

Asociación Nacional de
Facultades y
Escuelas de Ingeniería



XXXIV
Conferencia Nacional de Ingeniería

***LA INVESTIGACIÓN EN
LOS PROGRAMAS DE LICENCIATURA
Y POSGRADO EN INGENIERÍA***

ANFEI: 1 • NEMAK – Research & Development



nemak

**LA INVESTIGACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE LICENCIATURA Y
POSGRADO EN INGENIERÍA**

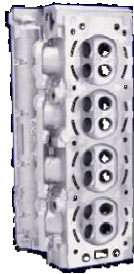
COLABORACION EMPRESA UNIVERSIDAD CASO NEMAK

15 Junio 2007

Nemak, empresa del Grupo ALFA, fundada en 1979



La cabeza y el Block son el principal componente del motor



Nemak fabrica únicamente por los últimos 25 años cabezas y monoblocks de aluminio



ANFEI: 3 • NEMAK – Research & Development



Nemak locations

Mexico 8 Plants 	Canada 2 Plants 	USA 3 Plants 	Brazil 2 Plant 	Argentina 1 Plant 
Czech Republic 1 Plant 				Poland 1 Plant 
Germany 4 Plants 	Slovakia 1 Plant 	Austria 1 Plant 	Hungary 1 Plant 	Sweden 1 Plant 

ANFEI: 4 • NEMAK – Research & Development



Nemak Monterrey



Tecnologías

Cabezas: Gravedad SPM, Baja Presión SPM
Blocks: NLPPS

Producción

Cabezas: 9.4 Millones
Blocks: 1.4 Millones

ANFEI: 5 • NEMAK – Research & Development



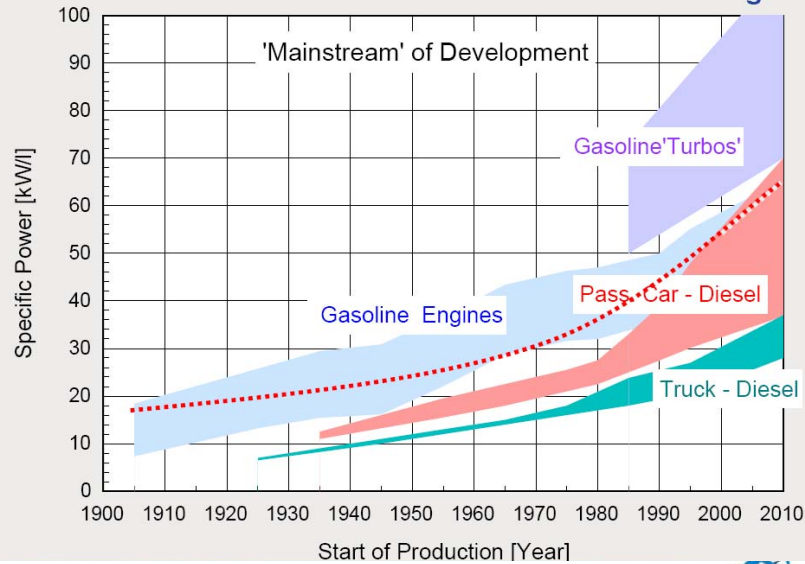
Clientes



ANFEI: 6 • NEMAK – Research & Development



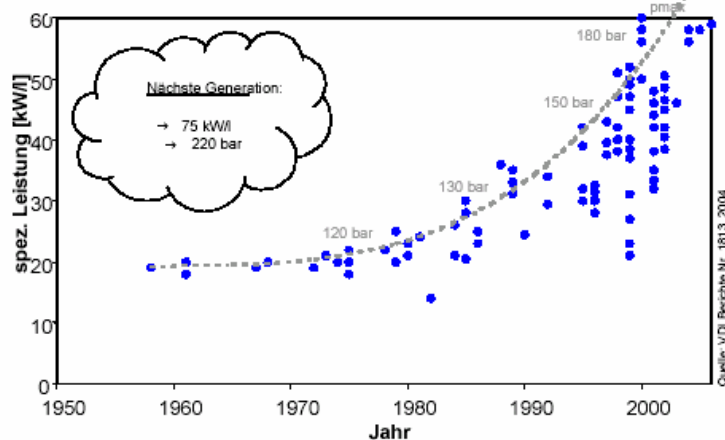
General Performance Trends for Internal Combustion Engines



ANFEI: 7 • NEMAK – Research & Development



Anstieg der spezifischen Leistung von PKW-Dieselmotoren



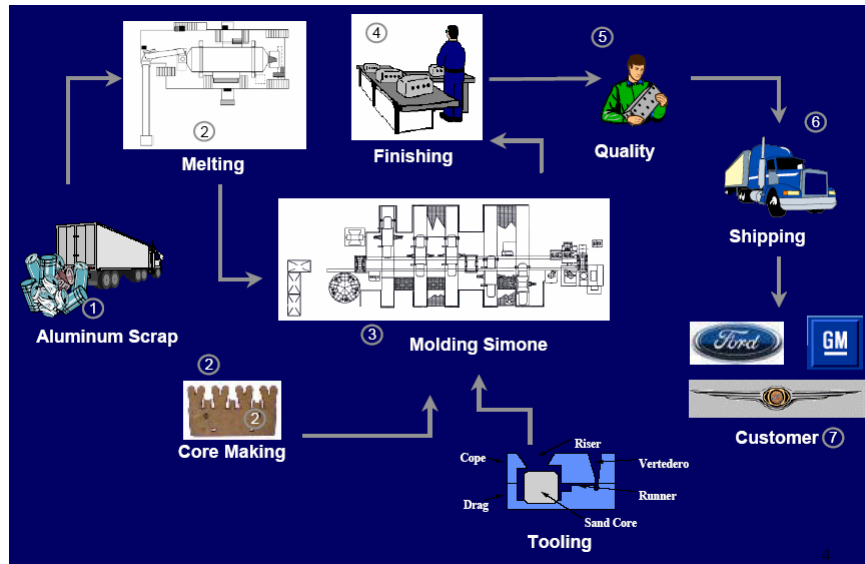
Schlüsseltechnologie Leichtmetallguss im Automobilbau, 17./18. November 2005 Frankfurt

