6.0 mmmpcd** de gas, con un crecimiento en el gas superior a la demanda.
2. Mejorar los resultados exploratorios y de desarrollo de reservas para alcanzar una **tasa de reposición de reservas probadas del 100%**, y recuperar gradualmente una relación reserva/producción de al menos **10 años.**
3. Mantener niveles competitivos en **costos de descubrimiento y desarrollo**, así como de p**roducción**.

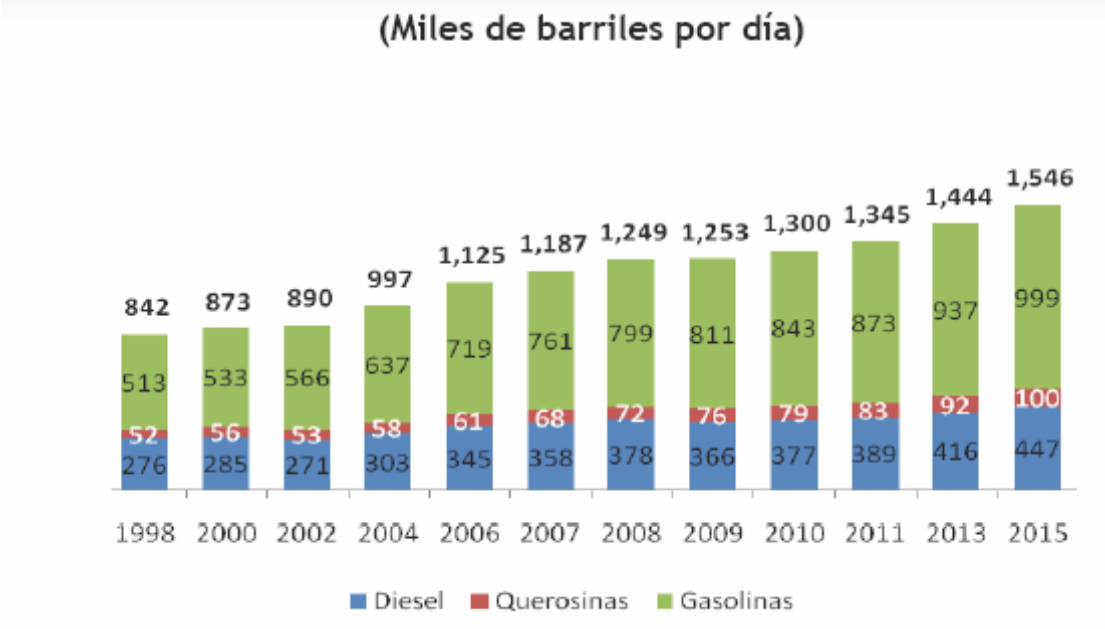
En cuanto a la plataforma de producción de crudo, en 1995 se inició un proceso de disminución. Cantarell, el mayor yacimiento, llegó a representar el 63% de la producción total en 2004, disminuyendo en 2007 al 49%. El monto de las reservas del campo súper gigante de Cantarell, junto con la de otros campos gigantes como Ku-Maloob-Zaap, Complejo Bermúdez, Abkatún-Pol-Chuc y Judo-Tecominoacan, explican por qué los niveles deproducción alcanzados en el periodo se obtuvieron a partir de un número relativamente pequeño de campos.



