

# EVOLUCION Y FUTURO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

26 de junio de 1996, Santiago, CHILE • Hotel Hyatt Regency - Salón Aysén

## FORMULARIO DE INSCRIPCION VIA FAX

Señores  
CORPORACION DE INVESTIGACION DE LA CONSTRUCCION

Fax: 235.6072 Fono: 236.0333

### PARTICIPANTES

1. \_\_\_\_\_  
Nombre Completo

\_\_\_\_\_

Cargo

2. \_\_\_\_\_  
Nombre Completo

\_\_\_\_\_

Cargo

3. \_\_\_\_\_  
Nombre Completo

\_\_\_\_\_

Cargo

### DATOS DE FACTURACION

Nombre o Razón Social \_\_\_\_\_

RUT \_\_\_\_\_ Dirección \_\_\_\_\_

Fono \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_ Giro \_\_\_\_\_

Valor general \$ 64.000  
Valor socio C.Ch.C. \$ 48.000

Incluye almuerzo y material

Descuentos al total 2 personas un 5%  
3 personas un 7%  
4 personas un 10%  
5 o más personas un 15%

Providencia 929, 3. Piso  
Teléfono 236.0333 Fax 235.6072 Santiago / Chile  
cinvest@mailnet.rdc.cl



ORGANIZA



### PATROCINAN

- Cámara Chilena de la Construcción
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Embajada de Francia
- GTZ - Cooperación Técnica, B. Fed. de Alemania
- Cámara de Comercio Chileno-Alemana
- Construction Industry Institute, USA

### EXPOSITORES

**ALEMANIA:**  
Dieter Mittelmann,  
Presidente Ejecutivo para  
América Latina  
Empresa Constructora  
Philipp Holzmann AG.

**ESTADOS UNIDOS:**  
Richard L. Tucker,  
Director Instituto de la  
Construcción - Texas

# EVOLUCION Y FUTURO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

26 de junio de 1996, Santiago, CHILE  
Hotel Hyatt Regency - Salón Aysén

La Corporación de Investigación, perteneciente a la Cámara Chilena de la Construcción, posee dentro de sus objetivos promover y coordinar iniciativas de investigación, desarrollo, transferencia tecnológica y difusión en el área de la construcción.

### OBJETIVOS

- Presentar una discusión acerca de la evolución de la Industria de la Construcción en Europa y Norteamérica.
- Identificación de los principales problemas que enfrentaron y la forma en que los solucionaron.
- Generar una visión global en relación al futuro que se presentará en la Industria de la Construcción Chilena.

### AUSPICIAN



- 06087. -

CAMARA CHILENA DE  
LA CONSTRUCCION  
Centro Documentación

338.476.24  
0822  
c.1

## RICHARD L. TUCKER

El Doctor Richard L. Tucker es profesor de Administración de Proyectos en la Universidad de Texas, en Austin y Director del Instituto de la Industria de la Construcción (CII). Posee el grado de Master y Doctor en la Universidad de Texas. Fue ingeniero de proyecto para Consultores de Ciencia en Ingeniería en Austin, Decano Asociado de Ingeniería en la Universidad de Texas en Arlington, y Vice Presidente para la Investigación en Luther Hill & Asociados.

Ha trabajado en el Comité Ejecutivo de la Junta de Investigación de la Construcción perteneciente al Consejo Nacional de Investigación y como Presidente del Consejo Técnico en Investigación para ASCE (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles). Fue uno de los gestores para la creación de la Fundación de Investigación de Ingenieros Civiles de ASCE. También fue uno de los principales participantes del Proyecto de Efectividad de Costos en la Industria de la Construcción, "The Business Roundtable". Dr. Tucker es director fundador de la Asociación Internacional para la Automatización y Robótica en la Construcción (International Association for Automation and Robotics in Construction).

Dentro de sus logros técnicos están el desarrollo de: a) métodos para mejorar la productividad en la construcción, b) Estudios de Retraso en la Dirección (Foreman Delay Surveys) y otras técnicas de evaluación en la productividad del trabajador, c) problemáticas de constructabilidad y mejoramiento en la interacción entre el diseño y funciones de construcción, d) métodos para evaluar la efectividad en el diseño, y e) métodos para la identificación de áreas de alto pago y despido para la automatización de la construcción. La matriz de objetivos para un enfoque en un diseño de efectividad, ha sido adoptada por muchos dueños de grandes empresas, diseñadores y contratistas para establecer contratos de incentivo.

Dirigió un esfuerzo realizado por un grupo de dueños de constructoras y contratistas para formar un consorcio que combina la experiencia y recursos de las empresas con la investigación académica, y que está dedicado a mejorar la calidad total y efectividad de costos de la industria de la construcción a través de la investigación y el desarrollo. El resultado es el Instituto de la Industria de la Construcción (Construction Industry Institute), que actualmente es reconocido mundialmente como el líder en foros y es usado como un modelo por organizaciones del mismo estilo en Europa, Australia y otras regiones.

Como consultor internacional, realiza alrededor de 30 conferencias anuales, tanto dentro de los Estados Unidos, como en el exterior. Fue el primero en recibir el premio R.L. Peurifoy para la Investigación en la Construcción entregado por ASCE, y fue el primero en recibir el Premio Ronald Reagan por Iniciativa Individual del Instituto de la Industria de la Construcción. En 1993, recibió el Premio Educador de Ingeniería en Construcción de la Sociedad Nacional de Ingenieros en la Universidad de Texas, Austin. En febrero de 1996 fue elegido para ser parte de la Academia Nacional de Ingeniería.

## DIETER MITTELMANN

El Sr. Mittelmann nació el 14 de noviembre de 1948 en Frankfurt/Main, Alemania. Actualmente es el presidente ejecutivo para América Latina de Philipp Holzmann AG.

En 1966 se graduó en la Alta Escuela de Comercio de Wiesbaden para después formarse como "Comerciante" con la obtención del certificado de adaptación para la profesión de comerciante Henckell & Co.

Entre 1969 y 1971 realizó prácticas en la empresa Philipp Holzmann AG en Frankfurt. Posteriormente realizó estudios de Economía en Magnuncia con graduación como Economista diplomado.

En 1974 asumió como asistente del Consejero Delegado de Deutsche Genossenschaftsverlag, Wiesbaden. Tres años después tiene a su cargo la Dirección de Marketing en Deutsche Genossenschaftsverlag.

Entre 1978 y 1980 asume la Dirección Comercial del macro proyecto TABUK en Arabia Saudita, en la empresa Philipp Holzmann AG. Luego toma la dirección del "Implementation-Team, Peace-Sun-Project, US-Air Force/Saudi-Air Force" para Philipp Holzmann en Drahran, Arabia Saudita.

En 1981 es nombrado Gerente de la Sucursal Philipp Holzmann Irak en la ciudad de Bagdad.

Entre los años 1986 y 1989 es Gerente de Participadas-Extranjero para Philipp Holzmann AG en Frankfurt/Main Alemania.

Finalmente, desde 1990 a la fecha se desempeña en los cargos de Consejero Delegado en España y Portugal y como Director para Sudamérica y Apoderado General de Philipp Holzmann AG.

## PROGRAMA

8:30 - 9:00 RECEPCION E INSCRIPCION

9:00 - 9:10 INAUGURACION

Sr. Presidente Corporación de Investigación.

Don Patricio Mena B.

9:10 - 10:10 LA CONSTRUCCION EN CHILE

9:10 - 9:30 Exposición Sr. Presidente Cámara Chilena de la Construcción

Don Eugenio Velasco M.

"LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN CHILE"

9:30 - 9:50 Exposición Sr. Ministro de Obras Públicas (S)

Don Germán Quintana P.

"LOS DESAFIOS DEL SECTOR PUBLICO E INFRAESTRUCTURA"

9:50 - 10:10 Exposición Sr. Ministro de Vivienda y Urbanismo

Don Edmundo Hermosilla H.

"EL ROL DEL ESTADO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS"

10:10 - 10:30 COFFEE BREAK

10:30 - 13:30 CASO Europeo Sr. Dieter Mittelmann

10:30 - 11:30 EVOLUCION DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

11:30 - 12:00 \*\* Panel de Empresarios

12:00 - 13:00 TENDENCIAS TECNOLOGICAS Y DE GESTION

13:00 - 13:30 \*\* Panel de Empresarios

13:30 - 15:00 ALMUERZO

15:00 - 18:00 CASO Norteamericano Sr. Richard L. Tucker

15:00 - 16:00 EVOLUCION Y FUTURO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

16:00 - 16:30 \*\* Panel de Empresarios

16:30 - 17:30 TENDENCIAS TECNOLOGICAS Y DE GESTION

17:30 - 18:00 \*\* Panel de Empresarios

18:00 - 18:30 CIERRE

Sr. Gerente General Corporación de Investigación

Don Alberto Ureta A.

\* Panel de Empresarios

Panel de cinco empresarios, uno de ellos moderador, que realizarán preguntas a los expositores.



---

Av. Providencia 929  
3° Piso  
Fonos: 236-0333  
Fax: 235-6072  
Providencia  
Santiago

## **SEMINARIO INTERNACIONAL**

# **EVOLUCIÓN Y FUTURO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**26 de junio de 1996, Santiago, CHILE**  
Hotel Hyatt Regency - Salón Aysén

---

## **"LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN CHILE"**

Síntesis del estudio "Análisis de la Estructura del Sector Construcción en Chile"  
Corporación de Investigación de la Construcción - Marzo 1996

## La Industria de la Construcción en Chile

### INTRODUCCIÓN

Si consideramos que la Industria de la Construcción es el conjunto de empresas que trabajan directamente en obras de construcción, nos encontraremos con el hecho que esta industria es heterogénea desde cualquier ángulo que se la mire.

Desde el punto de vista de los productos, algunas empresas construyen casas, otras caminos, puentes o participan en la instalación de alguna parte del proyecto. Es decir, bajo esta perspectiva la definición de Industria de la Construcción implica, de inmediato, la existencia de varias sub industrias.

Esta realidad natural nos ha permitido clasificar a las empresas como pertenecientes a diferentes rubros, entre los cuales se encuentran los de **Edificación, Obras Viales y de Infraestructura, Montajes y Especialidades.**

La realidad nos permite visualizar además que existen empresas que pertenecen a más de una de las sub industrias de productos de la construcción antes mencionadas.

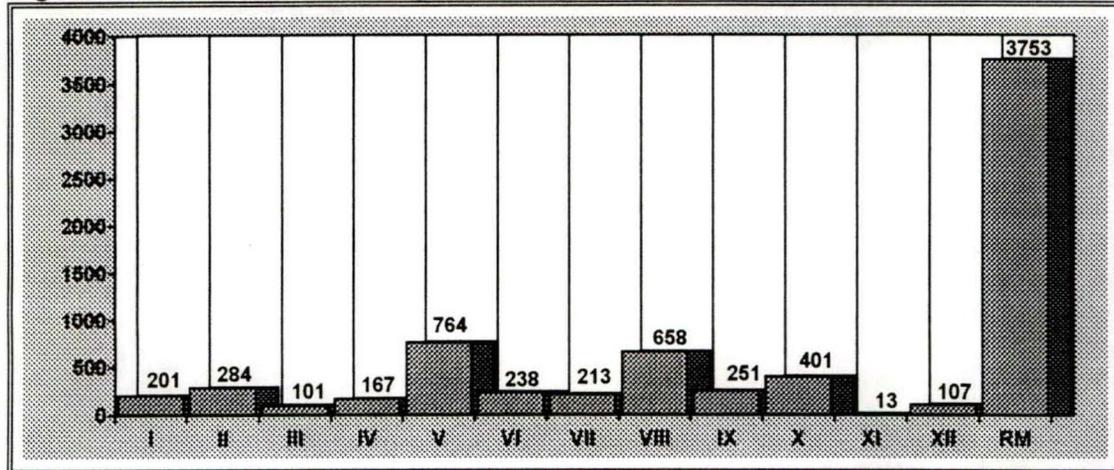
La heterogeneidad de las empresas pertenecientes a la Industria de la Construcción se manifiesta también al considerar su tamaño, donde por un lado hay empresas con más de mil trabajadores contratados y otras en que la empresa es sólo su dueño y quizás un ayudante.

Sin embargo, estudios desarrollados por la Corporación de Investigación de la Construcción (C.I.C.C.) han permitido sintetizar aquellos aspectos comunes a todo tipo de empresa o que importan relaciones con participantes del sector, las que también siguen tendencias comunes. Una apretada síntesis de esos estudios se presenta en las páginas siguientes como una forma de complementar los antecedentes generales que se entregarán en las diferentes exposiciones del Seminario.

## EL TAMAÑO DE LA INDUSTRIA

La Industria de la Construcción en Chile está compuesta por unas 7.200 empresas, que se distribuyen, a lo largo del país, como se indica en la figura 1.

**Figura N° 1.- Distribución Regional de la Industria de la Construcción en Chile**



Fuente: C.I.C.C.

La simple observación del gráfico donde se muestra la distribución de empresas de la Industria de la Construcción en Chile, en cuanto a la ubicación geográfica de sus oficinas centrales, nos permite apreciar la concentración de ellas en la Región Metropolitana. Este fenómeno es esperable, si consideramos que nuestro país está centralizado en materias comerciales, financieras y de conducción política.

Es interesante destacar que en la práctica, todas las empresas grandes realizan actividades en más de una región del país.

Es conveniente mostrar también como es la distribución de estas casi 7.200 empresas de acuerdo a su tamaño. En el país no existen datos disponibles para subdividir la cantidad total de empresas por tamaño, lo que motivó a la Corporación de Investigación de la Construcción a dividir por tamaños arbitrarios, considerando criterios de acuerdo a la cantidad de personal y a la facturación.

### **Subdivisión por Cantidad de Trabajadores**

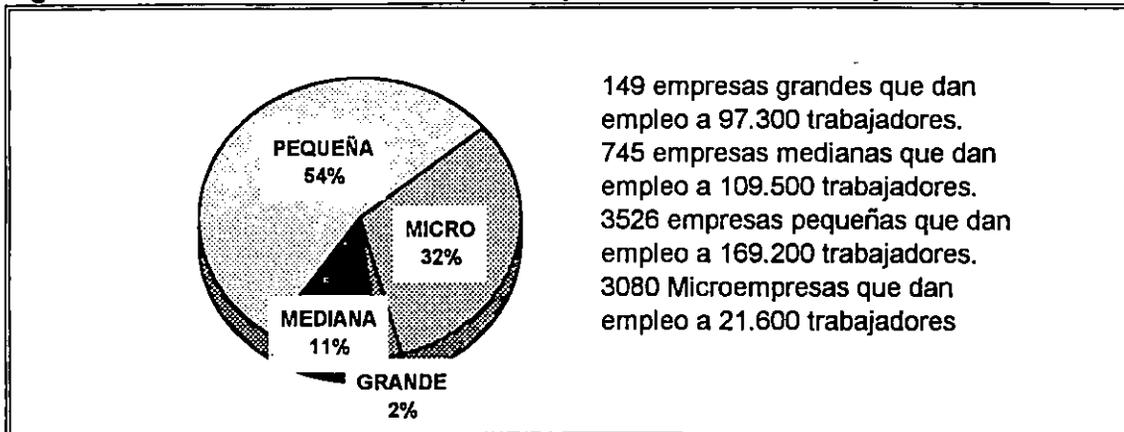
Para subdividir la cantidad de empresas constructoras de acuerdo a la cantidad de trabajadores se ha usado el siguiente criterio:

- Empresa Grande es aquella con más de 200 trabajadores.

- Empresa Mediana es aquella que tiene entre 101 y 200 trabajadores
- Empresa Pequeña la que tiene entre 16 y 100 trabajadores
- Microempresa cuando la cantidad de trabajadores es 15 ó menos.

Usando este criterio y con antecedentes recopilados de varias organizaciones relacionadas al sector, que mantienen en sus bases de datos subdivisiones de acuerdo al tamaño, se ha calculado que la distribución de las empresas, por tamaño, según la cantidad de trabajadores es la que se muestra en la figura 2.-

**Figura 2.- Distribución de Empresas por Cantidad de Trabajadores**



Fuente: C.I.C.C.

De acuerdo a estos antecedentes, se aprecia que la distribución es mayoritaria para las empresas pequeñas. Al comparar esta situación con la que se da en países más desarrollados nos damos cuenta que en ellos la inmensa mayoría está clasificado como Microempresa. Por ejemplo, en los Estados Unidos más del 60% de las Empresas caen en esta última clasificación y en Francia el 93%.

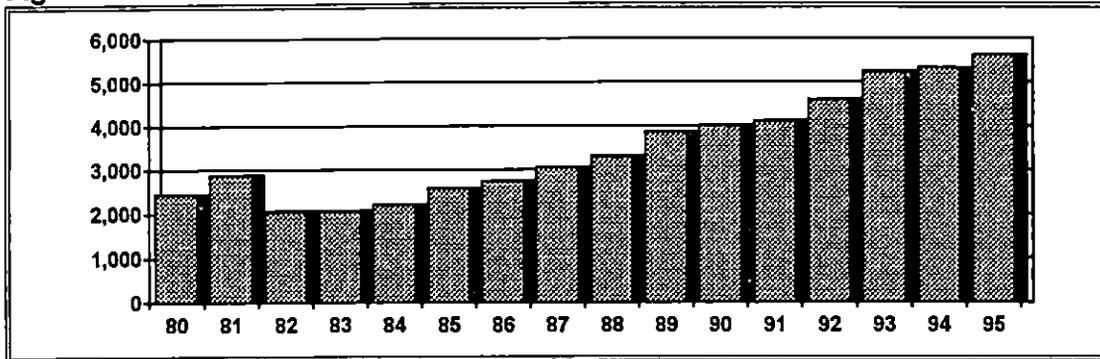
Cabe preguntarse, con estos antecedentes ¿cómo será esta distribución a futuro?

Según la visión de la Corporación de Investigación de la Construcción, la distribución debería tender a modificarse mostrando un mayor incremento en la Microempresa. Esta visión se basa además en información derivada de cambios observados en la gestión directiva de las grandes empresas constructoras, que tiende a un mayor uso de subcontratos para la realización de un proyecto.