Höhere Belastungen der Al-Zylinderköpfe durch steigende Literleistung

ANFEI: 8 • NEMAK – Research & Development



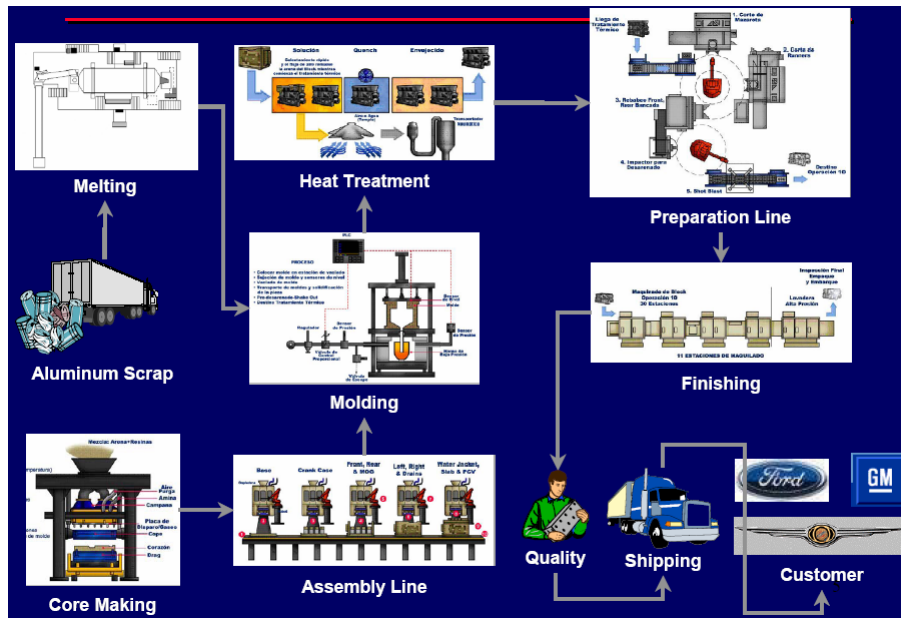
Proceso molde semipermanente gravedad



ANFEI: 9 • NEMAK – Research & Development



Proceso NLPPS



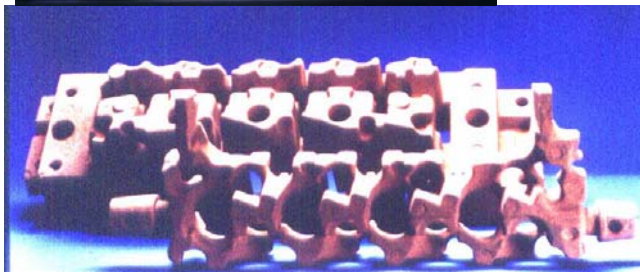
ANFEI: 10 • NEMAK – Research & Development



Fabricación de Corazones



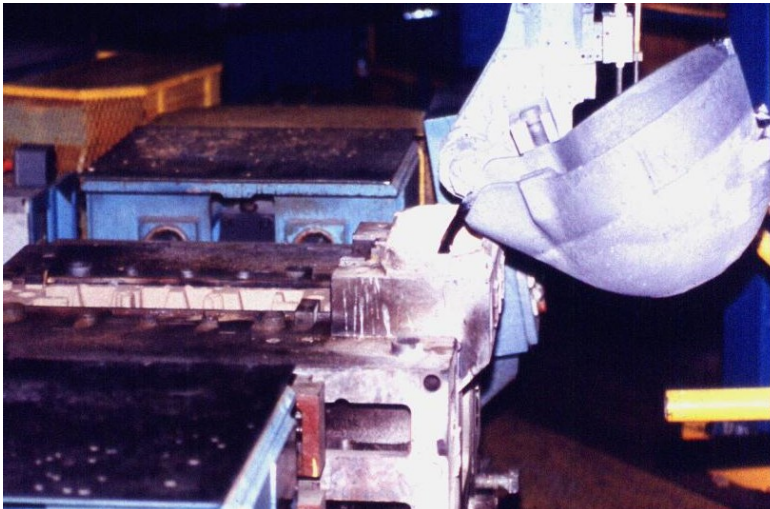
- Arena Silica
- Resinas
- Fenolico/uretanicas
- Amina(como catalizador)
- Gas de arrastre (Aire)



ANFEI: 11 • NEMAK – Research & Development



Moldeo



ANFEI: 12 • NEMAK – Research & Development



Extracción de la pieza.