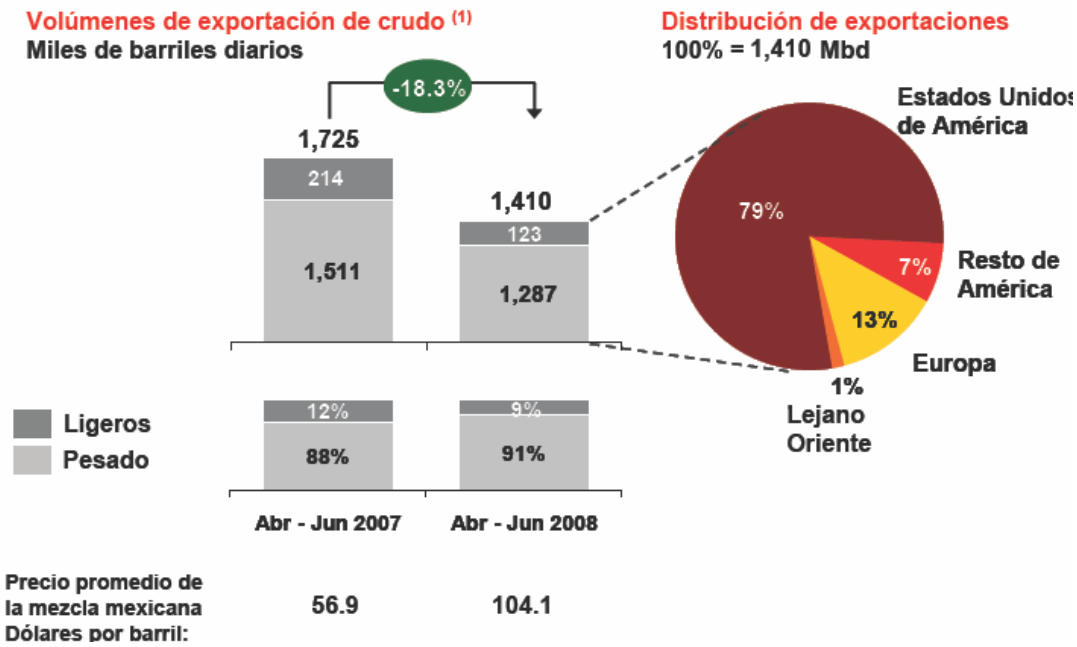


La disminución de la producción registrada desde 2005, que a la fecha acumula una caída de 300 mil barriles diarios, significa que México dejó de obtener en los últimos 3 años ingresos por ventas del orden de 10 mil millones de dólares, considerando el promedio anual observado en el periodo, del precio de la mezcla mexicana de petróleo. En lo que se refiere a la producción de gas, después de una reducción entre 2000 y 2002, a partir de 2003 se registró un crecimiento anual de 6.5%, esencialmente por el incremento de la producción de gas no asociado de los proyectos Veracruz y Burgos. La participación de las cuencas de gas no asociado en el total durante 2000-2007, fue de 34.8%. A diferencia de los campos súper gigantes y gigantes de crudo y gas, el tamaño de esos campos es relativamente pequeño y están dispersos geográficamente. En consecuencia, su explotación requiere identificar un mayor número de localizaciones a perforar, su posterior perforación, y la construcción de infraestructura para transportar el gas.

El consumo nacional de petrolíferos ha crecido y continuara en asenso, en base al crecimiento poblacional y la apertura de nuevas industrias, las cuales requieren de hidrocarburos para la creación de energía para la transformación de materias, productos y servicios para este país cada día más demandante.



Siendo actualmente una empresa desde 1979 exportadora de petróleo, hoy en día de ser la número seis hemos pasado a la número 11. Estamos dejando de tener divisas por el concepto de exportación en años anteriores se tenía un 55% de exportación contra un 45% de consumo nacional, al día de hoy tenemos una relación de 50%: esto es crítico debido a que estamos en el lumbral del por ciento para ser nuevamente un país importador.