### **Por volumen de facturación**

Antes de subdividir a nuestras empresas de acuerdo a su volumen de facturación, mostramos el comportamiento del conjunto en los últimos años, donde la Industria de la Construcción ha tenido un nivel de actividad que se sintetiza en la figura 3.

**Figura 3.- Facturación de la Industria**

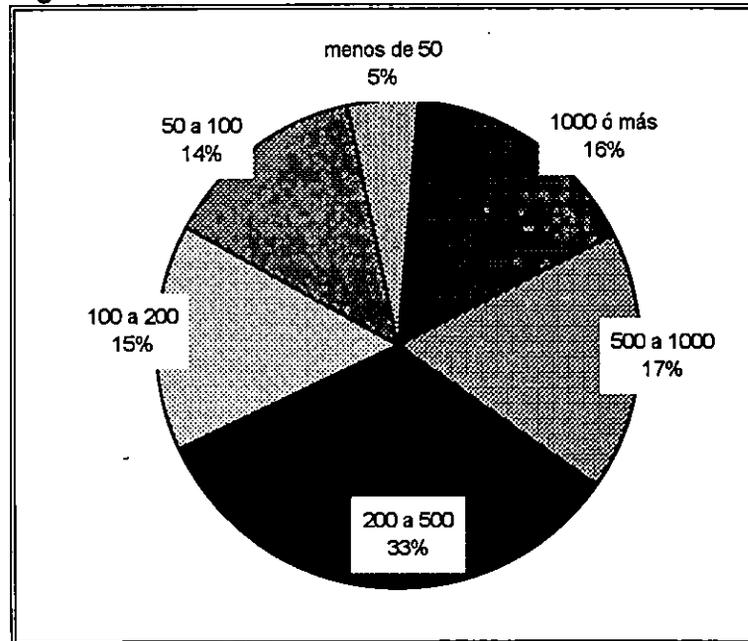


Valores en Millones de Dólares

Fuente: C.I.C.C.

Con los antecedentes obtenidos de una muestra de socios de la Cámara Chilena de la Construcción, la cual es sesgada debido a que las mayores empresas del país pertenecen a la citada entidad, se pudo determinar la distribución de la facturación promedio por empresas, la que se muestra en la figura 4.

**Figura 4.- Volúmenes de facturación**



Valores en miles de UF

Fuente: C.I.C.C.

Los antecedentes mostrados nos permiten apreciar que para el segmento de empresas consideradas, un 16% tiene una facturación superior a las 1.000 Unidades de Fomento (unos US\$ 32 millones). Lo anterior implica que las empresas de este tamaño facturan alrededor del 83% del total.

## SOBRE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA

Conociendo el tamaño de la Industria de la Construcción, en términos de la cantidad de empresas que la componen, su nivel de facturación y cantidad de trabajadores, resulta apropiado presentar la situación de quienes trabajan en esta industria.

En términos generales la Industria de la Construcción da empleo a unas 400.000 personas en el país.

De acuerdo al análisis del sector que desarrollara la Corporación de Investigación, se logró determinar la distribución de estos 400.000 trabajadores en diferentes niveles laborales. Sin embargo, en este caso los resultados están sesgados debido a que corresponden, nuevamente, a la muestra obtenida entre socios de la Cámara Chilena de la Construcción.

De todas formas es conveniente indicar, que para las empresas grandes y medianas, la distribución de sus trabajadores es la que se indica en la tabla 1.

**Tabla 1.- Distribución promedio trabajadores en la Industria**

NIVEL	Cantidad Trabajadores		Distribución Porcentual	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Ejecutivo	4.4	3.4	0.7	1.0
Profesional	15.3	10.3	2.4	3.0
Administrativo	15.0	9.8	2.4	2.9
Mando Medio	25.4	14.6	4.0	4.3
Trabajador Calificado	210.0	115.0	33.1	33.7
Trabajador NO Calificado	364.0	188.0	57.4	55.1
TOTAL	634.1	341.1	100	100

Fuente: C.I.C.C.

Los porcentajes indicados representan las cantidades promedio máximas y mínimas de las empresas constructoras de la muestra de socios de la Cámara Chilena de la Construcción.

En atención a que representan sólo al segmento de las empresas más grandes del país, no se ha extrapolado esta relación, debido a que la conformación de los otros segmentos es diferente, tanto en la parte administrativa como en la calificación profesional de sus trabajadores.

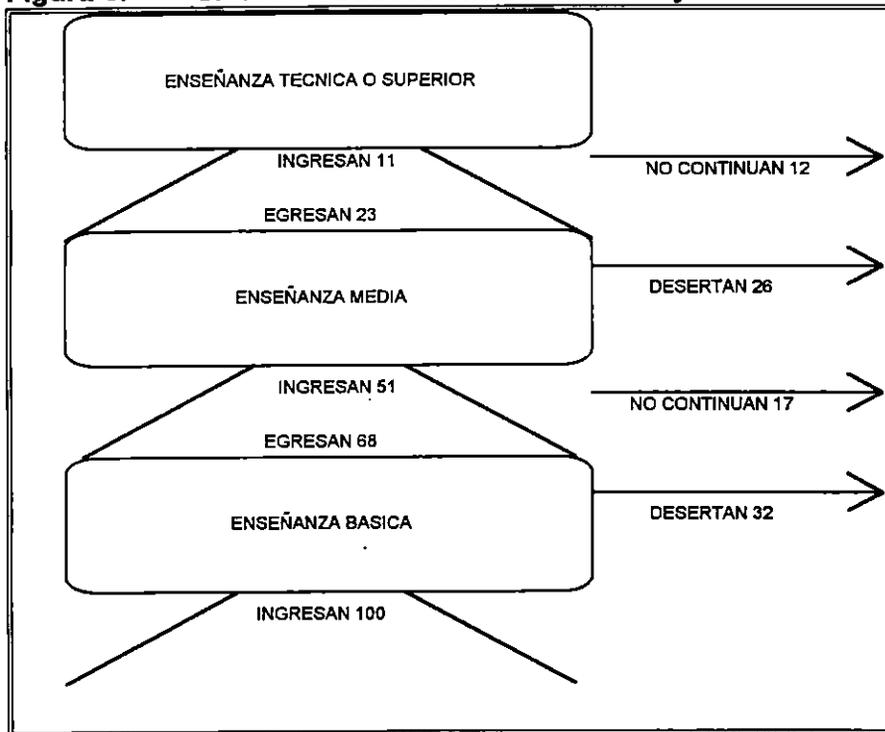
Lo que sí es factible indicar es que alrededor del 60% de los trabajadores de la Industria de la Construcción pertenece al grupo de los "No calificados".

A esta situación se puede agregar el antecedente del nivel de escolaridad de los trabajadores del sector, que indica que un bajo porcentaje tiene estudios equivalentes a Enseñanza media o Superior. La distribución se muestra en la figura 5.

Se aprecia que de cada 100 trabajadores un tercio no ha terminado su Enseñanza Básica y sólo la mitad ingresa a la Enseñanza media. Se estima que esta si-

tuación debe corregirse en la medida que continúen los esfuerzos nacionales por mejorar la calidad de la educación en Chile.

**Figura 5.- Situación educacional de los trabajadores**



Fuente: C.I.C.C.

Esta situación aqueja no sólo al sector construcción, sino que es una realidad nacional que ha motivado al gobierno a poner en marcha una reforma educacional tendiente a superar la situación deficitaria que se aprecia hoy en día. Tanto la Cámara Chilena de la Construcción como la Corporación de Investigación de la Construcción están aportando a este esfuerzo al participar en una Comisión conjunta con el Ministerio de Educación para definir los contenidos mínimos de las especialidades de la construcción. Además se está desarrollando un proyecto para operar en el sector con la metodología DUAL.

En términos generales se ha concluido que si la Industria de la Construcción quiere aumentar sus niveles de productividad, trabajar tecnológicamente al día y permanecer en un mercado cada vez más competitivo, se hace necesario hacer un esfuerzo conjunto para mejorar la calificación de sus trabajadores.

Afortunadamente, además de las actividades del ámbito de la educación antes mencionadas, la Corporación de Capacitación de la Construcción está desarrollando una serie de acciones concretas orientadas a mejorar el nivel de los actuales trabajadores del sector, que consideran un proceso de acreditación y mallas curriculares para facilitar a los trabajadores llegar a un nivel óptimo en sus conocimientos técnicos y administrativos.

**SOBRE LA COMPETENCIA EN LA INDUSTRIA**

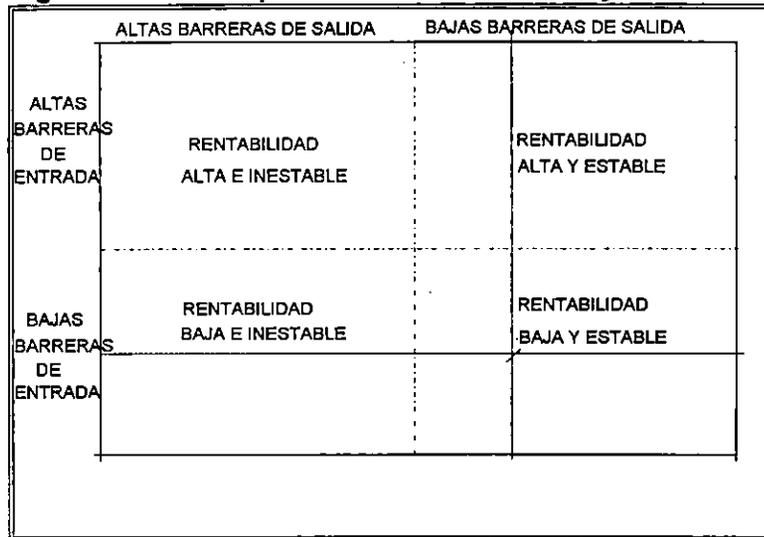
Uno de los factores claves en la descripción de una industria es el nivel de competencia entre sus integrantes y las condiciones generales en que ésta se desarrolla.

En la Industria de la Construcción se ha detectado que, de acuerdo a la opinión mayoritaria de empresarios, no existen barreras de entrada a la Industria que sean significativas, es decir, iniciar actividades es relativamente fácil.

Por otro lado, también se ha detectado que salir de la industria es fácil, lo que se ha llamado barreras de salida bajas.

Estas dos condicionantes implican que la industria es observada como de bajas rentabilidades y de relativa estabilidad, como se muestra en la figura 6.

**Figura 6.- Croquis barreras de entrada y salida**



Fuente: C.I.C.C.

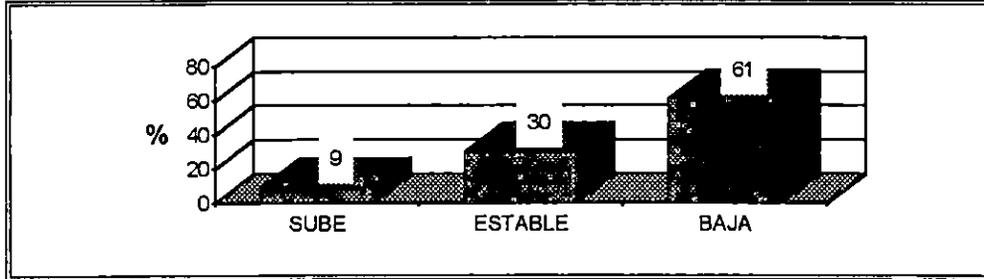
Es interesante precisar que la estabilidad indicada se refiere bajo condiciones de estabilidad del entorno. Se ha determinado empíricamente que por cada punto porcentual de variación trimestral del PGB nacional, el nivel de actividad en la Industria de la Construcción varía un 4%, mientras que el aporte de la Industria al PGB varía 1,5%. En términos generales la Industria de la Construcción es muy sensible a las variaciones del entorno macroeconómico.

El actual período de estabilidad ha permitido que el desarrollo de la industria permita la aparición de una fuerte tendencia a la baja de los márgenes de los proyectos, situación que concuerda con lo planteado en el párrafo anterior. Se estima que esta tendencia se debe al incremento de competidores en el mercado, mayor nivel de exigencia por parte de los clientes y una mayor profundidad en las actividades de em-

presas extranjeras en el país, que traen, entre otros aspectos, sistemas de financiamiento especial desde sus países de origen y un mayor grado de tecnología.

Los empresarios entrevistados manifiestan la siguiente tendencia respecto de los márgenes de su actividad:

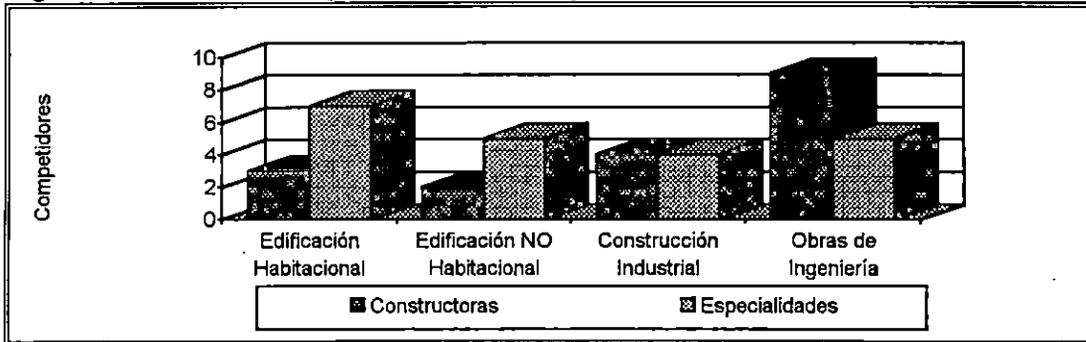
**Figura 7.- Tendencia apreciada del margen de los proyectos**



Fuente: C.I.C.C.

Asimismo, se ha detectado que para los tipos de empresas y de actividades que se muestran en la figura 8, la cantidad promedio de competidores frente a cada proyecto es la que se gráfica:

**Figura 8.- Cantidad promedio de competidores**



Fuente: C.I.C.C.

De la información presentada se desprende que para las actividades de edificación es más fuerte la competencia entre empresas de especialidades que entre constructoras, situación que se revierte en el caso de las actividades derivadas de proyectos de infraestructura.

Hoy en día la competencia al interior de la Industria de la Construcción en Chile permite visualizar una progresiva baja en los márgenes de los proyectos y un incremento en la cantidad de competidores.

Lo anterior obligará a las empresas a actualizar su tecnología y a realizar esfuerzos por obtener trabajadores calificados, que aseguren altas tasas de productividad.

## RELACIONES DE LA INDUSTRIA

La Industria de la Construcción en Chile se relaciona con varios integrantes del Sector Construcción, con los cuales interactúa comercialmente, ya sea en forma directa o a través de terceros.

Antes de comentar algunas de estas relaciones es conveniente especificar que se entiende por Sector Construcción a todos quienes tienen una relación con la actividad, lo que es un concepto más amplio que el de Industria que sólo considera a quienes mantienen actividades directas en los proyectos.

De esta forma pertenecen al Sector Construcción los Industriales y Proveedores de materiales para la Construcción, las Entidades Financieras relacionadas con la Industria o sus clientes, los Clientes de la Industria, el Estado y otros actores del entorno de la actividad de la Industria.

Al respecto es interesante presentar una breve síntesis de las relaciones que la industria mantiene con ellos.

### *Relaciones con Proveedores*

En las relaciones comerciales que sostienen las empresas constructoras con sus proveedores se ha detectado que en más del 90% de los casos las adquisiciones son definidas en base al precio del artículo. Esta situación implica que otras variables importantes en la decisión de una adquisición no tienen el peso relativo que deberían, como por ejemplo la calidad de los productos.

Se ha estimado por una serie de empresarios que esta situación cambiará a mediano plazo, en la medida que el mercado exija mayores garantías de calidad por las obras entregadas.

Otro aspecto interesante en las relaciones que mantienen las constructoras con los proveedores es el hecho que la compra se aprecia no planificada. Es decir, no se inicia el proceso de planificación sino hasta que desde terreno se solicita un cierto material y no de acuerdo al control de avance de la planificación. Esta situación obliga a los proveedores a satisfacer pedidos de materiales en períodos de tiempo breves, situación que se complica si las faenas están ubicadas lejos de los principales centros de abastecimiento.

Finalmente, cabe mencionar el consenso que existe entre constructores y proveedores respecto de la importancia de tender hacia una estandarización de los materiales para la construcción.

Este problema que afecta a la Industria produce aumento de costos, alargamiento de plazos de ejecución y efectos directos sobre el proceso de adquisiciones de materiales. Todo lo anterior afecta la productividad de las empresas, la que como se ha indicado antes, es necesario incrementar con el propósito de lograr resultados positivos con los márgenes estrechos que se prevén.

### ***Relaciones Financieras***

En este sentido se ha evidenciado un giro en el marco legal que ampara las acciones de financiamiento que están disponibles en el mercado.

Por un lado se está dando un fuerte impulso a dar solución a los sectores de más bajos ingresos en el sentido de darles la posibilidad de acceder a créditos o subsidios para la adquisición de la vivienda propia.

Por otro lado, se está profundizando el actuar de bancos e instituciones financieras para los sectores medios, también con una fuerte tendencia a solucionar problemas derivados de la obtención de créditos hipotecarios.

También se ha iniciado el proceso de financiamiento mediante el leasing habitacional, que consiste en un contrato de arrendamiento con promesa de compra.

Asimismo, en el desarrollo de la infraestructura pública, se han dado pasos tendientes a privatizar la inversión mediante la dictación de un marco legal que ampara el procedimiento de concesiones viales y de privatizaciones de algunos servicios.

Todo lo anterior está desarrollando al mercado financiero hacia una situación de mayor flexibilidad y profundidad en su relación con la Industria de la Construcción.