ANFEI: 13 • NEMAK – Research & Development

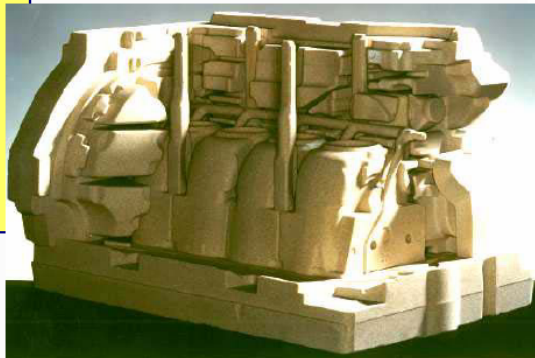


Proceso de paquete de arena

Core package system for engine blocks, process principles

One mould consisting of cold box cores only

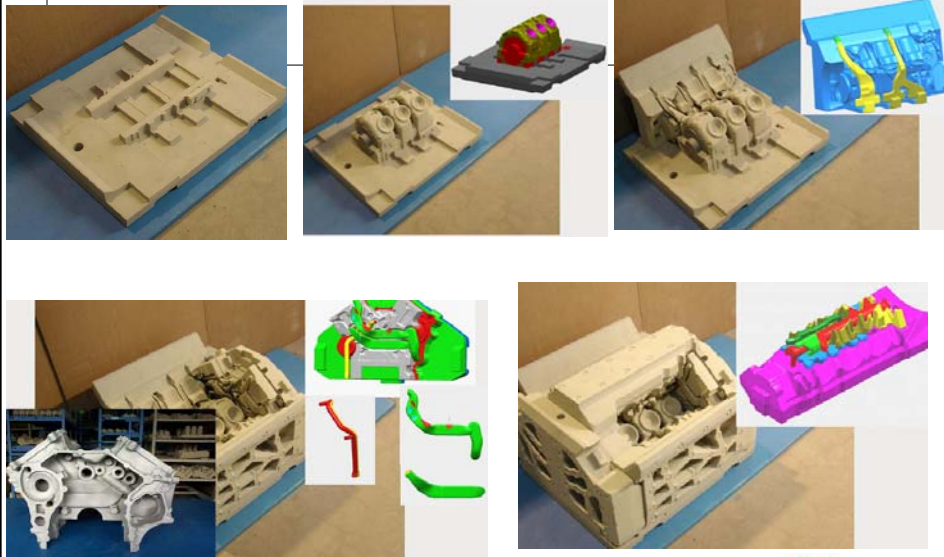
- Self-supporting core package
- Best liner position due to one piece crank case
- Stiff design due to connection between the oil channels