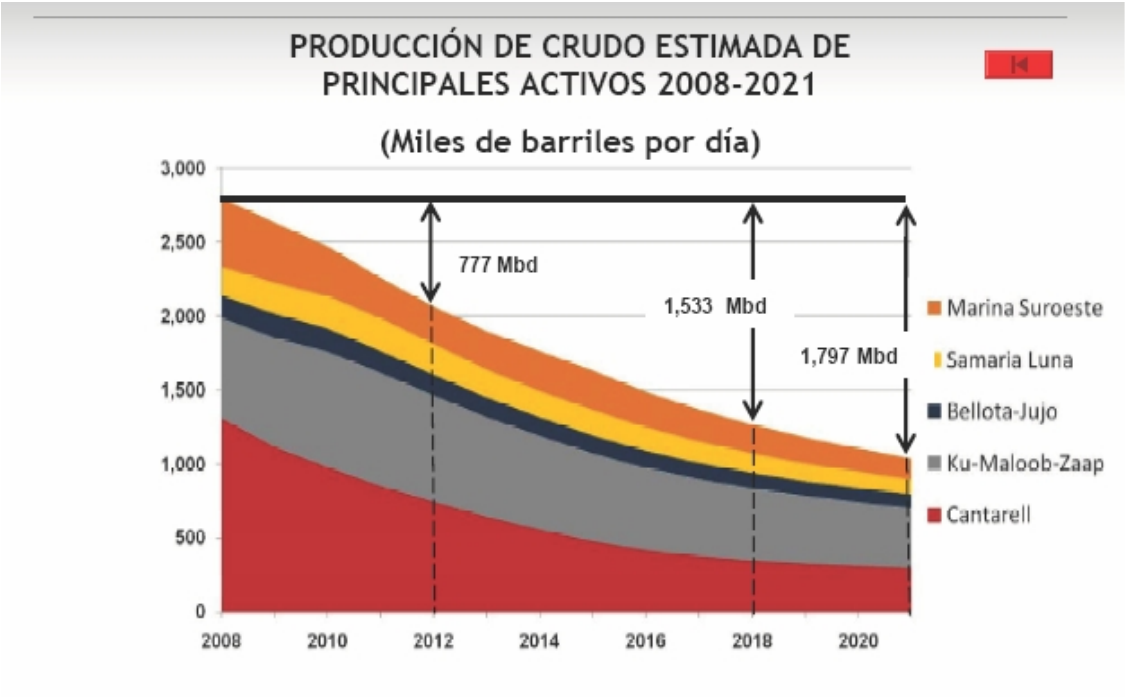
El propósito que tiene México con las nuevas estrategias, es de invertir las explotación de crudo pesado por ligero en base a las necesidades y realidades actuales, como son la declinación de cantarell y Kumaza en el 2010 que juntos aportan el 66% de la producción en México, es entonces la mezcla mexicana; un crudo pesado y por lo tanto su diferencia en los precios por barril con los crudos en el mercado.

Como se pretende esto con el incremento de la producción de crudos ligeros en la Región Sur y Región Norte- ATG(Aceite Terciario del golfo - Chicontepec), entre ambos se esperan tener una aportación de 1,200 MBD y Cantarell e Kumaza aportar alrededor 1,400 MBD para el 2012 .Posteriormente en el 2014

pasar a una relación del 60% de Ligeros por 40% de Pesados, hasta la declinación de los campos de crudo pesado. Esto ocasionaría un incremento del precio de la mezcla mexicana por barril por su grado de pureza y aumentando las ventas por exportación de la mezcla, siempre y cuando se reincorpore las reservas en México e mantenga la producción de 3,100 MBD.

Los yacimientos actualmente en explotación experimentarán una declinación en su producción, que se traducirá en una pérdida de volumen del orden de 1.8 millones de barriles diarios hacia 2021. Para ese año, la provisión de hidrocarburos del país dependerá de:

• Producción de campos actuales: 1.3 millones de barriles diarios
• Cuencas del Sureste: 700 mbd adicionales
• Chicontepec: 600 mbd adicionales
• Aguas profundas: 500 mbd.



Fuente: Pemex

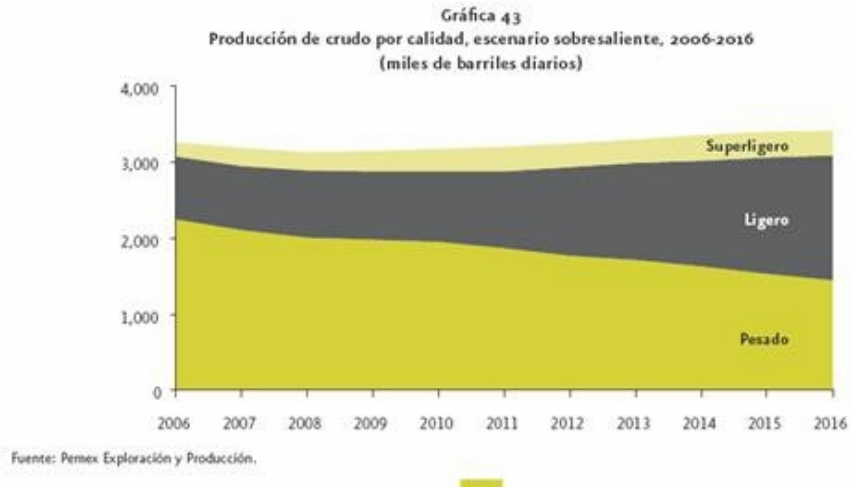
El competidor a vencer a nivel mundial es Saudi Aramco la cual limitará a una producción sostenida de sólo 12 millones de barriles diarios en 2010, y será capaz de mantener ese volumen sólo por cortos períodos temporales tales como situaciones de emergencia. Retornando luego a un nivel sostenible de producción de alrededor de 10,4 millones de barriles por día, de acuerdo a los datos. Business Week obtuvo un desglose campo-a-campo de las estimaciones de producción de petróleo saudita desde 2009 hasta 2013; ver tabla anexa