### ***Relaciones con Clientes***

Los efectos indicados en las relaciones financieras y aquellos derivados de una estabilidad macroeconómica han permitido que los clientes privados evolucionen hacia contratos de desarrollo de su infraestructura más grandes y con mayores exigencias en materias de calidad y plazos de entrega. Se ha estimado que los clientes serán cada día más exigentes y que esta exigencia se traducirá inicialmente en un impacto sobre los márgenes. Derivado de lo anterior las empresas deberán incrementar su productividad y calidad de gestión.

Asimismo, el cliente habitacional, quien hasta la fecha carece de poder de negociación, tiene cada día más acceso a herramientas que le permiten exigir mayor calidad y garantías respecto del bien adquirido.

## SÍNTESIS

La Industria de la Construcción en Chile es un conjunto de empresas de alta competitividad que se están enfrentando a una serie de cambios derivados de los cambios del entorno, los cuales están siendo enfrentados con el apoyo de la Cámara Chilena de la Construcción y de la Corporación de Investigación de la Construcción, entidades que están desarrollando una planificación orientada a mejorar la productividad, la calidad de los trabajadores y a mostrar realidades tecnológicas usadas en países más desarrollados.

Se estima que la Industria está en condiciones de enfrentar estos cambios, más aún, con la globalización de los mercados, requiere necesariamente de estos esfuerzos para poder competir exitosamente con empresas internacionales que accederán a nuestro mercado. También es necesario que nuestras empresas accedan con buenas posibilidades a mercados extranjeros, logrando de esa forma consolidar la posición de prestigio internacional que tiene nuestro país.

La Corporación de Investigación de la Construcción considera que la organización de eventos como este Seminario Internacional, permitirá a los empresarios del Sector obtener nuevos antecedentes que les permitirán dirigir a sus empresas hacia el éxito en su gestión.



## ***Conclusiones***

- La Industria nacional es capaz de satisfacer la demanda actual
  - Controlando la calidad
  - Fortaleciendo la especialización con la generación de microempresarios competentes
  - Introduciendo mayores grados de estandarización e industrialización de los procesos constructivos
  - Modernizando los sistemas de gestión
- 



## ***LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN CHILE***

***26 de Junio de 1996***

***Santiago de Chile***

*Hotel Hyatt Regency*

---



***SEMINARIO  
INTERNACIONAL***

***Evolución y Futuro  
de la Industria  
de la Construcción***

---



**LA INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN EN CHILE**

***Presentación del  
Ing. Sr. Eugenio Velasco Morandé  
Presidente de la  
Cámara Chilena de la Construcción***



## Evolución del PIB

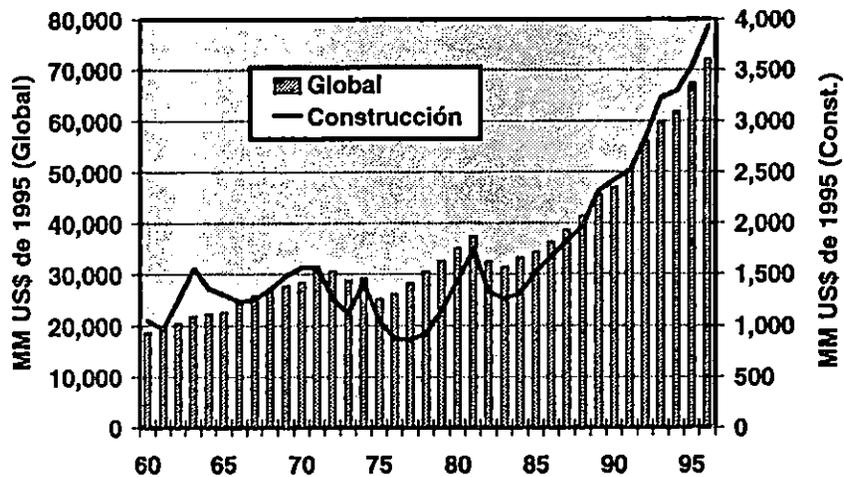


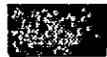
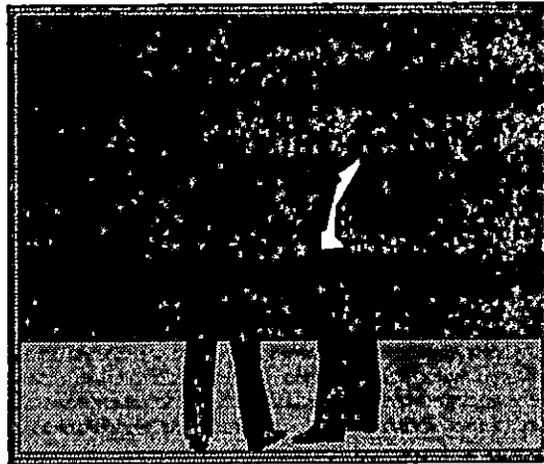
FIGURA 1

## El entorno

- Efecto del desarrollo tecnológico
- Internacionalización
- Globalización



## El entorno



## El perfil

### ● Tamaño de la Industria

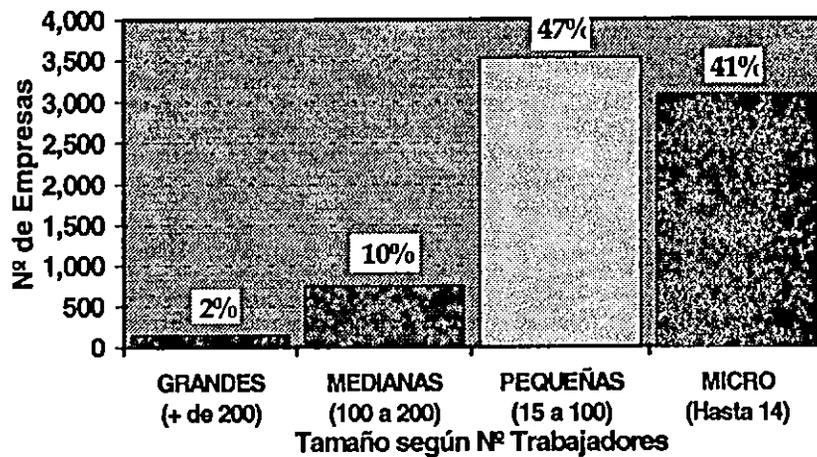


FIGURA 2



*El perfil*

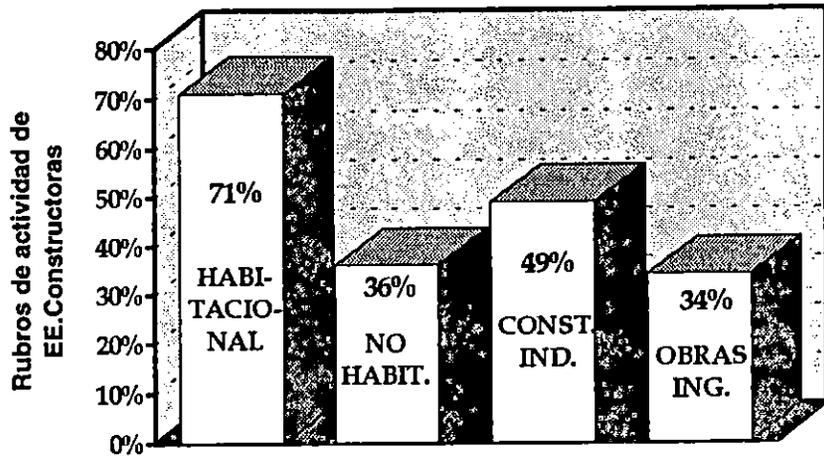


FIGURA 3

*El perfil*

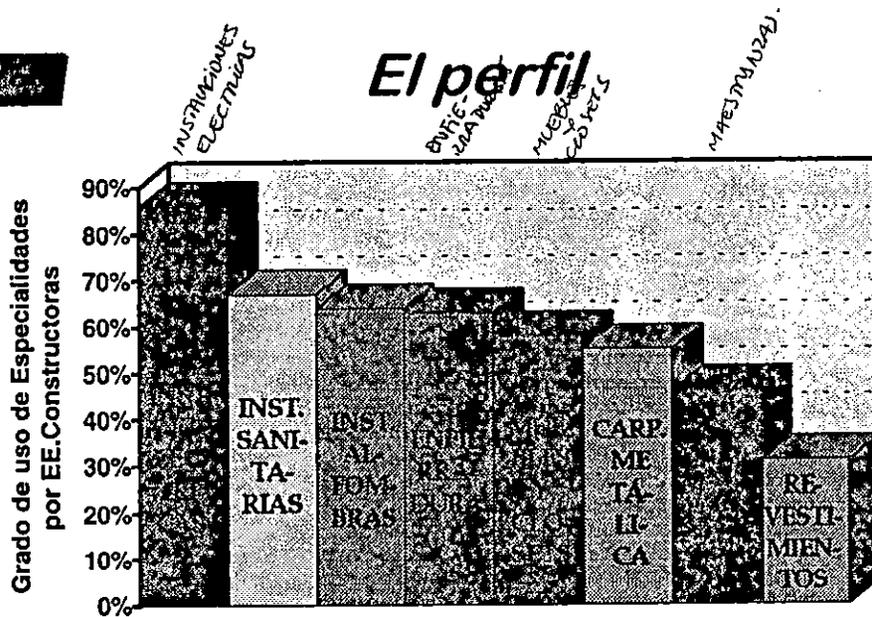


FIGURA 4

### La competencia

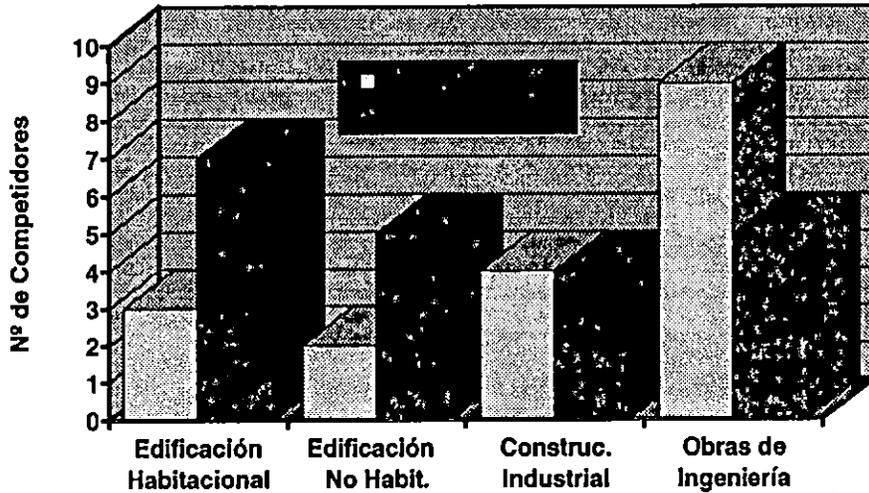


FIGURA 5

### La competencia

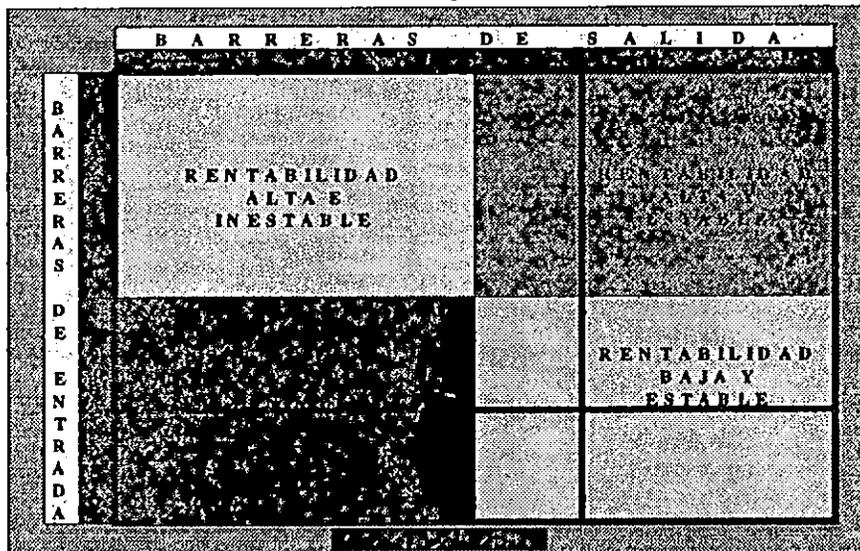


FIGURA 6

### Tendencia de márgenes

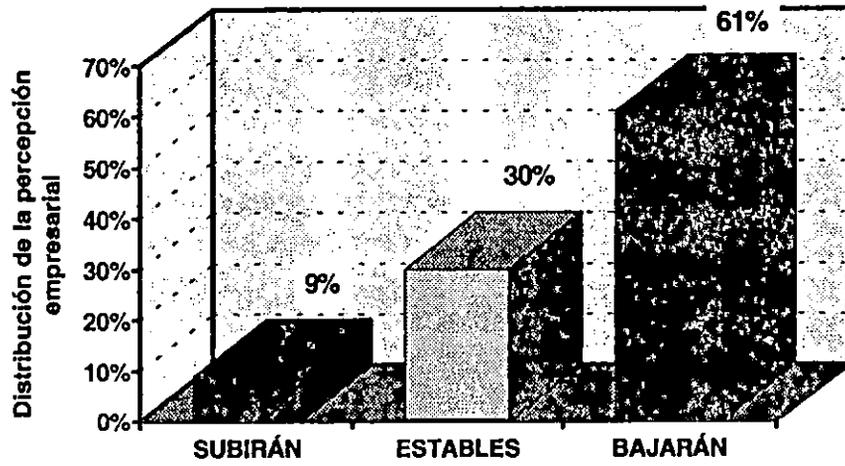


FIGURA 7

### Recursos Humanos

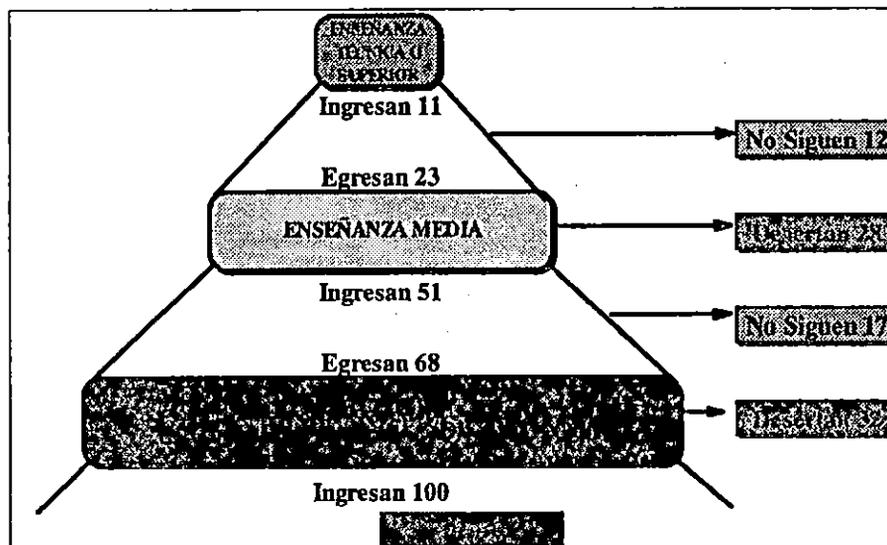
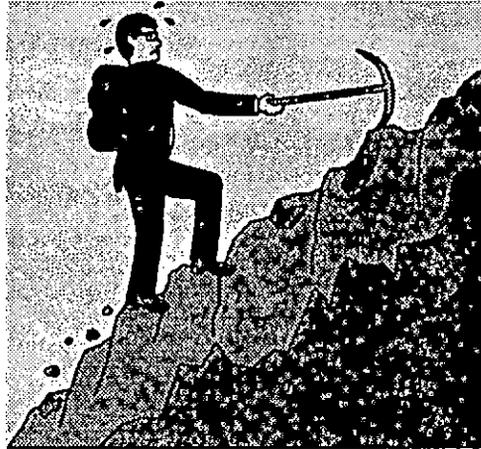


FIGURA 8



## *Acciones emprendidas*



## *Ventas de materiales construcción*

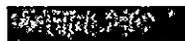
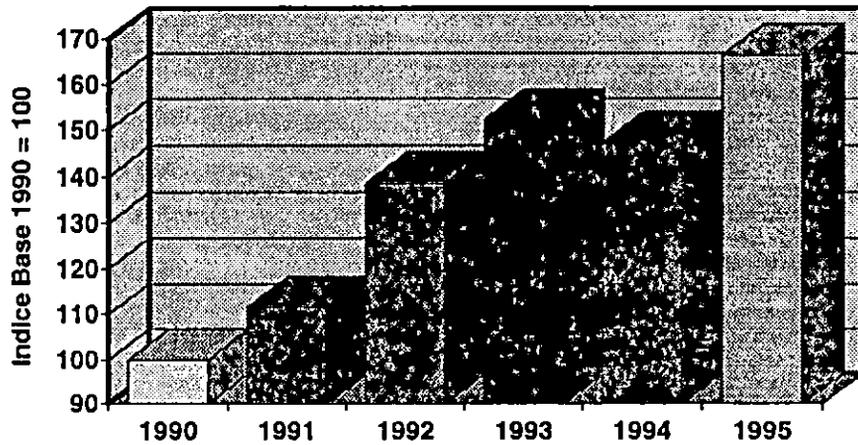


FIGURA 9





## *Desafíos*

- **Mejorar la calificación laboral de nuestros trabajadores**
- **Incorporar nuevas tecnologías a los procesos constructivos**
- **Aumentar la productividad de las empresas**



## *El desafío*

- **Capacidad para enfrentar las nuevas condiciones del Mercado en materia de Concesiones, Leasing y nuevos negocios:**
- **Gestión, operación y construcción**
- **Ingeniería financiera**
- **Imaginación y creatividad**



-03924-

1

## CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION

### SEMINARIO INTERNACIONAL Evolución y Futuro de la Industria de la Construcción

#### "La Industria de la Construcción en Chile"

Exposición del  
Ing. Sr. Eugenio Velasco Morandé

Presidente de la  
Cámara Chilena de la Construcción

Santiago, Miércoles 26 de junio de 1996

*Hotel Ayatt Regency*

Primeramente, quisiera agradecer la presencia de los Sres. Ministros de Obras Públicas, don Ricardo Lagos y de Vivienda y Urbanismo, don Edmundo Hermosilla, y , del Sr. Director del Instituto de la Construcción de Texas, don Richard L. Tucker, del Sr. Dieter Mittelman, Presidente Ejecutivo para América Latina de la empresa constructora Philipp Holzmann, y de las demás altas autoridades e invitados que nos distinguen con su presencia.