ANFEI: 14 • NEMAK – Research & Development



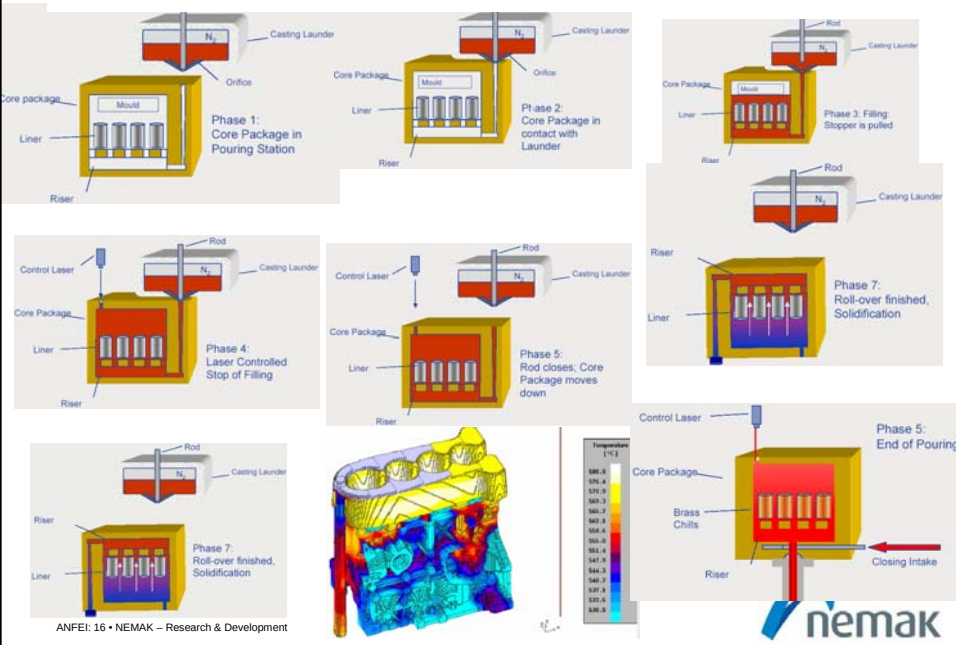
Proceso de paquete de arena



ANFEI: 15 • NEMAK – Research & Development



Proceso de paquete de arena

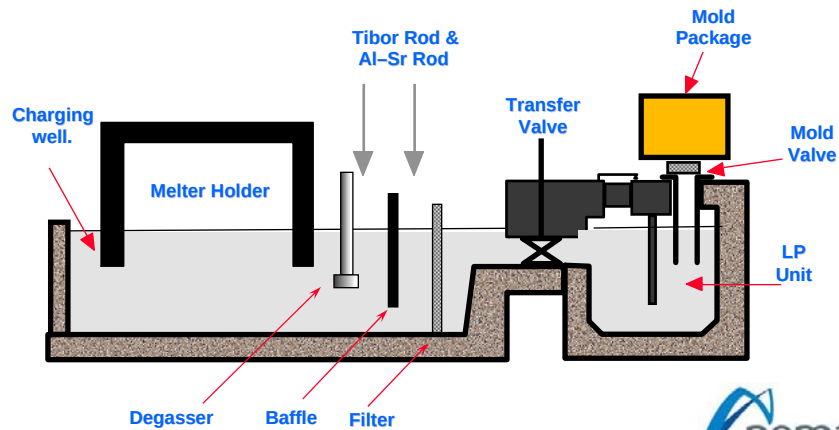


ANFEI: 16 • NEMAK – Research & Development



NLPPS Process

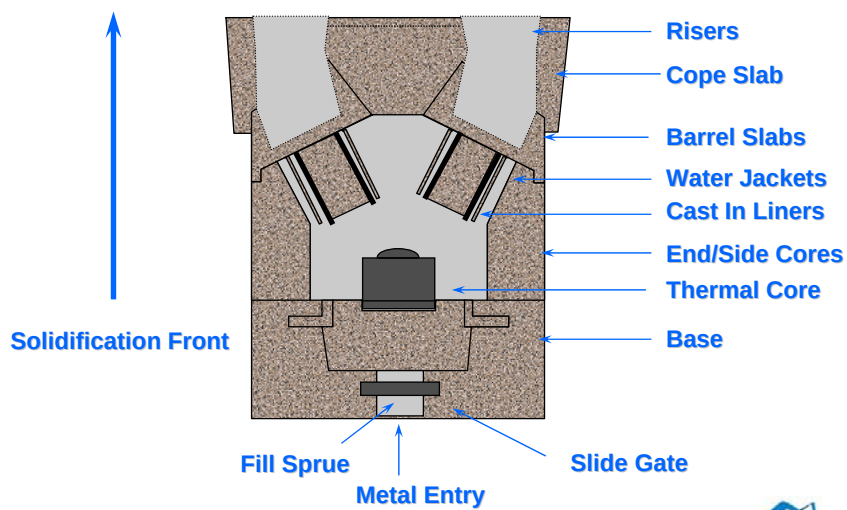
- Metal holding furnace with transfer valve assures continuous non-turbulent supply of clean metal to low pressure furnace.
- Constant metal level and temperature maintained in Low Pressure Furnace.



ANFEI: 17 • NEMAK – Research & Development



NLPPS Engine Cylinder Block Mould

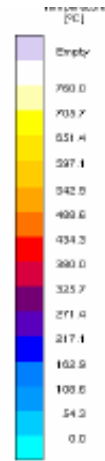
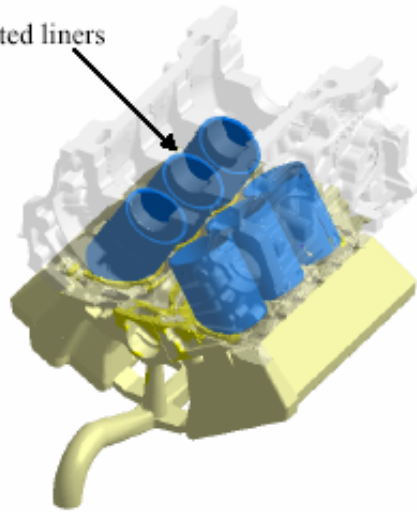


ANFEI: 18 • NEMAK – Research & Development



Cosworth Process

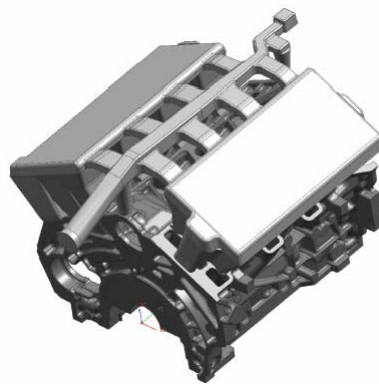
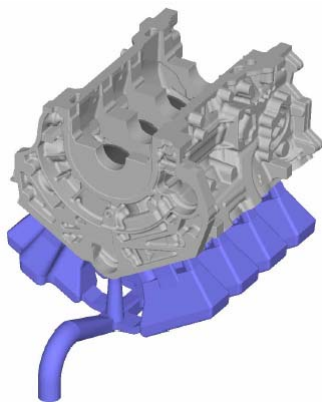
Preheated liners



ANFEI: 19 • NEMAK – Research & Development



Cosworth Process



ANFEI: 20 • NEMAK – Research & Development



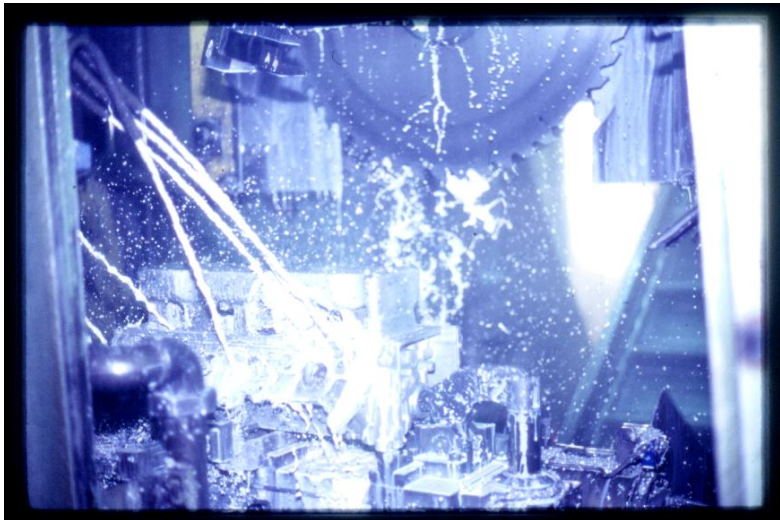
Tratamiento Térmico



ANFEI: 21 • NEMAK – Research & Development



Maquinado



ANFEI: 22 • NEMAK – Research & Development



“ COLABORACION EMPRESA UNIVERSIDAD CASO NEMAK”

15 Junio 2007

“Programas Doctorales FIME” con el Liderazgo del M.C. Guadalupe E. Cedillo Garza y el Dr. Raul G. Quintero Flores

1986

“ Investigación y Aplicación del conocimiento mediante el desarrollo tecnológico desde La FIME para la industria del País”

“Formación de estudiantes con Tesis basadas en proyectos con Empresas y el objetivo de no solo dar una solución, pero generar conocimiento básico que pueda dar lugar a desarrollos tecnológicos”

ANFEI: 23 • NEMAK – Research & Development



Tecnología

- Un conjunto de conocimientos, herramientas y técnicas derivadas de la ciencia y la experiencia práctica, que son usadas en el desarrollo, diseño, producción y aplicación de productos, procesos, sistemas y servicios.
- Tecnología se deriva de ambos ciencia y experiencia. Esto es, ambos teoría y práctica son pre-requisitos de éxito.
- Tecnología (en contraste a la Ciencia) no tiene valor a menos que se aplique, normalmente para crear riqueza y mejorar la calidad de vida.