Saudi Maximum Sustainable Capacity
(Thousands of Barrels per Day)

Type of Crude Oil	2009	2010	2011	2012	2013
Super Light	200	200	200	200	200
Extra Light	1,325	1,325	1,300	1,300	1,300
Light	6,850	7,550	7,450	6,825	6,675
Medium	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Heavy	1,325	1,325	1,450	2,075	2,225
Total	11,300	12,000	12,000	12,000	12,000

DATA: BUSINESSWEEK SOURCES PHOTO: GETTY IMAGES

En esta tabla podemos analizar que la producción de crudo pesado representa el 11% total de la producción, caso opuesto para México del 66%, ocasionando que la mezcla mexicana su colocación en el mercado Spot sea más difícil, en base a la inversión necesaria para la refinación de la Mezcla.



Entonces el eje de la discusión no es si PEMEX requiere o no inyección de capital extranjero, nacional o de los extraterrestres, requiere ya inversión para poder alcanzar las metas, entre más nos tardemos más difícil será estar a nivel competitivo a nivel mundial, recordemos que hoy en día somos exportadores por excelencia.

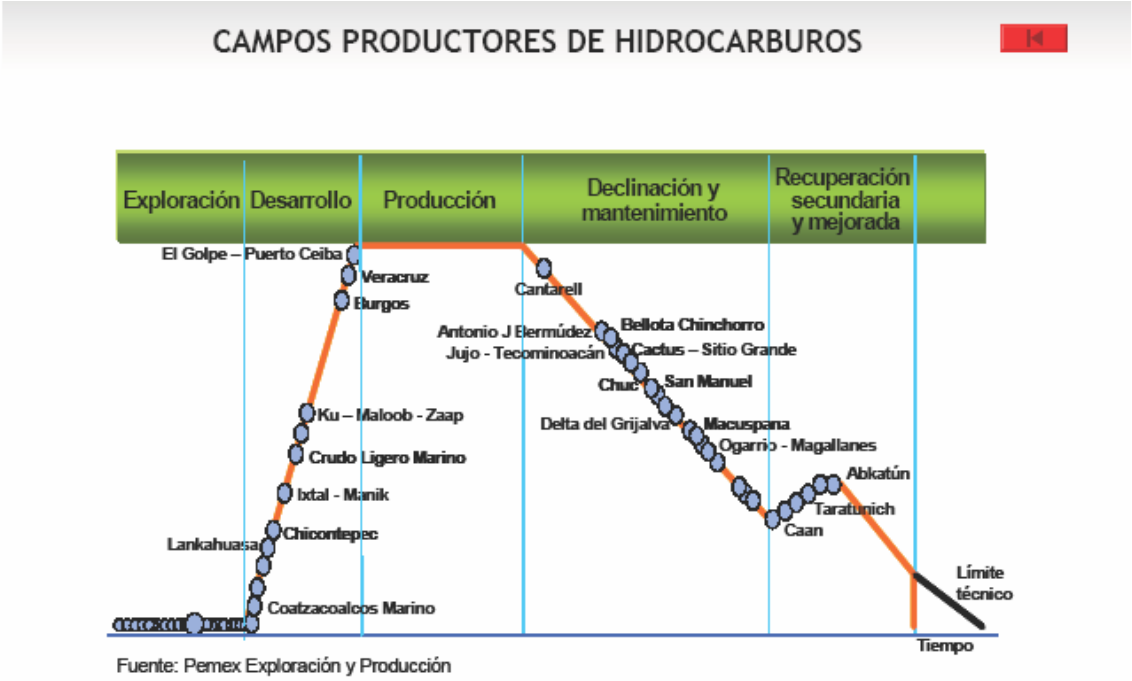
Los retos a vencer entonces, no son si construye PEMEX dos refinerías, si adapta o reinventa las ya existentes, para que nos sirve estas si no tenemos asegurado la materia prima que es el hidrocarburo que se encuentra en el subsuelo mexicano en tierra o mar.