En mi calidad de Presidente de la Cámara Chilena de la Construcción, me ha correspondido el honor de ser el primer expositor de este Seminario Internacional sobre la Evolución y Futuro de la Industria de la Construcción, organizado por la Corporación de Investigación de la Construcción, y se me ha pedido que presente una visión general de la situación y perspectivas de "La Industria de la Construcción en Chile".

Felicito a la Corporación de Investigación de la Construcción, entidad que ha tenido la iniciativa de organizar este seminario, y espero que la jornada que estamos iniciando nos permita ~~visualizar~~ de mejor forma la evolución de la Industria de la Construcción en Chile, y nos aporte los antecedentes necesarios para abordar los desafíos que presenta su futuro desarrollo.

## **1. ANTECEDENTES PRELIMINARES**

Para analizar a la Industria de la Construcción en Chile es conveniente fijar algunos puntos de referencia respecto del entorno macroeconómico en que ésta se desenvuelve, por la gran incidencia que él tiene sobre nuestro sector.

La estrategia de desarrollo adoptada por nuestro país desde hace casi dos décadas, se sustenta en dos pilares fundamentales : la apertura al comercio internacional y el incremento de la tasa de inversión.

Recuperada de la crisis de la deuda externa que tan fuertemente afectó la economía del país hacia principios de los 80, en los últimos 10 años nuestras exportaciones se han incrementado en un 121%, al tiempo que la tasa de inversión ha pasado del 17,2 al 27,4% del PIB, lo que nos ha permitido crecer a una tasa promedio del 7% y pasar de un producto per cápita de US\$ 2.829 en 1985 a cerca de los US\$ 5.000 que se proyectan para este año. Un aporte fundamental en este proceso tiene su origen en el desarrollo de un mercado de capitales competitivo, con una amplia gama de instrumentos de ahorro y financiamiento y una creciente disponibilidad de recursos, buena parte de los cuales se han podido generar a partir de la reforma estructural del sistema previsional.

La construcción se ha convertido así en un elemento clave de este desarrollo, toda vez que da cuenta de más del 40% de la inversión en capital fijo, al generar las obras de infraestructura física necesaria para la expansión de la producción, proveer la infraestructura de uso público que hace posible movilizarla, y satisfacer la creciente demanda de viviendas que el crecimiento económico ha permitido realizar cada vez a más amplios sectores de la población.

La **figura 1** da cuenta de la evolución comparada del PIB Global y el que genera la actividad de la construcción.

Sólo en los últimos 5 años se han construído obras por una inversión equivalente a US\$ 28.377 millones, con un ritmo de crecimiento anual promedio del 7,5%, lo que ha permitido generar en el período más de 89.000 nuevos puestos de trabajo en el sector, aumentar los remuneraciones reales en un 16,3%, elevar la producción nacional de cemento de 2 a 3,3 millones de toneladas, y pasar de la construcción de 78.600 viviendas en 1990 a 125.000 en 1995.

La información disponible nos permite proyectar para este año una inversión en construcción del orden de los US\$ 7.320 millones, lo que representa un crecimiento real del 11%. Considerando los déficits de infraestructura pública que debemos abordar para que este subsector no se constituya en un cuello de botella para el crecimiento; las perspectivas que se presentan en el área de la vivienda, alimentadas por el crecimiento económico previsto y los nuevos programas públicos y políticas habitacionales que se están poniendo en marcha, y la inversión en proyectos de infraestructura productiva privada que hemos catastrado, estamos proyectando un crecimiento promedio anual del 7,5% de aquí al año 2000.

## 2.- EL ENTORNO

Frente a estas perspectivas de crecimiento conviene analizar el entorno general para establecer las condiciones bajo las cuales deberá materializarse esta inversión.

El mundo está viviendo hoy profundos cambios de todo tipo, causados entre otros por la revolución de las comunicaciones. Éstas han permitido que hoy en día podamos informarnos y negociar a miles de kilómetros, lo que implica que desde cualquier parte del mundo se pueden obtener los antecedentes necesarios para decidir una inversión en Chile o para invertir en el extranjero desde Chile.

Este fenómeno ha generado la internacionalización de los mercados, y estamos próximos a una globalización generalizada de los mismos. Algunos mercados ya operan en forma globalizada: las empresas están presentes en la mayoría de los países, y producen y comercializan sus productos de acuerdo con esquemas generales aceptados en todo el mundo. Otros mercados están en la fase de internacionalización, es decir sus productos se comercian de un país a otro, pero no se ha llegado aún a la etapa de producción y comercialización global.

Lo que sí es un hecho, es que la tendencia mundial apunta en este sentido, es decir a eliminar las fronteras económicas y a hacer posible la producción de bienes y servicios por parte de cualquier empresa en cualquier parte del mundo.

El carácter no transable de los bienes que produce la actividad de la construcción hace más difícil que el fenómeno de la globalización alcance a este sector, sin embargo ésta también es posible en el caso de algunas actividades, como la ingeniería, el diseño y la evaluación de proyectos, al margen de la internacionalización creciente de grandes empresas constructoras, algunas de las cuales ya tenemos instaladas en Chile.

Las interrogantes que se desprenden de este diagnóstico son muchas, de las cuales sólo quisiera citar, a modo de ejemplo, las siguientes:

- ¿Estamos preparados para competir efectivamente en este entorno cambiante?
- ¿Conocemos nuestras debilidades y fortalezas en el ámbito nacional?

- ¿En el ámbito internacional?
- ¿Cómo debe ser la empresa constructora eficiente en este tipo de mercados?

No entraré en mayores detalles respecto del entorno, tema que será tratado en el contexto de las siguientes exposiciones, sin embargo es nuestra intención poner de manifiesto que estamos viviendo en un mundo que cada vez parece más pequeño y que está en un permanente proceso de cambios.

### **3.- PERFIL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

En la última reunión de su Consejo Nacional, realizado en mayo pasado, se aprobó el Plan Estratégico de la Cámara Chilena de la Construcción, cuya elaboración se inició el año 1993 con el encargo a la Universidad Católica de formular de un diagnóstico de la realidad del sector, en el que se arribó, entre otras, a las siguientes conclusiones:

- a) La estructura organizacional de las empresas constructoras es más bien precaria, con un reducido número de profesionales y escasa incorporación de técnicas modernas de gestión.

- b) La necesidad de introducir la estandarización y prefabricación de algunos materiales con el fin de avanzar hacia una mayor industrialización.
- c) La falta de indicadores y estándares de productividad que ayuden a una adecuada medición de la eficiencia.
- d) El insuficiente grado de calificación y capacitación de los trabajadores en sus distintos niveles.

Para tener un perfil del sector, revisemos algunos antecedentes respecto de la estructura de la oferta dentro de la Industria de la Construcción en Chile.

Según antecedentes de afiliación de las entidades de seguridad laboral, en Chile operan unas 7.500 empresas constructoras, las que de acuerdo a su tamaño, medido por el número de trabajadores que ocupan, tienen la distribución que se muestra en la **figura 2**.

Uno de los aspectos que llama la atención en esta distribución, es que la proporción de microempresas es notablemente inferior a lo que existe en los países desarrollados, donde en general la mayoría de las empresas pertenecen a este segmento.

Tal es el caso de Estados Unidos, donde casi dos tercios de las empresas constructoras pertenecen a este segmento, o el de Francia, en el sector de la edificación, donde la proporción se eleva a casi el 94% de las empresas.

Considerando que las empresas constructoras grandes y medianas emplean en conjunto a más del 50% del total de los trabajadores del sector y ejecutan una proporción todavía mayor de las obras que se construyen en el país, nos centraremos ahora en la actividad de estas empresas. La distribución por rubro de actividad que desarrollan, de acuerdo con antecedentes recopilados entre empresas socias de la Cámara Chilena de la Construcción, se resume en la **figura 3**.

Es interesante observar que del universo de empresas constructoras grandes y medianas, un 71% se dedica a actividades de edificación habitacional, un 36% a la edificación no habitacional, un 49% a la construcción industrial y un 34% a obras de ingeniería. Los porcentajes señalados representan claramente el hecho de que una buena parte de las empresas tienen actividades en más de un rubro al interior de la industria.

Resulta de interés destacar, por otra parte , que las formas de gestión de las grandes empresas constructoras han venido derivando paulatinamente hacia esquemas de outsourcing, esto es, de subcontratar cada vez un mayor número de actividades o faenas de construcción con empresas de especialistas externos, pasando la constructora a constituirse en el gestor y/o el contratista general de la obra.

Es así como entre las empresas socias de nuestra Cámara, un 18% se dedican a las Especialidades, es decir participan en la construcción, pero sólo en algunos de sus procesos, ya sea por la tecnología requerida, grado de especialización, o debido a que se requiere de un trabajo específico con un alto grado de calidad.

Los resultados de una encuesta aplicada a las empresas constructoras señalan que las especialidades más requeridas por ellas son las que se indican en la **figura 4.**

En este caso es interesante destacar que prácticamente todas las especialidades requeridas corresponden a necesidades relacionadas con edificación.

Entre los antecedentes que obtuvo la Corporación de Investigación durante el Análisis del Sector Construcción Chileno, que realizara durante el segundo semestre del año recién pasado, aparecen una serie de otras especialidades con tasas de uso menor que las indicadas, como por ejemplo provisión e instalación de Puertas y Ventanas, Elementos Prefabricados, Estucos, Moldajes, Climatización, Soldadura, etc.

Veamos ahora algunos antecedentes relativos a la competencia que enfrentan las empresas del sector en sus respectivos mercados, y las perspectivas a futuro que visualizan en este aspecto. De acuerdo con una encuesta aplicada a empresarios de la construcción, éstos aprecian que compiten regularmente, en su segmento de actividad, con un promedio de 5 a 6 empresas, dependiendo del rubro, como se observa en la **figura 5**.

Destaca que entre las empresas constructoras el número de competidores es mayor en las obras de ingeniería que en los proyectos de edificación, mientras que para las empresas de especialidades se da el fenómeno inverso.

En el caso de las empresas constructoras esto puede explicarse por la gran segmentación que existe en el mercado de la edificación, tanto desde el punto de vista de los niveles de precio como de localización y tipo de construcción, lo que hace que cada empresario considere como competencia sólo a las empresas que compiten en su segmento restringido específico.

En el caso de las empresas de especialidades la situación se explica, por una parte, por el hecho de que muchas empresas especializadas en ciertas faenas demandadas por las obras de ingeniería, como el movimiento de tierras por ejemplo, se autoclasifican como constructoras y no como empresas de especialidades, y por otra, debido a que la segmentación del mercado de la edificación no se presenta al nivel de las especialidades, que son comunes a todas ellas.

La opinión recogida entre los empresarios del sector indica que esperan un incremento de la competencia en todos los rubros considerados. Lo anterior es concordante con la visión generalizada respecto de que las dificultades existentes para ingresar y salir de la industria son muy bajas.

En la **figura 6** se presenta el esquema desarrollado por Michael Porter, respecto de las Barreras de Entrada y de Salida, aplicado a la Industria de la Construcción, el que de acuerdo con los resultados de la encuesta antes citada, señala que la industria debería presentar una condición de rentabilidad baja y estable.

En este sentido es necesario precisar que la estabilidad de la construcción depende directamente de la estabilidad de las condiciones macroeconómicas del país. Más aún, como se habrá podido apreciar en la figura 1, las variaciones en las tasas de crecimiento del producto nacional inciden amplificadamente en el sector, como se desprende también de análisis econométricos que señalan que, en términos generales y sin consideración de otras variables explicativas, como la tasa de interés y las remuneraciones reales, una variación del 1% en el PIB implica una variación equivalente del orden de un 1,5% en el PIB sectorial.

Pertenece, pues, a una industria altamente sensible a los cambios del entorno, lo que implica que debemos estar cada vez más preparados para enfrentarlos.

La creciente posibilidad de que se incremente el número de competidores en el mercado, genera una expectativa dominante de bajas en los márgenes de los proyectos de construcción ( **figura 7**).

La percepción de los empresarios encuestados respecto de los factores que determinarán la evolución de los márgenes a futuro, apunta a que éstos variarán fundamentalmente debido a:

- \* Una mayor competitividad del mercado, marcada por el ingreso de nuevos integrantes, entre los cuales se cita a empresas constructoras extranjeras;
- \* Un mayor nivel de exigencia por parte de los clientes;  
y
- \* A un aumento de la demanda por obras de construcción.

#### 4.- RECURSOS HUMANOS

Según las estadísticas oficiales, actualmente laboran en la industria de la construcción algo más de 400.000 trabajadores, y de acuerdo a los datos obtenidos por la Corporación de Investigación de la Construcción, su nivel educacional no es el adecuado, según se puede apreciar en la **figura 8**.

De cada 100 trabajadores que trabajan en la construcción, 32 no han completado su enseñanza básica y sólo 23 han egresado de la Enseñanza Media.

El notable crecimiento que exhibe la construcción en los últimos 10 años ha sido llevado a cabo incorporando un numeroso contingente de nuevos trabajadores al sector. Entre 1985 y 1995 la fuerza de trabajo global del país ha venido creciendo a un ritmo de sólo un 2,8% por año, pese a que el potencial laboral subyacente entre quienes permanecían fuera de la fuerza de trabajo ha venido siendo absorbido paulatinamente, el número de trabajadores de la construcción lo ha hecho a una tasa promedio anual del 10%. Estos disímiles ritmos de crecimiento constituyen un indicio de que resta poco margen para seguir expandiendo el empleo en el sector.

Sin embargo, en materia de empleo no sólo cuenta la cantidad, sino que esencialmente su calidad, lo que hace urgente mejorar y adecuar los programas educacionales, y desarrollar programas masivos de capacitación laboral, para permitir los aumentos de productividad necesarios para responder a las demandas de los proyectos de construcción que se requiere ejecutar en los próximos años.

Esta situación ha motivado a la Cámara Chilena de la Construcción a participar activamente de las propuestas que el gobierno ha planteado en orden a mejorar el nivel educacional de la población, ya que consideramos prioritario mejorar la educación formal y elevar la calificación de nuestros trabajadores, no sólo con el objeto de poder acceder a nuevas tecnologías y procesos que permitan a las empresas sobrevivir en un entorno cada día más competitivo, sino también para entregarles a los trabajadores herramientas que les permitan aumentar sus ingresos y progresar a través de su desarrollo personal y del mejoramiento de su calidad de vida y el de sus familias.

La Cámara ha tomado al respecto varias iniciativas que se orientan a diferentes segmentos de trabajadores y a quienes están ahora cursando la enseñanza regular, y que se espera se integren a la industria mejor preparados.

Por otro lado, por intermedio de las Corporaciones de Capacitación y Educativa hemos iniciado un proyecto DUAL que nos permitirá mejorar el nivel de quienes hoy día están trabajando en el sector y no han tenido la posibilidad de acceder a una enseñanza regular completa. También se está preparando bajo esta modalidad, un proyecto que permita capacitar a los trabajadores en materias técnicas o administrativas propias de las obras.

## **5.- OTROS ACTORES DEL SECTOR**

No se puede dejar de mencionar a los proveedores de materiales para la construcción en una descripción de nuestra industria.

En este sentido podemos indicar que pese a los problemas de distribución que pudieren existir en las grandes ciudades, debido a las dificultades de circulación del transporte de materiales y a restricciones en las faenas de carga y descarga, la capacidad de nuestros proveedores es la adecuada para atender las actuales necesidades de la industria, ya sea con productos nacionales o importados.

Con la salvedad del ajuste registrado en 1994, los índices de ventas de materiales para la construcción, medidos en moneda constante de igual valor, registran un crecimiento importante ( **figura 9** ).

Estimamos que uno de los mayores problemas que se presentan respecto de los materiales de construcción es que, en general, no existen suficientes normas de calidad y control ni una adecuada estandarización. Los fabricantes nacionales no producen bajo condiciones de dimensionamiento estandarizado, y los productos importados no pueden homologarse a estándares que no han sido definidos, lo que encarece los costos de la construcción y dificulta el trabajo en los proyectos. Como una forma de subsanar éstas y otras deficiencias derivadas de la falta de estandarización hemos iniciado un trabajo al interior de la Cámara, con el propósito de definir mecanismos que hagan tender al mercado de materiales para la construcción a estándares establecidos que sean aceptados por mandantes, diseñadores y constructores.

## **6.- DESAFÍOS**

Como consecuencia de los avances científicos y tecnológicos, que también se han ido incorporando al sector construcción, se han introducido en éste innovaciones que producen, por una parte, notables cambios en los métodos, los materiales y los equipos; y por otra, mayores exigencias de calidad y durabilidad que se traducen en obras más sofisticadas. Esta modernización y el aumento de la complejidad de las obras refuerzan la necesidad de una mayor eficiencia y productividad.

La incorporación y desarrollo de nuevas tecnologías en equipos y materiales, un alto grado de calificación de la mano de obra en todos sus niveles, los controles de calidad, y el trabajo coordinado de los diferentes agentes que participan en el proceso constructivo, son factores que influyen y contribuyen al aumento de productividad, y que harán cambiar el rostro meramente artesanal de la actividad por uno donde prevalezcan los criterios técnicos y de eficiencia.

La incorporación de tecnologías modernas puede llevarse a cabo mediante transferencia, esto es, la utilización de tecnologías desarrolladas y probadas con éxito en países más avanzados. Con este propósito la Cámara ha venido organizando, desde hace algunos años, misiones empresariales a distintas regiones del mundo, incluídas Europa, Asia, Oceanía y Norteamérica. Sin embargo, también es preciso avanzar en investigaciones que nos permitan desarrollar tecnologías propias, adecuadas a nuestra realidad e idiosincracia, para lo cual se requiere de un trabajo contínuo y coordinado con los centros de investigación y las universidades.