Pier A. Abetti

ANFEI: 24 • NEMAK – Research & Development



HISTORIA

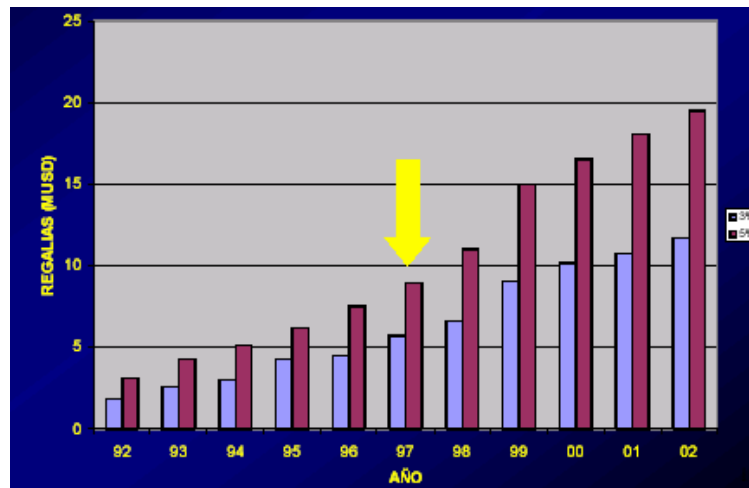
- 1979. Inicio de Operaciones.
- 1982. Teksid-Fiat es contratado como tecnólogo (5% regalías sobre ventas).
- 1989. FIAT adquiere 20 % de Nemak.
- 1990. Nemak Inicia el área de Investigación y Desarrollo.
- 1992. Las regalías se disminuyen al 3%.
- 1996. Nemak toma control tecnológico de sí mismo recupera el 20% de la compañía.
- 1999. Nemak es líder mundial en Calidad y reconocido tecnológicamente.
- 2005. Se alcanzan Ventas Mayores a 1250 millones de dólares.
- 2006 Se adquiere el control de Teksid.
- 2007 Se adquiere el Control de Hydro.
- 2007 Se adquiere el control de Castech.
- 2007 Ventas totales de 3,000 millones de dólares.

ANFEI: 25 • NEMAK – Research & Development



INVESTIGACION Y DESARROLLO DE NEMAK

En 1991 existe una dependencia tecnológica total de nuestro tecnólogo, que a la vez es nuestro competidor.

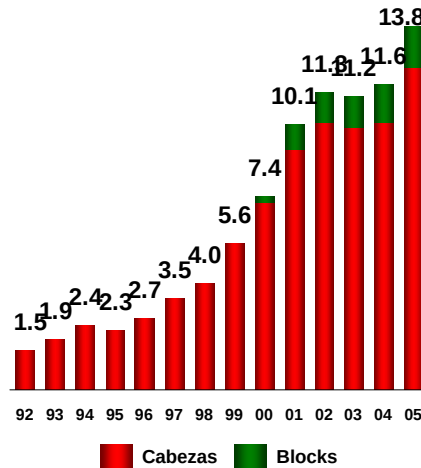


ANFEI: 26 • NEMAK – Research & Development

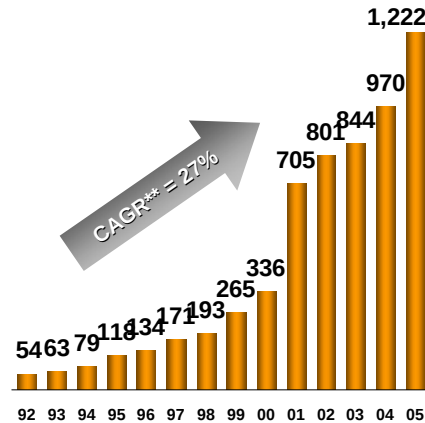


Crecimiento Nemak

Volumen*
(Millones de piezas)



Ventas
(Millones de Dolares)



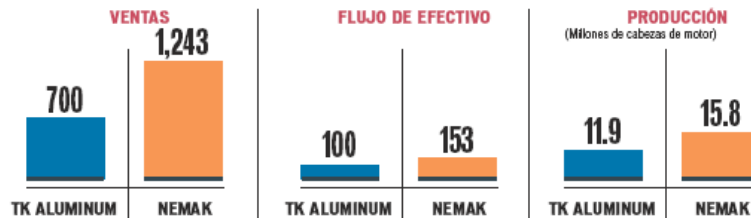
** Compound Annual Growth Rate

ANFEI: 27 • NEMAK – Research & Development



2006. “El Imperio Azteca” toma control del Imperio Romano

Con la adquisición de las nuevas plantas, el tamaño de Nemak crece en más de la mitad.
(Información financiera para el 2005 en millones de dólares)



ALGUNAS PLANTAS ADQUIRIDAS



► Planta en Frontera, Coahuila, México.



► Unidad en Dickson, Tennessee, EU.