Los retos en materia de exploración y producción se concentran en tres rubros: reservas, producción y capacidad operativa. Actualmente, la producción de crudo y gas en México está sustentada principalmente por campos que han alcanzado su etapa de madurez, y que por tanto han iniciado su fase de declinación. Los costos de descubrimiento y desarrollo, así como los de producción, han aumentado en los últimos años.

Elementos de la estrategia:

• Descubrimiento de nuevos campos, a partir de recursos prospectivos.
• Puesta en producción de nuevos campos en el corto plazo.
• Desarrollo de campos con reservas probables y posibles; y
• Optimización de costos de producción, descubrimiento y desarrollo,
• incluyendo la mejora de los factores de recuperación de hidrocarburos

1. Cantarell, Ku-Maloob-Zaap, Samaria Luna, Marina Suroeste y Bellota Jujo aportarán en 2008 el 92 por ciento de la producción total
2. Considerando el desarrollo de Chicontepec y de los recursos prospectivos de las cuencas del sureste, entre 2008 y 2021 estas regiones demandan la perforación de más de 17,000 pozos
3. Convertir a Chicontepec en una cuenca que pueda producir entre 550 y 600 mil barriles diarios hacia el año 2021
4. Chicontepec deberá alcanzar una producción cercana a los 600 mil barriles diarios y para esto necesario perforar 1,000 pozos por año
5. Aguas Profundas entre 2003 y 2007, perforó seis pozos en tirantes de agua de entre 500-1000 metros y sólo uno resultó susceptible de ser explotado con una modesta rentabilidad económica estimada
6. Aguas profundas al igual que Chicontepec deberá sustituir la producción de cada pozo de Cantarell, será necesario perforar diez en aguas profundas

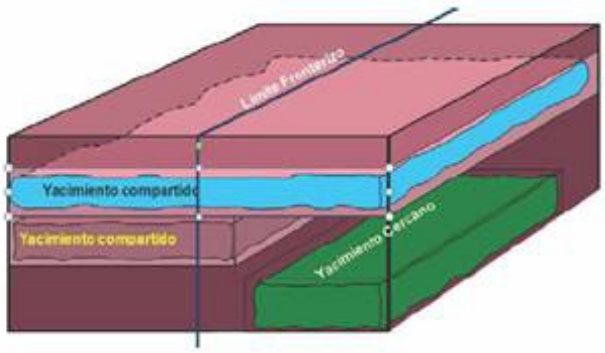


Fuente: Portafolio de proyectos de Inversión 2007 escenario V 7.5R ,Subdirección Planeación de PEP

Para finalizar surge otra pregunta que muchos de nosotros estamos viendo en un futuro, los yacimientos tranfronterizos, cual es el futuro. En México tenemos posibilidades de tener yacimientos transfronterizos, tanto en tierra como en mar (mayor proporción), **estos últimos ayudarían al mantenimiento de la producción en conjunto con los pozos de aguas profundas del litoral mexicano para el 2014.**

QUE ES UN YACIMIENTO TRANFRONTERIZO?

Son aquellos que se distribuyen en el subsuelo, cruzando las fronteras entre países; el riesgo que la explotación de un país afecte el potencial extractivo del otro; esto en función del comportamiento hidráulico del yacimiento que depende principalmente, de la permeabilidad.



En la porción terrestre, **en la Cuenca de Burgos**, aunque las características de permeabilidad **hacen improbable una afectación hidráulica**. También podemos tener este tipo de yacimientos en la frontera con Guatemala. En la porción marina existen altas probabilidades de tener yacimientos transfronterizos tanto en el Golfo de México como el Océano Pacífico con EUA, así como en la frontera con Cuba y en el Caribe con Guatemala y Belice.