Por otra parte, también estamos observando un profundo proceso de cambios en la demanda que enfrenta la industria de la construcción. El desarrollo de una parte importante de la infraestructura de uso público a través de mecanismos de concesión, sean de obras públicas, de la privatización de las empresas sanitarias o de concesiones de estos servicios, o de infraestructura portuaria, implica el traspaso a la responsabilidad privada no sólo la construcción de las obras, sino que también su financiamiento, gestión y operación, lo que significa tener que abordar mecanismos contractuales diferentes a los tradicionalmente acostumbrados para el desarrollo de este tipo de obras.

Adicionalmente, la puesta en marcha del leasing habitacional abre las posibilidades de nuevos campos de negocios de construcción y financieros, en tanto que la implementación de medidas para el traspaso de la gestión y financiamiento de los programas de vivienda social al sector privado, así como las medidas para posibilitar la creación de un mercado secundario en estos segmentos poblacionales y generar la movilidad habitacional, constituyen nuevos desafíos a la capacidad de las empresas constructoras, e incidirán en el previsto aumento de la competencia al interior de la industria antes mencionado.

Para dar satisfacción a estos cambios estructurales y al incremento esperado de la demanda, es preciso avanzar en aspectos tan importantes como:

- Mejorar la capacidad de gestión para abordar nuevas formas contractuales;
- Desarrollar capacidades para trabajar con mecanismos más complejos y sofisticados de ingeniería financiera,
- Imaginación y creatividad para buscar, generar y abordar nuevos negocios.

## **7.- CONCLUSIONES**

Pese a estos y otros desafíos, estamos convencidos de que en Chile la industria de la construcción es capaz de satisfacer la demanda actual y futura, con estándares adecuados de productividad y con un nivel de competitividad que nos permitirá recibir a nuevos socios extranjeros en proyectos nacionales, e incluso nos puede abrir las fronteras para ir a construir también en otros países.

Como ya se ha señalado, para lograr lo anterior es necesario participar activamente en los procesos de mejoramiento de la calidad de nuestros trabajadores y de quienes se integrarán a futuro a la industria.

También es importante abrirse a la innovación tecnológica, incorporando nuevos productos, maquinarias o asimilando nuevos procesos constructivos.

Además, es preciso adecuar la calidad a las nuevas exigencias del mercado, estableciendo controles rigurosos en todas las etapas del proceso de construcción, y fortaleciendo la especialización a través de la generación de microempresarios competentes.

Debemos también introducir mayores grados de estandarización en los materiales y de industrialización en los procesos constructivos, y, finalmente, en suma, modernizar nuestros sistemas de gestión para abordar los problemas que genera una demanda creciente, cambiante y cada vez más compleja, tarea que estoy cierto, reitero, sabremos superar con éxito, como lo hemos hecho hasta ahora.

## COYUNTURA DE LA CONSTRUCCION EN EUROPA OCCIDENTAL

**Transparencia 1):** *Variaciones reales del volumen de obra en Europa (comparación año anterior en %)*

Tal y como ocurrió el año pasado, a nivel europeo en el año 1996 la actividad constructora en el sector de la vivienda será la responsable del crecimiento. Aun así, en este sector el crecimiento se ha debilitado (después de haber supuesto un 4,6 % positivo en 1994), y en el año 95 - en concordancia con los precios - se situó en el 2,7 %. Después de que la construcción de edificios administrativos e industriales se redujera en un 1,7 % el año pasado, en este sector - durante el año en curso - se ha constatado un crecimiento real del 0,4 %. Esto es así, fundamentalmente, gracias al desarrollo al alza en la coyuntura en la Europa occidental, que después de los tradicionales retrasos, va tomando formas concretas.

**Transparencia 2):** *Tasas reales de variación respecto al volumen de obra (comparación con años anteriores en %).*

*Esta transparencia muestra el volumen de construcción en Europa según sectores: vivienda, no-vivienda, obra pública.*

Como consecuencia de las medidas de ahorro público en prácticamente la totalidad de los países de la Unión Europea, las obras públicas sufrieron paralizaciones tanto en 1994 como en 1995. También en cuanto a la obra civil, que vive en su casi totalidad de las actividades inversoras a nivel público, las medidas de ahorro se hacen muy notables. Después de acusados bajones en 1993 y en 1994, en 1995 a duras penas se pudo conseguir una paralización. De entre los países más significativos dentro de la Europa occidental, Alemania fue el que - en el año 1995 - mayor crecimiento pudo conseguir, siendo éste del 4,5 %. No obstante, este hecho

se debe a la importante actividad en los nuevos Estados Federales; frente a ello cabe reseñar la muy leve subida en los Estados Federales tradicionales. Como en toda Europa, también en Alemania el crecimiento se debe, fundamentalmente, a la gran expansión de la actividad en el sector de la vivienda.

En Gran Bretaña el crecimiento se ha reducido a un mero 1,0 %, motivado esencialmente por un bajón en el sector de la vivienda. En Francia, y después de haber sufrido durante tres años una clara recesión, parece aplacarse y paralizarse este desarrollo, logrando así "tocar fondo" en 1995. Italia es el único país que en 1995 constata una reducción en cuanto al volumen de construcción, siendo ésta del 2,1 % - tan sólo la construcción para fines industriales pudo constatar un muy leve crecimiento. Con un porcentaje de actuación del 70 %, los cuatro países mencionados son los determinantes en cuanto al desarrollo de la actividad constructora dentro de la Unión Europea.

Las mayores tasas de crecimiento en el marco de la Unión Europea para 1995 son las de Dinamarca, con un 7 %, y Portugal, con un 6,5 %. Si en Dinamarca ello se debe ante todo a la notable ampliación de la actividad constructora a nivel industrial, en Portugal la causa ha de buscarse en la obra civil (que se denota con un 10 %). Portugal goza y aprovecha sustancialmente las ayudas económicas de los fondos de la Unión Europea, destinados a mejorar su infraestructura.

En los Países Escandinavos parece haberse superado la recesión de la actividad constructora. El crecimiento en Suecia y Finlandia se sitúa en un 4,7 y 5,4 %, respectivamente, pero cabe destacar el catastrófico desarrollo de estos países a principios de la década de los noventa. Desde 1990 hasta 1994 las inversiones reales en cuanto a la construcción en el caso de Suecia, se redujeron en torno al 27 %, en Finlandia hasta un 45 %. La causa de la reactivación en ambos países se debe a las actividades constructoras en el sector industrial y económico, ante todo en Finlandia. Aquí se denotan las influencias positivas en cuanto a los preparativos económicos para la esperada entrada en la Unión Europea.

**Transparencia 3):** *Escenario del crecimiento en la industria de la construcción en Europa.*

*Este cuadro es el resultado del famoso estudio de la WS Atkins del año 1993, con las tres clasificaciones de "pésimo", "probable" y "bueno".*

*(Explicar línea por línea).*

## ESCENARIO DEL CRECIMIENTO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN EUROPA

		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005	2010
Basis del PIB	C		-2,00	-1,00	0,00	1,00	1,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
	B		-1,00	0,00	1,00	1,75	2,25	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
	A		0,00	1,00	3,00	4,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
del sector de n.	C	10,0	10,0	9,0	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	B	10,0	10,0	10,0	10,5	11,5	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	A	10,0	10,0	10,5	12,0	13,0	13,7	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Productividad												
	0%	C	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1%	B	100,0	101,0	102,0	103,0	104,1	105,1	106,2	107,2	108,3	113,8
	2%	A	100,0	102,0	104,0	106,1	108,2	110,4	112,6	114,9	117,2	129,4
Creciente de la	C		0,0	-1,0	-2,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
	B		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A		0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	C	100,0	98,0	97,0	97,0	98,0	99,5	101,2	103,0	104,8	114,3	124,6
	B	100,0	99,0	99,0	100,0	101,7	104,0	106,6	109,3	112,0	126,7	143,4
	A	100,0	100,0	101,0	104,0	108,2	112,0	115,9	120,0	124,2	147,5	175,1
a EU	C		98,0	87,3	82,5	78,4	79,6	81,0	82,4	83,8	91,4	99,7
	B		99,0	99,0	105,0	117,0	124,8	128,0	131,4	134,4	152,1	172,1
	A		100,0	106,1	124,8	140,6	153,4	162,3	167,9	173,8	206,4	245,2
de la índice de cos.	C		98,0	86,4	80,0	76,0	77,2	78,5	79,9	81,3	88,7	96,7
	B		99,0	99,0	105,0	117,0	124,8	128,0	131,2	134,4	152,1	172,1
	A		100,0	107,1	127,3	144,9	158,0	167,1	173,0	179,0	212,6	252,5
Sector de la	C	9,0	8,8	7,8	7,3	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	8,0	8,7
	B	9,0	8,8	8,7	9,2	10,1	10,7	10,8	11,0	11,2	12,0	12,9
	A	9,0	8,8	9,3	10,8	12,0	12,9	13,4	13,6	13,8	14,8	15,9

Estudio de WS Atkins

Pésimo  
Probable  
Bueno

## II.

### TENDENCIA Y DESARROLLO EN EL MERCADO EUROPEO DE LA CONSTRUCCION

#### 1) Situación

En el año 1995 las mayores empresas europeas dedicadas a la construcción y a la fabricación de materiales para este sector dominan en un 30 a 35 % el mercado europeo de la construcción de carácter general y obra civil, traduciéndose esto en unos 1.000 mil millones de dólares. De esta cifra, 410 mil millones de dólares corresponden a materiales para la construcción, y en torno a los 560 mil millones recaen sobre la construcción en sí. Los grandes fabricantes de materiales para la construcción ostentan el mejor desarrollo en todos los sectores y se aprovechan de la internacionalización del sector de la construcción y del volumen de éste. Frente a ello, la internacionalización y los beneficios en el campo de la construcción son notablemente menores. Esto se constata en el estudio de las 500 mayores empresas constructoras en Europa, llevado a cabo por la European Construction Research. Mientras que en el caso de los beneficios respecto a los productores de materiales para la construcción se debe y se incrementa de acuerdo con su ampliación a nivel internacional y los crecimientos constatados en este sentido, los beneficios de las constructoras se reducen en concordancia con el crecimiento de sus actividades a nivel internacional y la ampliación de las empresas. La explicación de ello es que las empresas no pueden aguantar el pulso de los crecientes requerimientos y necesidades en cuanto a directivos y gestión necesarios, y no pueden aportar, en la mayoría de los casos, el capital en el momento oportuno, ya que los procesos de las proyectos de construcción se complican por momentos, y son cada día más amplios y versátiles culturalmente hablando.

## 2) Creciente concentración

Con la crisis a nivel mundial a principios de los años noventa y el recalentamiento del sector de la construcción como consecuencia directa de multitud de negocios especulativos en casi todas las ciudades importantes de Europa occidental, el mercado inmobiliario, la cultura de las promociones a nivel europeo y muchas pequeñas empresas, rentables hasta el momento, se fueron a pique.

En 1991 y 1992 muchos de los grandes holdings dedicados al sector de la construcción cerraron ó remodelaron sus filiales y determinaron nuevas prioridades en cuanto a estrategias geográficas. Consecuencia de ello es que muchos ya no operaban ni construían por cuenta propia, sino que tan sólo presentaban las iniciativas, que luego ponían en práctica con empresas dedicadas a la financiación. A todo ello se debe la reducción de contratación y resultados de las cincuenta más importantes empresas constructoras de Europa en los años 1992/93. Para ellas, el crecimiento en 1993 supuso tan sólo un 0,3 %; en las empresas que en el ranking ostentaban los puestos del 51 al 100, esta cifra se situó en el 4 %. Los resultados de los "50 principales" van desde los 11.500 a los 1.150 mil millones de dólares; mientras que para los del "51 hasta 100" esta cifra va desde los 580 hasta los 1.150 mil millones de dólares.

En toda Europa existe la tendencia de una mayor partición del sector de la construcción:

- Muy grandes empresas constructoras que crecen gracias a adquisiciones de otras.

- Menor número de medianas empresas, ya que ó son compradas por otras, ó se convierten en pequeñas empresas, ó sobreviven gracias a la especialización.
- Muchas pequeñas empresas, que se dedican especialmente a las reformas y remodelaciones, y que ejecutan muchas pequeñas obras.

Mientras que las mayores empresas constructoras lograron mejorar sus resultados, las pequeñas y medianas empresas (con una cifra de 170 a 500 millones de dólares) tuvieron dificultades a la hora de mantenerse a pesar de la crisis. Especialmente a las medianas empresas europeas les es muy difícil conseguir buenos beneficios mediante una dirección y gestión apropiadas. Las causas para ello son:

- No disponen de recursos humanos en la esfera de directivos, para poder abarcar simultáneamente varias grandes tareas ó proyectos.
- Las tareas a menudo son demasiado amplias y abarcan demasiados campos como para poder recopilar experiencias eficaces y efectivas.
- Cuando los directivos y personal muy cualificado deja la empresa, se crea una gran incertidumbre e inseguridad a nivel de gerencia, ya que en la mayoría de los casos no se dispone de sustitutos adecuados a corto ó mediano plazo, y esto influye negativamente en los proyectos afectados.
- A menudo los directivos y altos cargos sólo tienen estudios de carácter técnico, y han ido ganando posiciones a lo largo de su carrera profesional, sin tener las bases para una gestión y dirección efectiva y exitosa.

### 3) Los "grandes" controlan la obra nueva

El mercado europeo de la construcción de carácter general y de obra civil de momento está consiguiendo un volumen de aproximadamente 670 mil millones de dólares, de los cuales un 65 % corresponde a obra nueva; el resto está compuesto por modernizaciones, reformas y saneamientos.

La obra nueva dentro de la construcción general y obra civil está claramente dominada por las grandes constructoras europeas.

El crecimiento de las 300 más importantes empresas constructoras, debido primordialmente a la adquisición de otras firmas y dentro de un mercado europeo que se desarrolla tradicionalmente de manera muy lenta, significa que las grandes constructoras en el año 2000 - partiendo de un crecimiento de beneficios anuales del 8 % - van a dominar la mitad del mercado de la construcción de carácter general y también el 50 % del mercado de obra civil en Europa. En cuanto a la nueva obra, estas firmas llegarán a controlar un 65 %.

### 4) Nuevos roles para las empresas constructoras

Las constructoras europeas tienen que afrontar cada día mayores retos en relación con los servicios a prestar. La idea proviene de los años ochenta, en los cuales fueron creadas las empresas dedicadas a la prestación de servicios; con ello se persigue la meta de ofrecer al cliente soluciones en paquete, para dar solución a todos sus problemas. Así, las genuinamente constructoras se han convertido en empresas que desempeñan las siguientes tareas:

- Desarrollo de promociones inmobiliarias.
- Financiación.
- Aportar ayudas y subvenciones políticas y administrativas.
- Construcción.
- Búsqueda y captación de usuarios y direcciones facultativas.
- Gestión, explotación y mantenimiento.

Así, las grandes empresas constructoras desempeñan día a día más labores que antes, tradicionalmente, estaban en manos y en poder de organismos públicos. La causas para ello hay que buscarlas en la necesidad y en el apremio de poner en práctica las medidas de ahorro estatales.

Además, las obras cada vez son más grandes y voluminosas, así que las grandes constructoras tradicionales se convierten en empresas que ofrecen servicios totales.

La estrategia generalizada cara a la expansión de las constructoras era la creación de sociedades filiales de menor tamaño, ó - en el extranjero - participar en empresas nacionales para así captar al inicio Contratos de menores cuantías en el primero de los casos ó ya participar en la cartera existente en el segundo, antes de reaccionar y operar de manera más fuerte y notoria.

La compra de firmas constructoras locales en la Europa occidental era más bien una de las excepciones de la regla, mientras que en el caso de Europa Oriental justo esto ocurrió a partir de 1994, ya que las empresas allí situadas eran más baratas.

### III.

## TENDENCIA Y DESARROLLO

### DEL MERCADO ALEMAN DE LA CONSTRUCCION

**Transparencia 4:** *Desarrollo de las inversiones en la construcción en Alemania entre 1993 y 1996 (comparación real con años anteriores en %). (Explicar el cuadro).*

**Transparencias 5) - 24):** *Ver lista - cuadros en copia.*

#### 1) Situación

El volumen de obras ha crecido de manera continuada y constante desde el año 1990. Esto es así ante todo en los nuevos Estados Federales, en cuyo caso hay que considerar, naturalmente, el bajo nivel del que se parte.

Un fenómeno que da mucho que pensar y crea ciertas dudas es el del desarrollo del producto social bruto. El crecimiento real del producto social bruto en el Este de Alemania es - desde 1990 - muy leve, a veces hasta regresivo, así que respecto a años venideros no se esperan altas tasas de crecimiento.

Si se observa el volumen de obras según sectores de la construcción, se constata que la mayor parte recae en la construcción de viviendas. Esta tendencia va a seguir manteniéndose en los años venideros, sobre todo en Alemania occidental.

La construcción a nivel industrial en los antiguos Estados Federales es regresiva desde 1992, y la obra pública va a mantenerse fija en niveles bajos.

Por lo contrario, en Alemania oriental la construcción de viviendas va a convertirse en la partida de mayor crecimiento en un futuro próximo, ya que hasta el año 2005 es el sector que más demanda crea.

A pesar de tener que remontar a gran escala la obra pública en Alemania oriental, esta curva sólo se mueve muy ligeramente al alza. El desarrollo en este sentido da que pensar y es dudoso, ya que daña a la infraestructura que está en proceso de creación, y también hace mal al país de manera global como lugar de implantación industrial.

En resumen: En Alemania, la parte correspondiente a la obra privada (viviendas e industrial) va a seguir creciendo frente a la obra pública. El incremento de inversores institucionales como compañías de seguros y empresas de gestión de fondos, que realizan grandes y complejos proyectos, van a provocar cambios en la demanda.

Estas tendencias permiten la siguiente valoración: el mercado alemán de la construcción se desarrolla actualmente en segmentos individuales y de manera desigual.