ANFEI: 28 • NEMAK ► Fabrica in Betim, Minas Gerais, Brasil.



► Planta en Sylacauga, Alabama, EU.

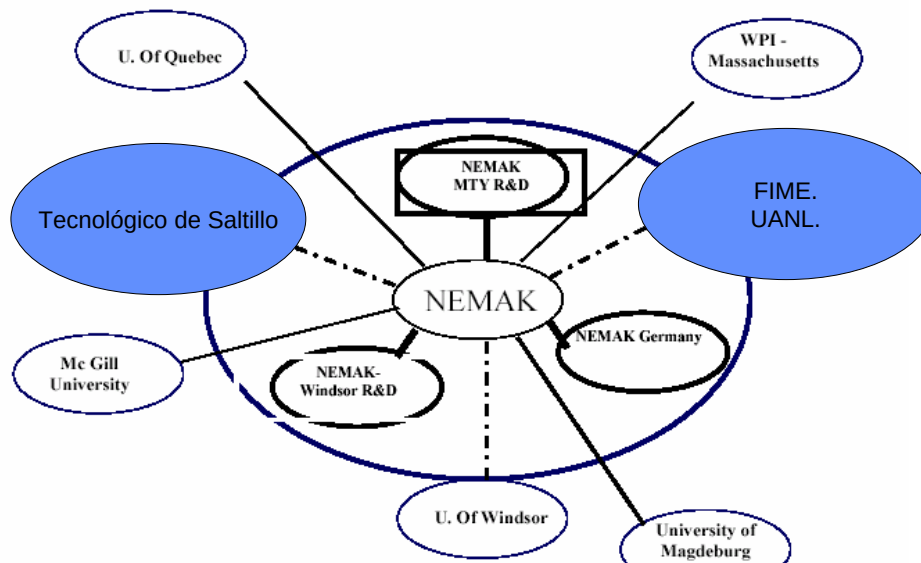


COMO SE LOGRÓ LA INDEPENDENCIA TECNOLÓGICA

- Primera Etapa: Investigación Básica con estudiantes de Maestría. Nemark proporciona material y tema a investigar. Generación de Tesis FIME-UANL e ITS.
- Segunda Etapa: Apoyo al programa por parte del CONACyT (PAIDEC).
- Tercera Etapa: Nemark soporta por completo el programa de vinculación Academia-Nemark. Inicio del programa Nemark-UQAC, WPI.
- Cuarta Etapa (actual): Nuevos desarrollos e Implementación de Tecnología Propia.



Estructura Investigación y Desarrollo Nemark



RESULTADOS (Tesis)
FIME-UANL, ITS, University of Quebec



UQAC

23 publicadas
2 terminadas
4 en proceso
(6 doctorales)

20 publicadas
2 terminadas
1 en proceso

12 Publicadas
8 en proceso
6 Doctorales)

ANFEI: 31 • NEMAK – Research & Development



CONVENIO
FIME-UANL-NEMAK



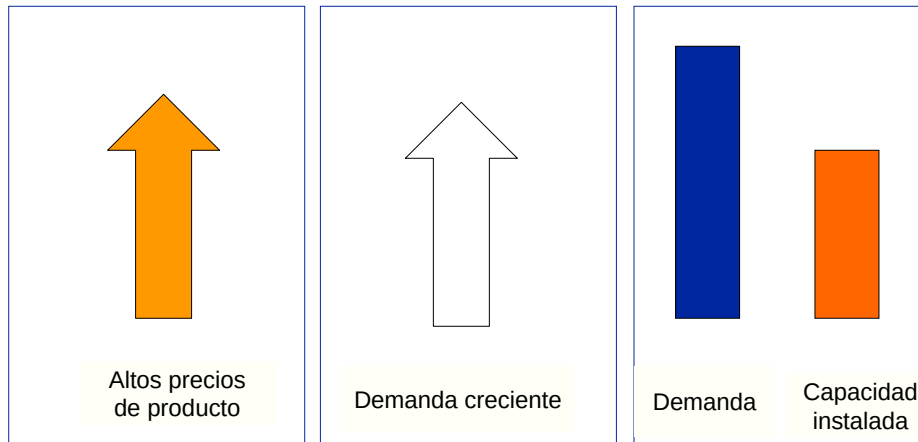
10 investigadores de
Nemak para realizar
estudios Doctorales.

ANFEI: 32 • NEMAK – Research & Development



Razones para innovar en el Negocio de la Fundición

El Pasado

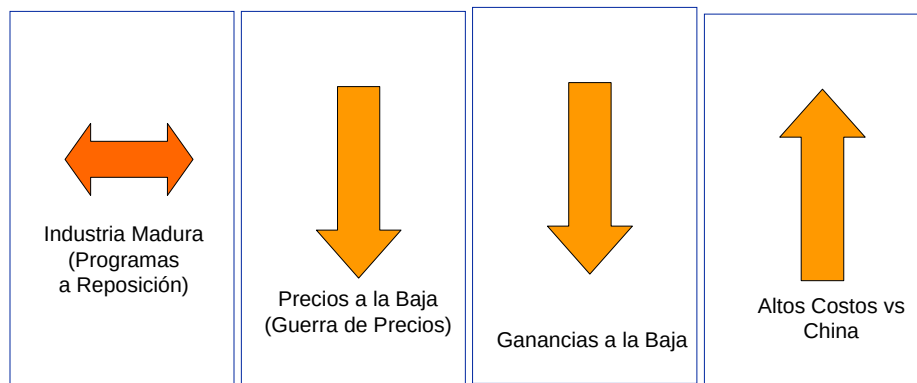


ANFEI: 33 • NEMAK – Research & Development



Razones para Innovar en el Negocio de la Fundición

El Futuro



Transformación potencial de Ganancia a Pérdida

Objetivo: QUE EL CLIENTE ME TENGA QUE COMPRAR A MI Y MAS ALTO PRECIO.(Armando Garza Sada)