México tiene firmados tratados de límites marítimos en **EUA** (1978, ratificado por el Senado Norteamericano en 1997), así como con **Cuba, Belice y Guatemala**; sin embargo estos tratados **no contemplan el tema de Yacimientos Transfronterizos**. En el año 2000 México firmó con EUA el "Tratado para Delimitar la Plataforma Continental en la Zona Occidental del Golfo de México", mejor conocido como el Tratado del Polígono Occidental o del "Hoyo de Dona" (identificó la no existencia de

trampas estructurales en el área**). Este tratado sí reconoce la existencia de Yacimientos Transfronterizos**, establece una moratoria para la actividad petrolera de 10 años (se vence en enero 2011) y además define una franja de 2.8 millas náuticas a ambos lados de la frontera para no actividad sin consentimiento de la otra parte.

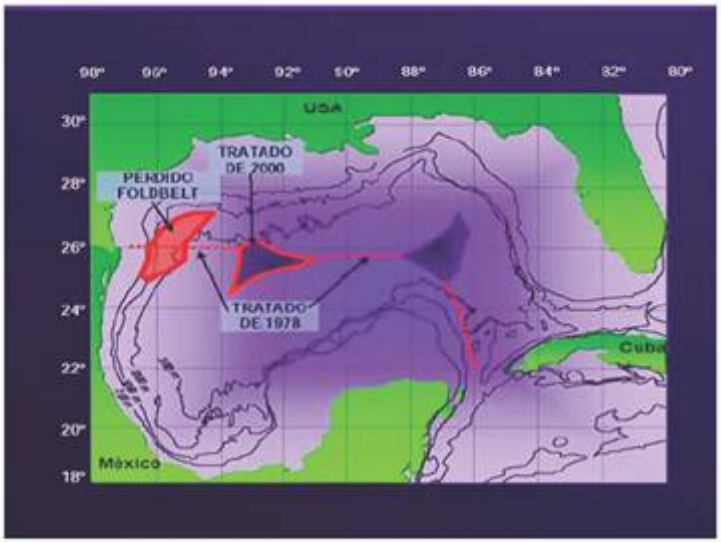
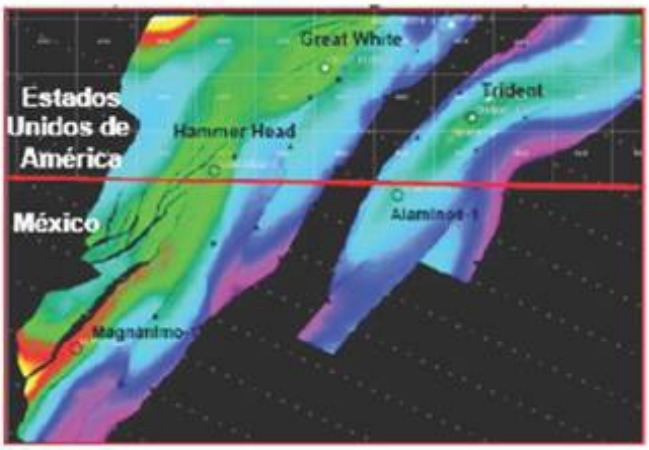


Figura 5. Límites fronterizos y Tratados vigentes.

Fuente: Pemex

Es decir, en el Golfo de México, salvo la pequeña porción del Hoyo de Dona, México **no tiene un acuerdo con EUA para ejercer su derecho sobre yacimientos transfronterizos**. Esto se agrava en la Provincia Geológica conocida como el "Cinturón Plegado de Perdido"; se han descubierto los campos ***Trident*** (2002) y ***Great White-Tobago Silvertip*** (2003-2006); **éste último tiene programa para iniciar producción en 2010**. Actualmente Shell y sus socios Chevron y BP están preperforando pozos de desarrollo y se encuentran **en construcción las instalaciones de producción**, con capacidad de manejar hasta **130,000 BD** y los hidrocarburos descubiertos son **ligeros de 28 – 35° API, con porosidades entre 18 y 26 %, permeabilidades entre 6-20 mdarcy y espesores entre 15 y 50 metros**. Se ubican en tirantes de agua entre 2800 y 3100 m de profundidad y el yacimiento se encuentra entre 4500 y 5800 m por debajo del fondo marino. Sabemos que la estructura de Great White-Silvertip no se extiende hacia el lado mexicano. Sin embargo el alineamiento estructural **Hammerhead-Magnanimo** (tirante 2420 m), tiene su mayor expresión en el lado mexicano y con seguridad contendrá yacimientos transfronterizos. La misma situación se tiene para el caso Trident-Alaminos (tirante 2850 m), donde el alineamiento estructural se extiende hacia territorio mexicano.