La realidad es que la normalización y el consiguiente descenso de la coyuntura especial de Alemania oriental obliga a replantear pensamientos e ideas.

## 2) Retos en el contexto europeo

Al mirar más allá de las fronteras alemanas, se observa claramente que ante todo las grandes empresas francesas son las que dominan en la cúpula de la construcción a nivel europeo. Si se toma como unidad de medida la facturación, Philipp Holzmann y Walter Gruppe se encuentran dentro de los cinco últimos de los diez mejores y más importantes holdings de la construcción a nivel europeo. Para la industria alemana de la construcción, desde la liberalización de los mercados de capital, regirá en un futuro y más que nunca el marco internacional de la Unión Europea.

Las consecuencias de ello son:

- Competencia a nivel internacional dados los concursos internacionales.
- Aumento de la presión en cuanto a la política de precios.
- Financiaciones a nivel internacional.
- Creación de grupos de trabajo internacionales, operantes a este nivel.

Estas premisas permiten formular los siguientes retos decisivos en cuanto a la capacidad de competencia de la industria de la construcción en Europa:

Think global, act local!

- Aprovechamiento de las dimensiones europeas para grandes empresas.

y, a su vez,

- adaptación a las peculiaridades de los concursos de los distintos países de manera individual.

Para las constructoras sigue en pie lo siguiente:

1. En comparación con otros sectores, en la construcción se denota una necesidad de remontar en cuanto a la concentración.
2. Paralelamente, es de suma importancia la adaptación a las condiciones de concursos de cada país de manera individual, las estrategias específicas de cada país han de ser desarrolladas, teniendo en cuenta las peculiaridades que se muestran en el cuadro.

3) Estructura de mercado y de competencia y las consecuencias de ello para la industria alemana de la construcción

La estructura de la competencia se calculó en base a un análisis del sector y áreas limítrofes. La capacidad competitiva se mide en base a cinco fuentes, a las cuales tiene que hacer frente cada empresa:

- A) Competencia interna en el sector.
- B) Presión de los clientes en el sector.
- C) Peligro en cuanto a nuevos competidores, que hasta la fecha no han operado en el sector.
- D) Presión de los suministradores así como
- E) Peligro de sustitución de los servicios ofertados por otros productos.

Cada uno de estos cinco aspectos es - a nivel individual - un reto:

- Como consecuencia de la presión en cuanto a la política de costes en base a servicios estandarizados se ofrece cada vez más un sistema de servicios "diferencial", mediante el cual las grandes empresas se desprenden del resto ofreciendo servicios adicionales.
- Como consecuencia del incremento del sector privado de la construcción se incrementa la intensidad de la competencia y la importancia del "key account management", con lo cual los clientes "clave" son tratados de manera intensiva.
- Como consecuencia del incremento de la atractividad del mercado, más competidores se introducen en él, y el peligro es que se desconoce el comportamiento de estas nuevas empresas.
- Como consecuencia del bajo poder de influencia de los suministradores en el mercado, a nivel internacional se busca la oferta más barata con el fin de reducir costes.

- Como consecuencia de la constante sustitución interna dentro del mercado se hace necesaria una gran flexibilidad y orientación al cliente, para poder adaptarse a las condiciones y necesidades cambiantes.

La gran dependencia de los factores de los sectores limítrofes a nivel político y económico hace necesario, además, un potencial de planificación estratégica muy efectivo. Esto tiene como consecuencia, una mayor necesidad de información y comunicación. Mediante todos estos factores del mercado, la industria de la construcción sufre una mayor presión a nivel competitivo.

En resumen: El mercado de la construcción se encuentra ante una fase de re-estructuración, causada por las presiones a nivel de costos y a nivel referencial.

#### 4) Consecuencias para las grandes empresas

Sobre todo en el caso de proyectos de gran embergadura, se espera una oferta con sistemas y servicios múltiples, que abarquen todas las áreas, que se encuentran en regiones limítrofes de la actividad constructora en sí, y que se reparten en el ámbito de servicios alrededor del objeto del proyecto.

Así, el Dr. Niedermeier, Miembro del Consejo de Administración de la Walter Bau AG, ve en todo ello el desarrollo de la industria de la construcción, que parte de una mera "industria de ofrecimiento" y se mueve hacia un papel mucho más activo por parte de las empresas constructoras.

La creatividad y diferenciación de la oferta con vistas a competidores y elaboración individualizada de la oferta frente al cliente mediante el ofrecimiento de servicios adicionales son cada vez de mayor importancia.

En otras palabras: Marketing más intensivo respecto al futuro perfil de la empresa.

Para el Dr. Doehmen, Miembro del Consejo de Administración de la Deutag AG, el marketing, como consecuencia de todo ello, gana en cuanto a importancia, acompañado por un "key account management". La prestación del mero servicio de construcción por parte de subcontratistas con estructuras de costes más ventajosas se convierte así en un evento normal.

La coordinación de subcontratistas, así como la adaptación individual del objeto a los requerimientos del inversor y del mercado harán imprescindible en un futuro un seguimiento constante, teniendo en cuenta que han de cumplirse las premisas de costes, plazos y calidades. Para ello es imprescindible el desarrollo de instrumentos de gestión.

Muchos ven en todo ello un campo propicio para la creación de tensiones entre la flexibilidad por la introducción de subcontratistas y la dependencia en cuanto a las calidades necesarias.

Los holdings dedicados a la construcción habrán de afrontar y aceptar, si no lo han hecho ya, las siguientes tareas y servicios: desarrollo de promociones inmobiliarias, adaptación individualizada a los deseos de los clientes específicos, asesoramiento financiero, asesoramiento en cuanto a gestión de fondos, seguimiento y control de las obras y facility management.

## 5) Retos para las empresas constructoras

Una cosa está clara: sólo organizaciones con una gran capacidad de servicios están en condiciones de superar los retos del futuro.

Las influencias negativas, calificadas como barreras diferenciales, imposibilitan a largo plazo las capacidades de ofrecer servicios de calidad punta a través de las empresas:

La competitividad supone - partiendo de un entendimiento conjunto - el dominio de todas las competencias clave y de los correspondientes procesos.

Valga como ejemplo el éxito de una empresa dedicada a las instalaciones a la hora de introducirse en nuevos sectores del mercado aprovechando las competencias clave.

Mediante el aprovechamiento de nuevos potenciales en cuanto a los mercados las empresas constructoras pueden hacerse con un crecimiento adicional.

El desarrollo hacia un suministrador de sistemas se realiza pasando por la prestación de servicios adicionales, que crean un incremento en cuanto al valor y posibilitan la diferenciación. Como ejemplos, caben mencionar:

- \* Análisis de necesidades y demanda.
- \* Desarrollo de conceptos.
- \* Atención individualizada en cuanto a los deseos de los clientes.
- \* Búsqueda y creación de la financiación.
- \* Seguimiento de la obra.
- \* Organización del suministro.
- \* Gestión y explotación de los inmuebles.
- \* Facility management.

Gernot Marquardt, director de un estudio-análisis, resume lo que esto significa para las grandes empresas:

- control estratégico de los potenciales y valores propios;
- control estratégico de los futuros campos de mercado y regiones en base a los potenciales existentes;
- identificación de los potenciales de diferenciación mediante prestación de servicios, que sean acordes con la empresa;
- adaptación de la organización existente a las necesidades del futuro: concentrarse en los procesos fundamentales cara al cliente y con ello el aprovechamiento sumo de los potenciales en cuanto al ahorro de costes;
- establecimiento de un key-account-management en conexión con un marketing intensivo.

# ESCENARIO DEL CRECIMIENTO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN EUROPA

		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005	2010
<b>Hipotesis</b>												
Crecimiento del PIB	C		-2,00	-1,00	0,00	1,00	1,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
	B		-1,00	0,00	1,00	1,75	2,25	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
	A		0,00	1,00	3,00	4,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
PIB - Parte del sector de la Construcción.	C	10,0	10,0	9,0	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	B	10,0	10,0	10,0	10,5	11,5	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	A	10,0	10,0	10,5	12,0	13,0	13,7	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
<b>Indice de Productividad</b>												
Cambio: 0%	C	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Cambio: 1%	B											
Cambio: 2%	A	100,0	101,0	102,0	103,0	104,1	105,1	106,2	107,2	108,3	113,8	119,6
		100,0	102,0	104,0	106,1	108,2	110,4	112,6	114,9	117,2	129,4	142,8
Exportación neta de Producción de la construcción	C		0,0	-1,0	-2,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
	B		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A		0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Resultado PIB	C	100,0	98,0	97,0	97,0	98,0	99,5	101,2	103,0	104,8	114,3	124,6
	B		99,0	99,0	100,0	101,7	104,0			112,0		
	A	100,0	100,0	101,0				106,6	109,3	124,2	126,7	143,4
		100,0			104,0	108,2	112,0				147,5	175,1
Demanda de la EU	C		98,0	87,3	82,5	78,4	79,6	81,0	82,4	83,8	91,4	99,7
	B		99,0	99,0	105,0	117,0	124,8	128,0	131,4	134,4	152,1	172,1
	A		100,0	106,1		124,8	140,6	153,4	162,3	173,8	206,4	245,2
Producción de la Construcción indice de venta productos.	C		98,0	86,4	80,0	76,0	77,2	78,5	79,9	81,3	88,7	96,7
	B		99,0	99,0	105,0	117,0	124,8	128,0	131,2	134,4	152,1	172,1
	A		100,0	107,1		127,3	144,9	158,0	167,1	179,0	212,6	252,5
Empleo en el Sector de la Construcción.	C	9,0	8,8	7,8	7,3	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	8,0	8,7
	B	9,0	8,8	8,7	9,2	10,1	10,7	10,8	11,0	11,2	12,0	12,9
	A	9,0	8,8	9,3	10,8	12,0	12,9	13,4	13,6	13,8	14,8	15,9

Estudio de WS Atkins

C = Pésimo      B = Probable      A = Bueno

# Desarrollo de las Inversiones en la Construcción en Alemania entre 1993 - 1996

- Cambio Real en % al Año Anterior -

	1993	1994	1995	1996*	
<b>O E S T E</b>	Vivienda	+ 0,3	+ 8,7	- 0,4	- 4,2
	Industrial	- 9,6	- 1,0	- 0,4	- 2,5
	Obra Publica	- 4,8	- 2,7	- 5,7	- 3,5
	<b>Total .....</b>	<b>- 3,7</b>	<b>+ 4,0</b>	<b>- 1,2</b>	<b>- 3,6</b>
<b>E S T E</b>	Vivienda	+ 28,6	+ 37,5	+ 17,6	+ 8,7
	Industrial	+ 24,9	+ 11,9	+ 2,2	- 2,3
	Obra Pública	+ 1,0	+ 14,3	+ 3,9	- 3,5
	<b>Total .....</b>	<b>+ 20,3</b>	<b>+ 21,0</b>	<b>+ 8,2</b>	<b>+ 2,0</b>
<b>T O T A L</b>	Vivienda	+ 3,8	+ 13,1	+ 3,0	- 1,6
	Industrial	- 1,2	+ 3,0	+ 0,4	- 2,4
	Obra Pública	- 3,3	+ 1,8	- 2,7	- 3,5
	<b>Total .....</b>	<b>+ 0,9</b>	<b>+ 7,8</b>	<b>+ 1,2</b>	<b>- 2,2</b>

Ultimo Pronostico

PHILIPP HOLZMANN AG. Mayo 1996

**CONFERENCIA EN SANTIAGO DE CHILE EL**  
**26.06.1996** *Dieter Mittelmann*

**Sres. Ministros, Sr. Presidente de la Cámara de la Construcción,  
Damas y Caballeros:**

**Cuando la Cámara de la Construcción me propuso dar esta conferencia, mi comentario inmediato fue sobre la amplitud de formulación de ambos temas. La respuesta que me dieron a ello fue: Tiene Usted 3 horas de tiempo!**

**Ahora están Ustedes seguramente tan preocupados como lo estoy yo. - Creo que no se puede tener a nadie atendiendo concentrado tanto tiempo sin tener algún momento de distracción intermedio. Por ello, lo que haré será limitar la conferencia del primer tema: "La Industria de la Construcción en Europa y Alemania", a unos 45 minutos, después tendremos aproximadamente una media hora de ruegos y preguntas. A continuación les mostraré un video, de mas o menos 13 minutos, de Philipp Holzmann AG de Frankfurt, el que les demostrará el grado de diversificación, tanto geográfica como sectorial de una de las mas grandes empresas constructoras europeas.**

**Completando, les entregaré información de como se prepara Philipp Holzmann para encarar el desarrollo en Alemania, Europa y en el mundo entero.**

**Seguidamente pasamos al segundo tema: "Perspectivas del desarrollo tecnológico en la construcción", también con un periodo de una media hora de discusión.**

**A) LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION**  
**EN EUROPA Y EN ALEMANIA**

**I) Coyuntura de la construcción en Europa occidental**

**II) Tendencia y desarrollo en el mercado europeo de la construcción**

- 1) Situación
- 2) Creciente concentración
- 3) Los "grandes" controlan la obra nueva
- 4) Nuevos roles para las empresas constructoras

**III) Tendencia y desarrollo del mercado alemán de la construcción**

- 1) Situación
- 2) Retos en el contexto europeo
- 3) Estructura de mercado y de competencia y las consecuencias de ello para la industria alemana de la construcción
- 4) Consecuencias para las grandes empresas
- 5) Retos para las empresas constructoras

1

**VARIACIONES REALES  
DEL VOLUMEN DE OBRA  
EN EUROPA**

**- COMPARACIÓN CON AÑO ANTERIOR EN % -**

<b>SECTORES</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
<b>1. Obras carácter general</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>
- 1.1. Viviendas	4,6	2,7
1.1.1. Viviendas nuevas	4,0	3,0
1.1.2. Reformas y mantenimiento	5,1	2,5
- 1.2. No - viviendas	- 1,0	1,8
1.2.1. Privadas	- 1,7	<b>0,4</b>
1.2.2. Públicas	0,2	0,1
<b>2. Obra civil</b>	<b>- 1,3</b>	<b>- 0,2</b>
<b>TOTALES VOLUMEN OBRA</b>	<b>1,6</b>	<b>1,9</b>



**TASAS REALES DE VARIACION RESPECTO AL VOLUMEN DE OBRA  
COMPARACION AÑOS ANTERIORES EN %**

<b>P A I S</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
Alemania	18,9	10,1	3,8	8,0	4,5
Gran Bretaña	-6,8	-4,0	-2,0	3,1	1,0
Francia	1,3	-2,8	-5,1	-3,0	0,0
Italia	1,4	-2,1	-6,3	-5,2	-2,1
España	4,0	-6,0	-7,5	1,2	2,2
Países Bajos	0,6	1,4	-3,4	2,2	4,0
Bélgica	3,3	5,4	-1,8	1,3	1,9
Portugal	4,5	2,5	0,0	1,0	6,5
Suecia	-3,9	-8,1	-10,2	-6,3	4,7
Austria	7,5	4,5	-0,9	4,1	2,4
Dinamarca	-10,4	0,9	-3,3	5,0	7,0
Finlandia	-14,4	-17,2	-17,1	-4,6	5,4
Irlanda	-0,3	-2,1	-2,3	4,2	-
Unión Europea	4,2	0,5	-2,6	1,6	1,9

**FIEC - 1995**

# **Organigrama El grupo HOLZMANN**

**Sociedad matriz  
con sede en**

**Empresas  
participadas**

**Sede central  
Francfort del Meno**

**Alemania**

**Sedes principales  
y sucursales  
en Alemania**

**Europa**

**EEUU**

**Departamento  
extranjero**

**Otros países  
extranjeros**

**Grupo 1995****Producción****Nueva contratación****Cartera de pedidos**

	<b>%</b>	<b>Mill DM</b>	<b>Variación</b>	<b>Mill DM</b>	<b>Variación</b>	<b>Mill DM</b>	<b>Variación</b>
<b>Philipp Holzmann AG</b>	<b>30,1</b>	<b>4.242</b>	<b>+ 12,1 %</b>	<b>4.820</b>	<b>+ 20,6 %</b>	<b>4.662</b>	<b>+ 14,1 %</b>
<b>Participaciones</b>	<b>69,9</b>	<b>9.852</b>	<b>+ 5,9 %</b>	<b>10.753</b>	<b>+ 7,2 %</b>	<b>8.920</b>	<b>+ 7,7 %</b>
<b><u>Areas</u></b>							
<b>Construcción general</b>	<b>66,5</b>	<b>9.794</b>		<b>10.268</b>		<b>8.932</b>	
<b>Vías de transp. y obtenc. de mat.primas</b>	<b>10,9</b>	<b>1.594</b>		<b>1.743</b>		<b>628</b>	
<b>Técnicas energéticas y medio ambientales</b>	<b>9,9</b>	<b>1.450</b>		<b>1.416</b>		<b>1.509</b>	
<b>Prestación de servicios</b>	<b>12,7</b>	<b>1.872</b>		<b>2.872</b>		<b>2.761</b>	
<b><u>Regiones</u></b>							
<b>Alemania Oeste</b>	<b>41,4</b>	<b>5.834</b>	<b>+ 9,4 %</b>	<b>5.986</b>	<b>+ 11,3 %</b>	<b>4.521</b>	<b>+ 3,7 %</b>
<b>Alemania Este</b>	<b>27,5</b>	<b>3.874</b>	<b>+ 3,8 %</b>	<b>4.174</b>	<b>+ 6,6 %</b>	<b>3.410</b>	<b>+ 9,4 %</b>
<b>Alemania</b>	<b>68,9</b>	<b>9.708</b>	<b>+ 7,1 %</b>	<b>10.160</b>	<b>+ 9,3 %</b>	<b>7.931</b>	<b>+ 6,0 %</b>
<b>Europa sin Alemania</b>	<b>11,8</b>	<b>1.666</b>	<b>+ 11,3 %</b>	<b>1.419</b>	<b>- 19,6 %</b>	<b>1.390</b>	<b>- 13,2 %</b>
<b>América</b>	<b>14,4</b>	<b>2.032</b>	<b>+ 0,0 %</b>	<b>3.178</b>	<b>+ 35,9 %</b>	<b>2.991</b>	<b>+ 47,1 %</b>
<b>Otros</b>	<b>4,9</b>	<b>688</b>	<b>+ 39,0 %</b>	<b>816</b>	<b>+ 11,6 %</b>	<b>1.270</b>	<b>+ 1,0 %</b>
<b>Phil. Holz. - mundial</b>	<b>100,0</b>	<b>14.094</b>	<b>+ 7,7 %</b>	<b>15.573</b>	<b>+ 11,0 %</b>	<b>13.582</b>	<b>+ 9,8 %</b>