ANFEI: 34 • NEMAK – Research & Development



Centro de Desarrollo Tecnológico



ANFEI: 35 • NEMAK – Research & Development



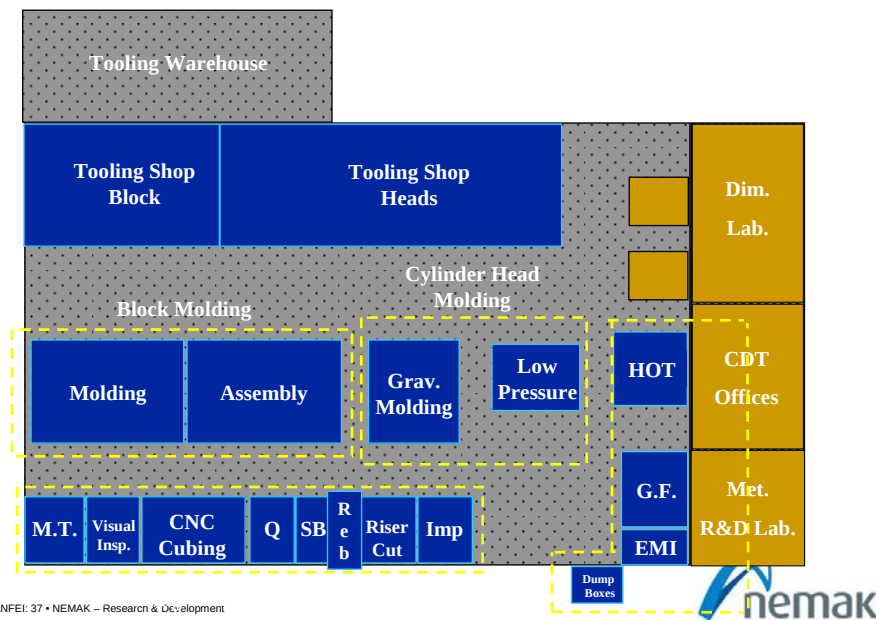
Centro de Desarrollo Tecnológico

- In 1990 Nemark forma el Área de Investigación y Desarrollo.
- Personal Altamente Calificado en :
 - Metalurgia, Ingeniería de Producto y Proceso, CAD, Calidad y Manufactura.
- Acuerdos de Colaboración Universidades locales e internacionales:
 - 63 Tesis Publicadas (Maestría y Doctorado)
 - Varios Proyectos de Investigación .
- Principales Objetivos:
 - Independencia Tecnológica
 - Mejorar la Calidad del Producto
 - Reducir el Costo Total
 - Reducir el Tiempo de Desarrollo de Nuevos Productos.

ANFEI: 36 • NEMAK – Research & Development



Centro de Desarrollo Tecnológico



Desarrollos Tecnológicos

Desarrollo	Fecha	Resultados
Sistema Lineal de Moldeo (SIMONE)	1995	Reducción de la Inversión Capital Alta Flexibilidad Reducción de Mantenimiento y Costo de Operación Alta Productividad
Sistema de Tratamiento Térmico Nematik (SITTEN)	1997	Mejores Propiedades Mecánicas Bajo Costo, ciclo reducido, reducción de inversión
Camisas de Aluminio	Actual	Mejor adherencia, mejor transferencia de calor entre la camisa y el Block Espesores de pared menores entre cilindros. Reducción del peso total del componente
Desarenado sin Impacto	1999	Simplificación de desarenado de formas complejas. Costo Competitivo
Sistema de Resinas Alternativo	Actual	Facilita el Desarenado Reducción de Costos
Monoblocks "100% Aluminum"	Actual	Se han obtenido resultados positivos Reducción de costo de maquinado en las plantas del cliente

Visión de I&D Orientada a:

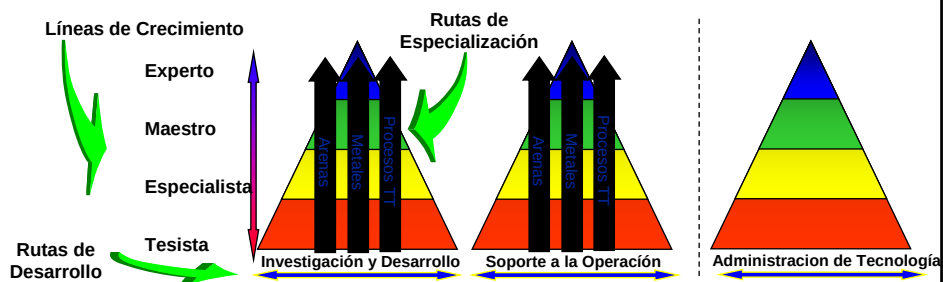
Investigación y Desarrollo:

Innovación y Mejora en Materiales y Procesos:

- Nuevos Procesos de Fabricación
- Nuevos Materiales
- Nuevas Aplicaciones

Soporte a la operación y Nuevos Programas:

Enfoque a la mejora de los procesos y operaciones actuales y a la solución de problemas (Ing. de Procesos), así como apoyo a Ing de Producto y Nuevos Programas



- Captura de Información
 - Inventario de la información existente dentro de la compañía
 - Definición de búsquedas (Internet, bases de datos, patentes)
 - Almacenamiento de la información