¿Cómo se resuelve la explotación transfronteriza entre dos naciones?

Un esquema común para resolver esta problemática es la **Unitización** de los yacimientos, es decir acordar las condiciones técnicas y económicas entre los países para que los yacimientos compartidos o transfronterizos puedan ser explotados mediante un esquema de operación conjunto entre los interesados. Este esquema normalmente conduce a la operación multiempresarial para el desarrollo integral del yacimiento e implica la existencia de un solo centro de producción, proceso y exportación, permitiendo la optimización económica de la reserva.

El propósito de la Unificación es:

• Maximizar el uso de los Recursos Naturales, incrementando la recuperación de la reserva y disminuyendo los costos de extracción.
• Reducir el impacto ambiental, al crear menos instalaciones de producción.
• Proveer un marco legal que protege los intereses de las partes (compañías y gobiernos).

Dado que la unitización es un cambio en la gobernabilidad y operación de los proyectos, normalmente es un proceso complejo, costoso y que toma tiempo. Sin embargo, al final se definen las leyes, normas, procedimientos y prácticas que deben ser implementadas y respetadas por los interesados, asegurando de esta manera el derecho soberano de los estados a proteger sus recursos naturales.

Normalmente los acuerdos de la unitización inician a regir al establecer la comercialidad del yacimiento e iniciar los preparativos para los planes de explotación. En EUA en el área Perdido al menos ocho compañías tienen licencia sobre bloques y en los recientes descubrimientos cinco están asociadas para desarrollar los campos.

Ante esta situación México debe promover ante EUA un tratado para la explotación de las reservas petroleras en los yacimientos transfronterizos y hacer obligatoria su observancia a las compañías que operan en el sector americano

Conclusión:
Logramos una conciliación entre las partes económicas-políticas de la nación para el aseguramiento del suministro de combustibles para un periodo largo. Encontramos las reservas necesarias para el mantenimiento de la producción, con el objetivo de asegurar una rentabilidad petrolera eficiente en el país y para el país

Capacitamos a la gente sobre nuevas formas, conceptos y tecnologías para alcanzar las metas de capacidad operacional.

Dejamos a un lado el fomento inadecuado, desorientador e carente de agregar valor, discutiendo, enfatizando o satirizando lo que se requiere para que este país crezca o nos convertiremos en:

• País sub.-emergente
• Importador
• Inflación por arriba del 10%
• Crecimiento nulo
• Carente de confianza mundial para invertir a corto y mediano plazo
• Continuar siendo un país del dicho si lo hubiéramos hecho
• Continuar siendo un país que solo subsiste y no evoluciona
• Continuar tomando la crisis como un mal congénito incurable y no tomar como un mal necesario para poder evolucionar y transfórmanos en forma continua e adaptable en el mundo actual
• Continuar dejando a la gente, que cree que política es sinónimo del pasado y no del presente planeado con metas de mediano e largo plazo
• Continuar confundiendo que la política y democracia es lo mismo
• Continuar pensando que como en México no hay dos, claro que hay dos o más pero con una infraestructura en el sentido actualizado de los países en evolución
• Convertirnos en un país de soluciones emergentes
• Continuar teniendo fe que algún día se compondrá esto con el tiempo

Yo digo que no, somos un país de pensamientos jóvenes y maduros, somos un país que hemos surgido de tener cultura y tradiciones. En un pensamiento mío digo que:

EL PASADO SIRVE PARA ESTADISTICAS
EL FUTURO SIRVE PARA ESPECULAR
EL PRESENTE SIRVE PARA LA REALIDAD

Ramses Pech

Fuentes:

Senado de la República
Séptimo foro del debate Energético
Palabras del Director de PEP, Junio 3
Ing. Carlos Morales Gil.
Ing. Adán E. Oviedo Pérez
PEMEX Exploración y Producción
Presentación de Director de PEP
Ante el Senado de la República, Junio 3.
Ing. Carlos Morales Gil.
PEMEX Exploración y Producción
Presentación de Director de PEMEX
Congreso Mexicano del Petróleo, Mayo 29.
Ing. Jesús Reyes Heroles
Petróleos Mexicanos. Reporte de Resultados Financieros. Estadísticas Operativas de Diciembre del 2006.
Liga de página
WEB: http://www.pemex.com/index.cfm?action=content&sectionID=2&catID=160&subcatID=181
Plan estratégico de México
Secretaria de Energía
Liga de página WEB:
http://www.energia.gob.mx/
Ley de egresos 2008
Secretaria de Hacienda y Crédito Público
SHCP
Liga de pagina WEB:
http://www.shcp.gob.mx/
Senado de la Republica
Comisión plenaria de Energía
Liga de página WEB:
http://www.senado.gob.mx/

DIRECTORIO

Director de la Escuela de Graduados e Innovación
Dr. Alejandro Romero Jiménez
alejandro.romero@itesm.mx
Tel. (222) 303 2085

Dir. Centro para el Desarrollo de la Empresa Familiar y los Emprendedores
Dr. Alejandro Lagunes
llagunes@itesm.mx
Tel. (222) 303 2130

Dirección de Posgrados
Dr. Juan Carlos Gachuz
jcgachuz@itesm.mx
Tel. (222) 303 2155

Coordinación de promoción de posgrados
Juan Carlos Cabrera Camargo
cabrera.juan@itesm.mx
Tel. (222) 303 2086

Coordinación académica de Posgrados
Coordinación de Euroventanilla Puebla y
Centro Asociado Asia Pacífico
Mtra. Nayeli Escobar
nescobar@itesm.mx
Tel. (222) 303 2142

Coordinación de Promoción de Posgrados UV
Cecilia Bedolla
cecilia.bedolla@itesm.mx
Tel. (222) 303 2213

Asesor de Seguimiento UV
Carlos Pozas
carlos.pozas@itesm.mx
Tel. (222) 303 2145

Servicios Escolares
Roberto Rodríguez
roberto.rgz@itesm.mx
Tel. (222) 303 2064

Director Administrativo
Ricardo Rodríguez
rirodrig@itesm.mx
Tel. (222) 303 2021

Biblioteca
Cecilia Flores
cecilia.flores@itesm.mx
Tel. (222) 303 2045

Dirección del Centro de Idiomas
M.C.E. Karime Alle Arechavaleta
karime.alle@itesm.mx
Tel. (222) 303 2129

Coordinación de Desarrollo Profesional y Relación con Egresados
Lic. Edith Garcia
edith.garcia@itesm.mx
Tel. (222) 303 2196

Director de Servicios de Apoyo
Ing. Rafael Comonfort
rcomonfo@itesm.mx
Tel. (222) 303 2030

Dirección del Centro de Transferencia de Tecnología
Dr. Asunción Zárate
azarate@itesm.mx Tel. (222) 303 2075

Dirección de Extensión y Vinculación
Dr. Bernardo Reyes Guerra
breyesg@itesm.mx
Tel. (222) 303 2062

Dirección del Centro de Competitividad y Desarrollo Sostenible
Ing. Leonel Guerra
lguerra@itesm.mx Tél. (222) 303 2151

Dirección de Comunicación e Imagen
Mtro. Carlos Barradas García
cbarradas@itesm.mx
Tel. (222) 303 2004

Directora de Tesorería y Compras
Mtra. Gabriela Ugalde
gugalde@itesm.mx
Tel. (222) 303 2212

EVENTOS

TECNOLÓGICO DE MONTERREY
Le interesa controlar la efectividad de los procesos en su empresa...
Lo invitamos al curso:
ESTADISTICAS PARA LA CALIDAD I
A través de este curso conocerá:
• Las aplicaciones de las técnicas estadísticas.
• Control de la efectividad de los procesos.
• Identificación, evaluación y solución de los problemas que afectan la Calidad.
FECHA DE CURSO
24 DE SEPTIEMBRE
Horario: 9:00 a 18:00 hrs.
Sede:
ITESM Campus Puebla
www.compite.org.mx
SE
SECRETARÍA DE ECONOMÍA
APOYO PYME
Pregunte por nuestro programa de apoyo PYME de la Secretaría de Economía

EGI
ESCUELA DE GRADUADOS E INNOVACIÓN