## El Grupo Holzmann

	1995	1994
<b>Producción Alemania</b>		%
<b>Residencial</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
<b>Industrial</b>	<b>55</b>	<b>59</b>
<b>Obra Pública</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Edificación</b>	<b>76</b>	<b>75</b>
<b>Obra civil</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

**1. PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO  
TECNOLOGICO EN LA CONSTRUCCION (DE  
EDIFICIOS Y VIVIENDAS - PRINCIPALMENTE)**

- 1. Introducción**
- 2. Desarrollo del marco de condicionantes y de los factores que influyen en la industria de la construcción**
- 3. Principales corrientes tecnológicas**
- 4. Consecuencias para la industria de la construcción**
  - 4.1 Materiales, prefabricación**
  - 4.2 Procesos de fabricación y montaje**
  - 4.3 Planificación y control del proceso de construcción**
- 5. Acciones necesarias**

2. **DESARROLLO DEL MARCO DE  
CONDICIONANTES Y DE LOS FACTORES QUE  
INFLUENCIAN A LA INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCION**

**Desarrollo Demográfico**

**Edad de la población**

**Migración**

**Libertad de movimiento de los trabajadores**

**Hogares de una y dos personas**

**Cambios en la concepción de valores**

**Necesidad de mayor seguridad**

**Garantía de producto**

**Concientización de la calidad-prestigio**

**Educación de la Sociedad**

**Ecología**

**Edificios "saludables"**

## **Marco Político**

**Procesos de aprobación de proyectos**  
**Disponibilidad de terrenos - utilización**  
**Cambio de utilización**

## **Desarrollo Económico**

**Sociedad Industrializada - Sociedad**  
**Informatizada**  
**Sociedad Productiva - Sociedad de Servicios**  
**Competencia mas dura**  
**Reestructuración/Cambios rápidos**  
**Dominación de inversores institucionales**  
**Facility Management (Gestión integral de**  
**proyectos)**

## **Desarrollo Ecológico**

### **Energía - Factor Clave**

**Reglamentos - Directrices**

**Materiales dañinos - Limitación**

**Reciclamiento**

**Limitación de vertederos**

**Mantener el valor en lugar de reparación**

### **3. PRINCIPALES CORRIENTES TECNOLOGICAS**

- Potencial Informatización**
- Potencial Industrialización**
- Potencial Ecologización**

## **4. CONSECUENCIAS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION**

### **4.1 Materiales, Prefabricación**

- **Costos**
- **Aseguramiento de la calidad**
- **Compatibilidad con el medio ambiente**

#### **Desarrollo de los materiales de construcción**

- **Hormigón, acero, mampostería**
- **Estructuras metálicas**
- **Estructuras combinadas acero-hormigón**
- **Madera**
- **Plásticos**
- **Aislantes térmicos**

## **Desarrollo de los elementos constructivos**

- **En las cimentaciones y obras subterráneas**
- **Paredes exteriores**
- **Ventanas**
- **Acabados interiores**

## **4-2 PROCESOS DE ELABORACION, FABRICACION Y MONTAJE**

### **Prioridad por:**

- **Costos**
- **Seguridad y protección al medio ambiente**
- **Calidad controlable y comprobable**
  
- **Fábricas**
- **Máquinas**

- **Métodos**
  - **Las obras en el futuro**
  - **Las Empresas del futuro**
    - **Costos**
    - **Plazos de ejecución**
    - **Calidad**
    - **Medio ambiente**
    - **Personal**
- Empresa contratista general**

## **5. ACCIONES NECESARIAS**

- **Educación y perfeccionamiento del personal**
- **Inversión en maquinaria, software**
- **Reorganización de las estructuras**
- **Creación de medidas**

## **Según los participantes en la industria**

- **Planificadores**
- **Empresas constructoras**
- **Proveedores e industriales de la construcción**
- **Asociaciones y/o Agrupaciones**
- **Administración pública**

# El Edificio del mañana

- **Minimización de costos**
- **Alta Flexibilidad**
- **Organización ecológica**

# **EVOLUTION AND FUTURE OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY**

**Richard L. Tucker**

---

**International Seminar  
Santiago, Chile  
June 26, 1996**

## **Evolution and Future of the Construction Industry**

**Richard L. Tucker**

**International Seminar  
Santiago, Chile  
June 26, 1996**

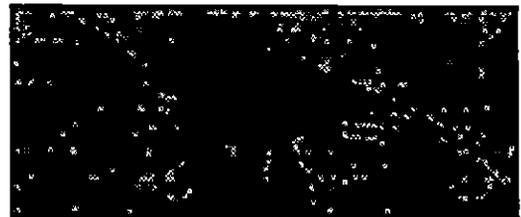
## **A Look Backward**

### **YESTERDAY'S IMAGE**

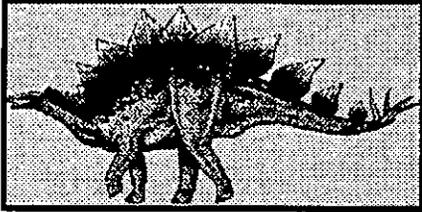
- Creative
- Adventuresome
- Can-do
- Challenging nature

**"An industry that solves  
yesterday's problems  
rather well."**

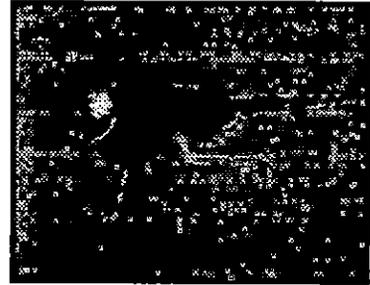
**Dinosaurs**



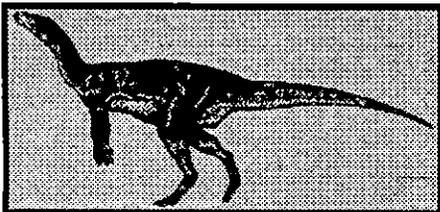
***Buggy Whip Manufacturers***



***Hand Churns for Butter***



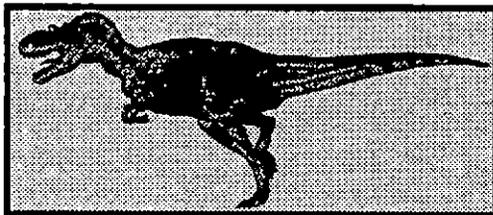
***Hand Crank Telephones***



***Ditto Machines***



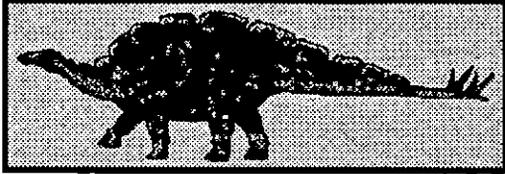
***Slide Rules***



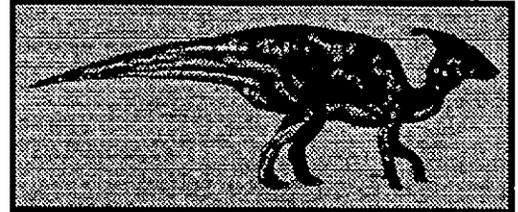
***Adversarial Relationships***



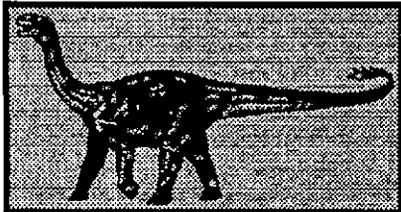
***Strong, Centralized Corporate  
Engineering Departments***



***Fragmented  
Project Approaches***



***Current  
Industry Organizations***



***Belief Without Data***

## **The Construction Industry**

- Big
- Fragmented
- Dynamic
- Adversarial
- Archaic

## **Industry Size**

- \$500 Billion
- 8% of GDP
- 6 Million Workers

## **Fragmentation**

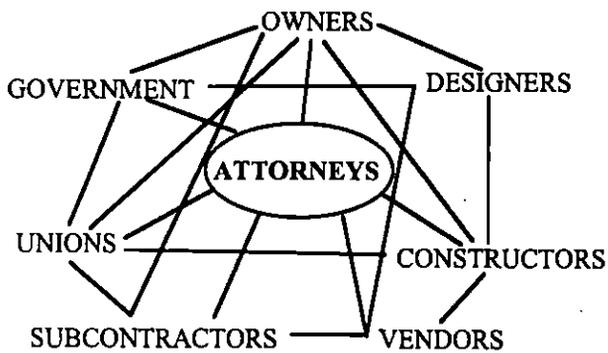
- 500,000 Contractors
- 50,000 Building Codes
- Different Owner Desires

## **Dynamics**

- **Changing Personnel**
- **Changing Activities**
- **Non-repetitive**
- **Negative Success Factors**

## **Adversarial**

- **Competitive**
- **Communications Sensitive**
- **Contract Oriented**



## **Archaic**

- **Shortage of Data**
- **Little Research**
- **Historical Based Bidding**
- **Low Profit Margins**

## **Status of the Industry**

- **Not Enough Work**
- **Restructuring/Re-Engineering**
- **Globalization**
- **Lack of Reliable Data**
- **Unrest/Skepticism**

## **Change**

## Drivers

- Globalization
- Regulation
- Technology
- Changing Owner Environment
- Skilled Worker Shortage
- Facilities Maturity

## Globalization

- NAFTA, GATT, etc.
- Offshore Projects
- Domestic Competition

## Regulation

- Safety
- Environmental
- Americans with Disabilities Act
- Equal Opportunity
- Records

## Technology

- Computers
- Materials
- Methods
- Automation

## Owner Environment

- Downsizing
- Decentralizing
- Loss of Expertise
- Purchasing Agent Mentality
- Cost, Schedule, Quality Focus
- TQM Culture

## Some Changes

	1983	1993
US Manufacturers	Healthy	Uncertain
Owner Engineering Organization	Central	Decentralized
Owner Engineering Size	Large	Small
Cost / Cash Sensitivity	Moderate	Strong
Organization	Structured	Flattened
New Facilities	Domestic	Offshore
Work Mix	New	Revamp

## **Future Clients**

- Young
- Inexperienced
- Ignorant
- Overworked
- Distracted
- Variable backgrounds

## **Increased Contractor Services**

- Conceptual Planning
- Feasibility Analyses
- Scope Definition
- Team Building
- Government Compliances
- Maintenance Planning
- Operations Planning

## **Facilities Maturity**

- Revamp vs. Green Fields
- Maintenance
- Smaller Projects
- Environmental

## **Net Effect**

- Better Performance Demands
- More Cost-driven Projects
- Worker Skill Challenges
- More Competition

## **Potential for Improvement**

- Better Project Planning
- Standardization
- Better Communications
- Better Technology Utilization
- Better Worker Utilization

—Example—

## **Better Pre-Project Planning**

**Potential  $\geq 20\%$**

—Example—

### Standardization—PIP

Potential 2%–5%

—Examples—

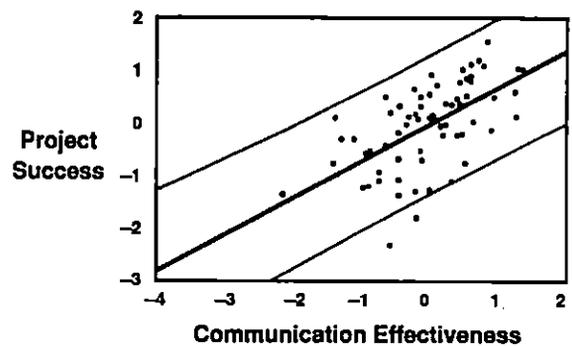
### Better Communications Savings

Constructability	5%
Partnering	15% est
Team Building	7% est
ADR	2%
Safety	2%
QPMS	?
TQM	?

### Public Sector Projects

	Partnering	Traditional
Number of Projects	16	36
Contracts Amount	\$160MM	\$400MM
Cost Changes	2.5%	16.5%
Duration Changes	8.1%	18.2%
Change Order Costs	3.9%	15.2%
Claims Costs	0.01%	7.7%
Value Engineering	4.2%	0.4%

### Aggregated Results



—Example—

### Technology Utilization

CAD/IDB 7%

### Worker Utilization

- Design Activities
- Construction Activities

### Design Activities

- Technology Utilization
- Flexible Personnel
- Offshore Designers

### Offshore Production Designers

- Lower Cost Personnel
- 24-hour Designers (time lag)

### Construction Activities

- Decrease Labor Turnover
- Improve Labor Efficiency

### Decrease Labor Turnover

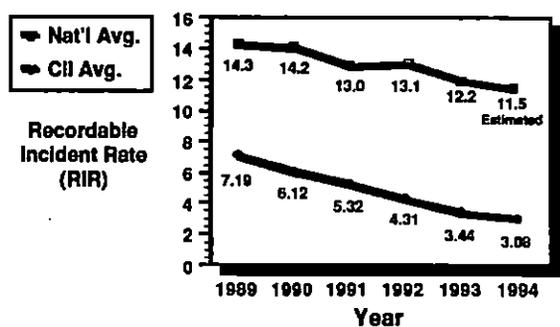
- Hire Better People
- Multi-Skilling
- Better Training

### Potential for Improvement

- Better Project Planning
- Standardization
- Better Communications
- Better Technology Utilization
- Better Worker Utilization

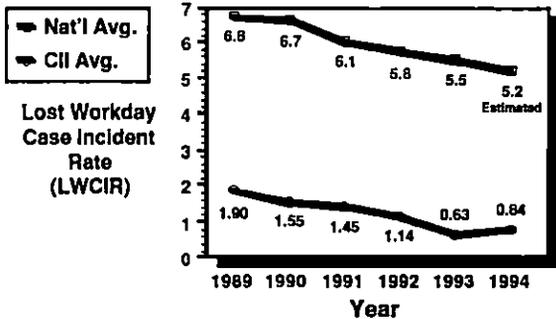
### Recordable Incident Rates

National Construction Average and CII Companies Average



## Lost Workday Case Incident Rates

National Construction Average and CII Companies Average



## "The Top Quartile"

	Total Savings (%TIC)		
	Low	Average	High
Scope Definition/Control	4	8	12
Pre-Project Planning	4	7	10
Constructability	3	5.5	8
Team Building	2	5	8
Proj. Change Mgmt.	3	5	7
Modularization/Preass'y	1	5	9
<b>Total</b>	<b>7.5%</b>	<b>15%</b>	<b>22%</b>

## "The Second Quartile"

	Total Savings (%TIC)		
	Low	Average	High
Partnering: Strat. Alliances	2	4.5	7
Contract Types/Clauses	2	4.5	7
Setting Project Objectives	2	4	6
CAD/IDB	2	4	6
Safety/ZAT	1	3.5	6
TQM	1	3	5
<b>Total</b>	<b>4%</b>	<b>9.5%</b>	<b>15%</b>

## "The Third Quartile"

	Total Savings (%TIC)		
	Low	Average	High
Org. for Project Success	1	3	5
Materials Management	2	3	4
Constr. Mgmt for Start-up	2	3	4
QPMS	1	3	5
Disputes Potential Index	1	3	5
Project Control for Eng'g	1	2.5	4
<b>Total</b>	<b>3.5%</b>	<b>7%</b>	<b>11%</b>

## "The Fourth Quartile"

	Total Savings (%TIC)		
	Low	Average	High
Schedule Compression	1	2.5	4
Eval. of Design Effectiveness	1	2.5	4
Work Packaging	2	2.5	3
Measuring Productivity	1	2	3
EDI	1	1.5	2
Bar Coding	1	1	1
<b>Total</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>	<b>7.5%</b>

## Significance

**It's Unnecessary to  
Implement Everything to  
Realize Meaningful Savings**

## Quartile Savings

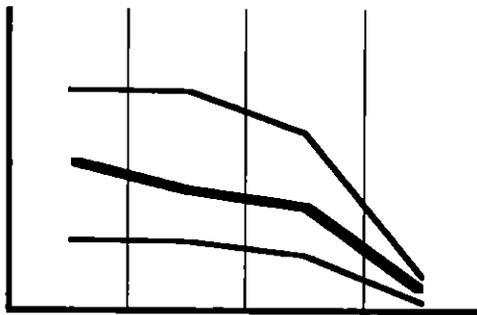
	Total Savings (%TIC)		
	Low	Average	High
Top	7.5%	15%	22%
Second	4%	9.5%	15%
Third	3.5%	7%	11%
Fourth	3%	5%	7.5%

## Bottom Line

(24 Best Practices Utilization)

Phase	Number Practices	% TIC Savings	
		Average	Range
Pre-Project Planning	12	13	6-19
Design/Procurement	18	10.5	6-19
Construction	18	9	5-15
Start-up	3	2	1-3
<b>Total</b>		<b>20%</b>	<b>10-30%</b>

% TIC Savings



Planning Design/Procurement Construction Start-Up

Project Phases

## Other Factors

- Technology Maturity
- Field Automation
- Construction Worker Improvement
- Construction Management Improvement
- Enhancements



# **TECHNOLOGICAL AND MANAGEMENT TENDENCIES**

**Richard L. Tucker**

---

International Seminar  
Santiago, Chile  
June 26, 1996

## Technological and Management Tendencies

Richard L. Tucker

International Seminar  
Santiago, Chile  
June 26, 1996

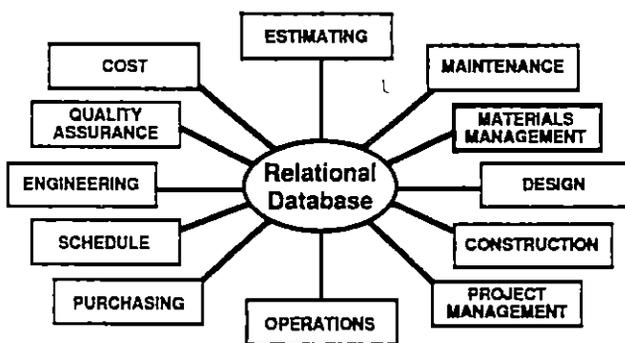
## What is Computer Integrated Construction?