ANFEI: 39 • NEMAK – Research & Development



Tecnologías Emergentes y Competidores

■ VAW

- Rotocast
- Paquete de Arena con "Chill"
- Block sin Camisas por "Laser alloying"
- Nuevas aleaciones para alta temperatura

■ TEKSID

- LHIP Liquid Hot isostatic process
- Hot Chamber Diecasting Al/Mg
- Low Cost Squeeze Casting
- Low Pressure/ roll over Sand Casting
- Optimize Lost Foam
- Casting Valve Seats
- Rapid Tooling

■ MONTUPET

- SHLP
- Asientos de Válvula "Cast-in"

■ DESARROLLO DE PRODUCTO

- Componentes Estructurales
- Partes de Suspensión

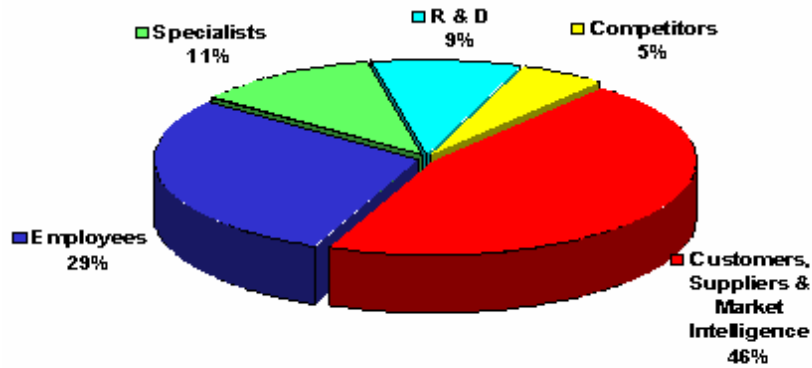
■ Tecnologías Emergentes

- "Reocasting"
- Tixoformado
- Magnesio

ANFEI: 40 • NEMAK – Research & Development



R&D Technology Strategy model



Source : Pw C Innovation Study 2000

De donde vienen las ideas?

ANFEI: 41 • NEMAK – Research & Development



Estrategias de Crecimiento de Empresas Mediante la Investigación y el Desarrollo Propios

Tipo de I+D	Probabilidades de éxito técnico	Tiempo de realización	Potencial Competitivo	Duración de la Ventaja competitiva adquirida
Incremental. Uso del conocimiento existentes en nuevas maneras, con bajo riesgo y baja ganancia. Es de corto plazo.	Muy alta, típicamente 40 al 80%	Corto, típicamente 6 a 24 meses	Modesto pero necesario	Corto, típicamente imitable por competidores
Radical. Creación de un nuevo conocimiento dentro o fuera de la compañía para una aplicación específica. Se caracteriza por alto riesgo y alta ganancia. También llamados disruptivos. Son de mediano a largo plazo	Modesto en las etapas iniciales ~ 20 al 40%	Medio plazo típicamente de 2 a 7 años	Grande	Largo, alta posibilidad de protegerlo por patentes
Fundamental. Creación de conocimiento nuevo básico o fundamental que ayude o sea la plataforma del desarrollo de un producto o proceso radical. Es de alto riesgo, es de largo plazo y su aplicabilidad práctica no es segura.	Difícil de evaluar en etapas iniciales; Depende del concepto de I+D.	Largo, típicamente de 4 a 10 o más años	Grande	Largo, alta posibilidad de protegerlo por patentes

El tipo de I+D depende en gran medida del estado de madurez de los productos o procesos

Dr. Hugo Bolio,
Cemex VP de Tecnología

ANFEI: 42 • NEMAK – Research & Development



Portafolio de proyectos R&D Nemak

Topic	ST up to 12 months, MT 12 to 24 months, LT more than 24 months	Category	Ireland	Europe	Canada	Timing	Rank	Funding	
								Government	
								Tax credits	Grants
Inorga		B, C		X		ST	1		X
Electr		A		X		MT	5		X
NTCC		B		X		ST	2		X
Feeds		A		X		MT			X
Head		A, B		X		ST	3		X
Alloy		A, B		X		MT	4		X
Grade		A		X		LT			X
Reinf		A, B		X		LT			X
Grain		B		X		LT			X
Simul		A, B		X		LT			X
Low p		A, B		X		MT			X
Part T		C		X		ST			X
Non-ir		A		X		LT			X
Diesel		B	X			MT		X (up to 30%)	X
Linea		A, B	X			ST	2	X (up to 30%)	X
Orga		A, B, C	X			ST	1	X (up to 30%)	X
High		A	X			ST	3	X (up to 30%)	X
Al-Cu		B	X			MT	5	X (up to 30%)	X
Lower		A, B	X			ST	4	X (up to 30%)	X
Evalu		A	X			ST		X (up to 30%)	X
Affect		A			X	ST		X (up to 20%)	X
B206		B			X	MT		X (up to 20%)	X
Optim		B			X	ST		X (up to 20%)	X
Al-95		B			X	MT		X (up to 20%)	X
Linea		B			X	MT	3	X (up to 20%)	X
Magn		B			X	LT		X (up to 20%)	X
Nano		B			X	MT	4	X (up to 20%)	X
ESV		B			X	ST	5	X (up to 20%)	X
Baric		B			X	ST		X (up to 20%)	X
Optim		A			X	ST		X (up to 20%)	X
Inorga		B, C			X	LT	2	X (up to 20%)	X
Look		A			X	ST		X (up to 20%)	X
Inorga		B			X	ST	1	X (up to 20%)	X
Direct		B			X	ST		X (up to 20%)	X
Cycle		A, B			X	LT		X (up to 20%)	X
High P		A			X	LT		X (up to 20%)	X

ANPEI: 43 • NEMAK – Research & Development