## Developments in Computing Power

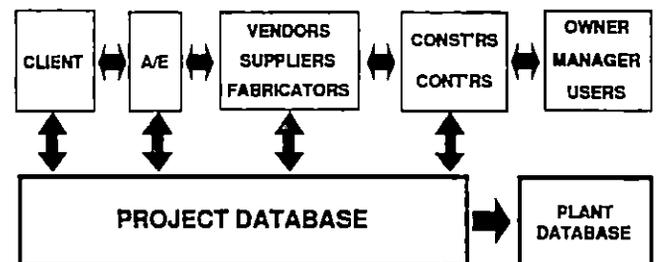
Processor Characteristics	1980	1990	2000
Transistors per chip	70,000	1,000,000	10,000,000
Clock speed	8 MHz	40 MHz	200 MHz
MIPS	.3	10	100

## Main Components

- Relational Database

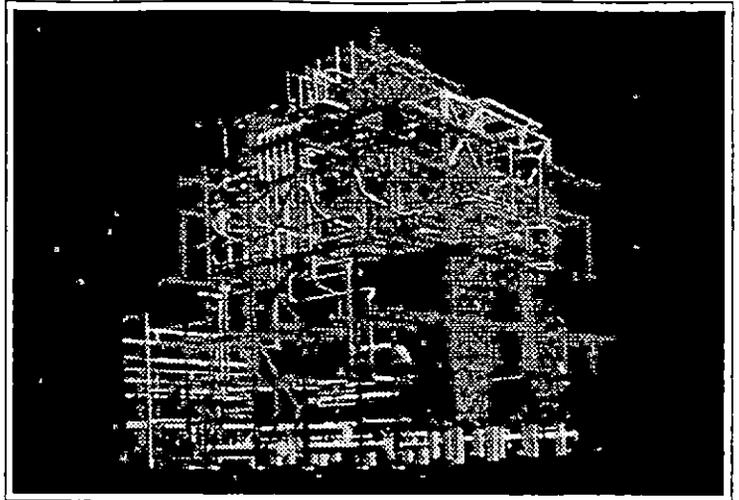


## Project Database in the Facility Development Process

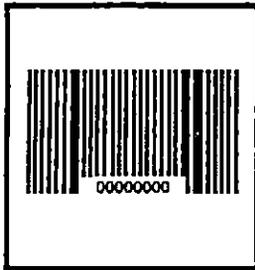


## Main Components

- Relational Database
- 3-D Geometric Modeling



## Alternative Data Acquisition



### Bar coding

Useful for:  
drawing control,  
small tools control,  
time keeping

## Alternative Data Acquisition



### Voice recognition

Useful for:  
hands-free control  
of automated devices

## Simulation

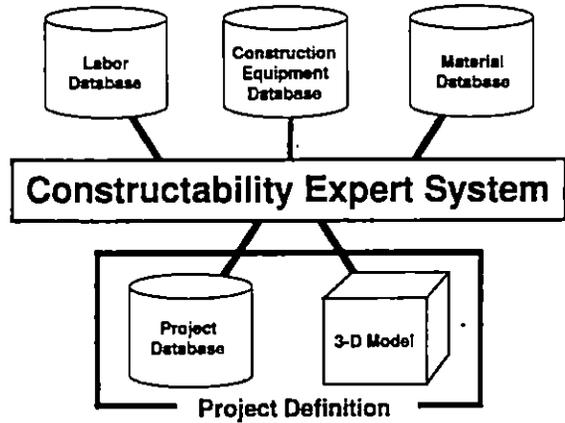
- Numeric (Linear Programming)
  - Useful for optimizing equipment mix
- Graphical Animation
  - Useful for sequence planning

**computer graphic  
of pipe erection**

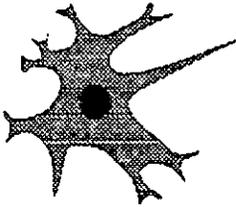
## Expert Systems



- Reason from observable facts to a conclusion
- Reasoning process mimics human expert
- Useful for estimating, scheduling, and welding procedures



## Neural Networks



- Mimics brain function
- Facilitates unstructured learning
- Useful for path planning for robots

## Virtual Reality

- Places the user in the 3-D model
- Useful for the close examination of specific model components

### Actions and Possible Roles

#### All Systems Integrated!

##### Owners

- Process models in design and operation
- Optimization tools
- Smart P&IDs and single-entry data systems
- Records and maintenance data system

##### EP Contractors

- Rule-based, single-entry project systems
- Equipment and materials alliance, data interchange

### Actions and Possible Roles

#### All Systems Integrated!

##### Suppliers

- Standardize, modularize, roboticize
- Automation suppliers drive for connectivity

##### Constructors

- Automated construction scheduling/management
- Integrated materials management

## Drivers for Automation

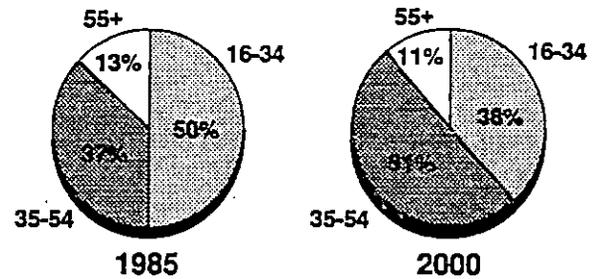
- Unfavorable demographics
- Increasingly strict government regulation
- Changing owner needs

## Demographics

### U.S. Demographics

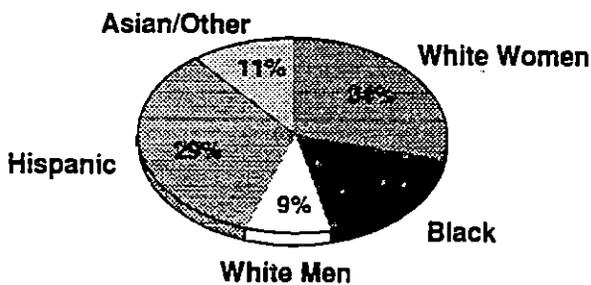
- Aging of the work force
- Increasing diversity
- Skill shortfall

### Aging of the Work Force



Source: Hudson Institute

### Share of New Workers

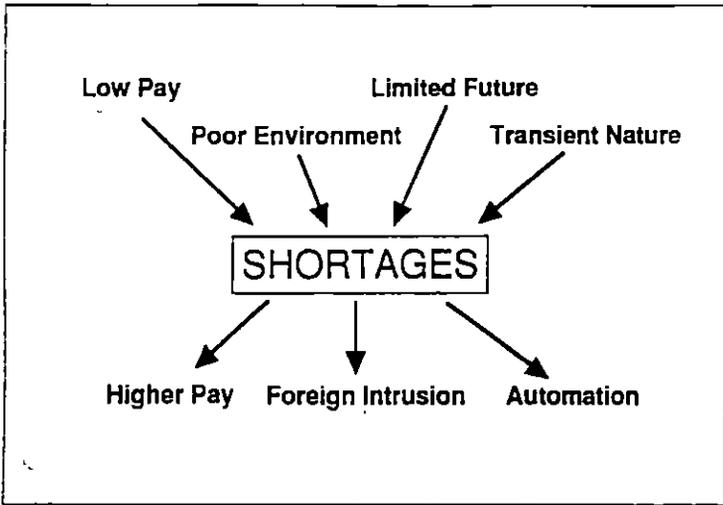


Source: Hudson Institute

### Women and Minorities in Construction

	Building	U.S. total
Women	9.3%	45.0%
Black	6.8%	10.8%
Hispanic	7.8%	7.4%

Source: Bureau of Labor Statistics



**Government Regulation**

**Construction is currently the target of:**

- 50 percent of all OSHA standards
- 50 percent of all OSHA inspections

... and these proportions are likely to grow.

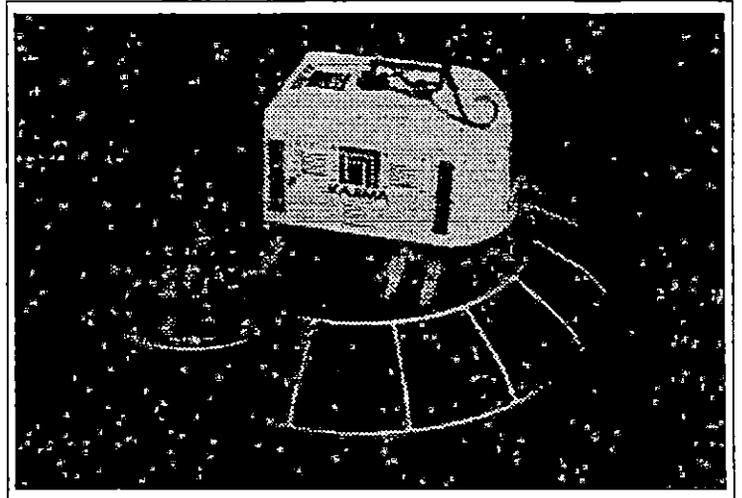
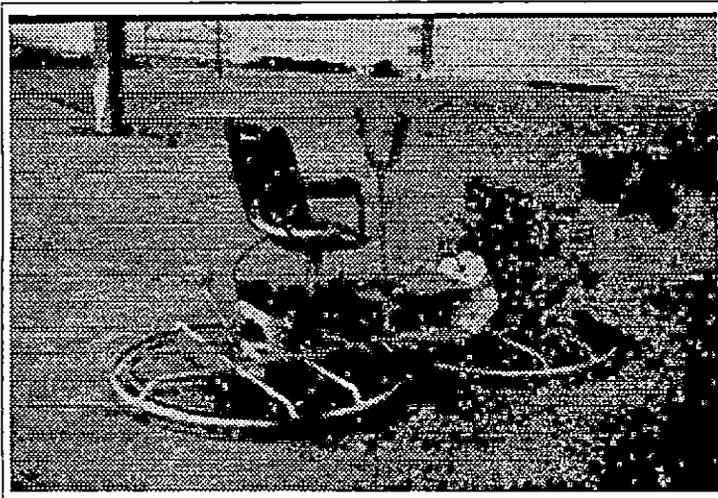
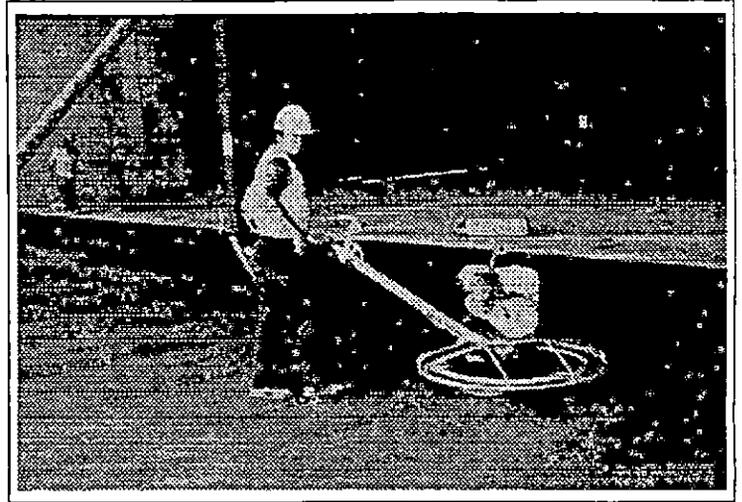
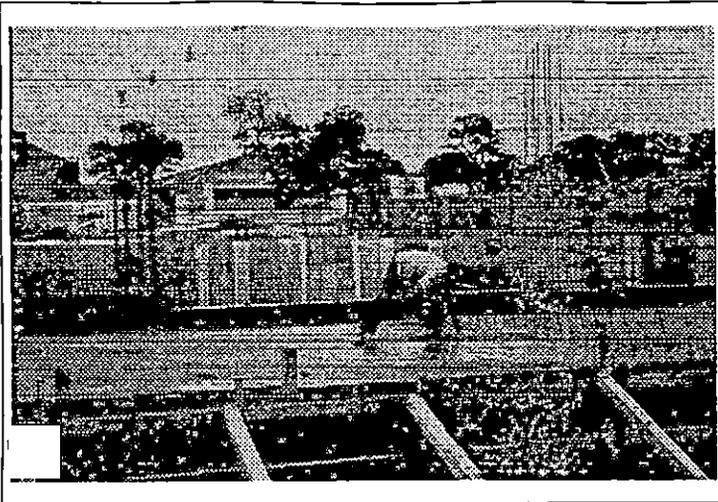
**Environmental Protection Agency (EPA)**

- Will pay more attention to construction jobsites in the future
- Will monitor hazardous wastes produced during construction.

**A new agreement between OSHA and the EPA commits each to inspect the other's area during a jobsite visit.**

**Owners**





## CRITERIA

---

- Cost impact
- Concerns

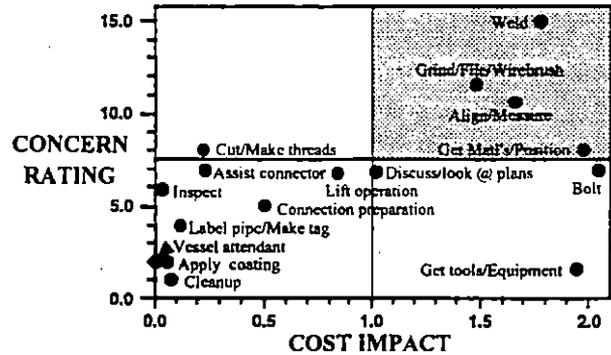
## CONCERNS

---

- Safety
- Productivity
- Quality
- Worker utilization
- Super-human handling

## EXAMPLE

- Area: piping
- Activity: above-ground erection
- Task: welding



## PIPING TASKS

## Research Thrust Areas

Technology  
 Organization  
 People  
 Information  
 Controls  
 Sigma

## Technology

**Active** Design for Safety  
 Emerging Construction Technologies  
 Information Highway Applications  
 Jobsite Wireless Computing

**Sunset** Advanced Technological Systems  
 Computer Integrated Design & Construction  
 Design  
 Electronic Data Management  
 Environmental Remediation Technology

EPC Flexibility  
 Modularization  
 Technology  
 Technology Strategy  
 Technology Survey

980502

## Organization

**Active** Cost Effective Engineering  
 Design/Build  
 High Performance Work Teams  
 Owner/Contractor Work Structure  
 Partnering II  
 Project Organization II  
 Reforming Supplier Relationships

**Sunset** Constructability  
 Constructability Implementation  
 Contracts  
 Partnering  
 Pre-Project Planning

Project Change Management  
 Project Organization  
 Project Team Building  
 Project Team Risk/Reward Allocation

980502

## People

**Active** Attract/Maintain Skilled Work Force  
 Continuing Supervisory Education  
 Multi-Skilled Craft Capabilities

**Sunset** ADA Impacts  
 Construction Work Force  
 Education and Training  
 Employee Effectiveness  
 Safety  
 Zero Accidents

980502

## Information

**Active** Project Team Communications  
Information Management Impact  
Modeling Lessons Learned

**Sunset** 3D CAD Link  
CICE Impact Evaluation  
Electronic CII Documents  
Industry Data & Statistics  
International Construction  
Owner Engineering Organization

960502

## Controls

**Active** Contractor Compensation  
Early Estimates  
Front End Planning

Life Cycle Analysis  
Planning for Start-up

**Sunset** ASCE Quality Manual  
Change Order Impacts  
Contracts  
Contracting Phase II  
Cost/Schedule Controls  
Dispute Prevention and  
Resolution  
International Standards  
Materials Management

Overtime  
Predictive Tools  
Productivity Measurements  
Quality Management  
Quality Performance  
Measurement  
Schedule Reduction  
Total Quality Management

960502

## Sigma

**Active** Re-Engineering the EPC Process

**Sunset** Barriers to Implementation  
Construction 2000  
Insurance  
Piping Function  
Retrofit Projects  
U.S. Navy Demonstration Project  
Utility Pilot Projects (EPRI)  
Workers' Compensation Insurance

960502

## 1995 Trends

- Globalization\*
- Automation & Telecommunications\*
- Cycle Time Reduction\*
- Increased Capital Effectiveness
- Changing Owner/Contractor Roles

## 1996 Trends

- Knowledge-Based System to Design, Construct, Operate, and Maintain\*
- Construction Worker Challenges (Quantity, Quality, Unionization)\*
- More Supplier Involvement\*
- Contractor Consolidation
- Different Risk-Sharing
- Increasing Safety Concern
- "Green" Construction Attention\*

## Globalization

- Increasing Offshore Activity
- World Wide Procurement
- World Wide Engineering
- World Wide Competition
- Communications Capabilities
- Transportation Capabilities
- Education

## **New (1996) CII Activities**

### **Board Level**

- **Benchmarking & Metrics**
- **Globalization**
- **Construction Technology Breakthroughs**

## **New (1996) CII Activities**

### **Education**

- **Contaminated Site Remediation**
- **Pre-Project Planning**

## **New (1996) CII Activities**

### **Research**

- **Attract/Maintain Skilled Work Force**
- **Multi-Skilled Craft Capabilities**
- **Cycle Time Breakthrough**
- **Design/Build**
- **High-Performance Work Teams**
- **Improving Early Estimates**
- **Information Highway Applications**
- **Jobsite Wireless Communications**
- **Reforming Supplier Relationships**

## **Status Recap**

- **Lots of Turmoil/Change**
- **Lots of Satisfaction Potential**
- **Outstanding Colleagues**
- **Biggest Contributor to Society**

