

# ESCUELA

SEPARATA CON PROYECTOS DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, CONSTRUCCION Y DISEÑO

## UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

### INTRODUCCION

Por años los métodos de diseño habían seguido un camino lineal y poco influido por los cambios de las nuevas tecnologías. Las técnicas manuales tradicionales se basaban en un principio de prolongación de la mente (la voluntad del arquitecto) a través de la mano por sobre el papel; por siglos había sido de este modo; se perfeccionan los instrumentos de dibujo, pero el principio básico seguía siendo el mismo.

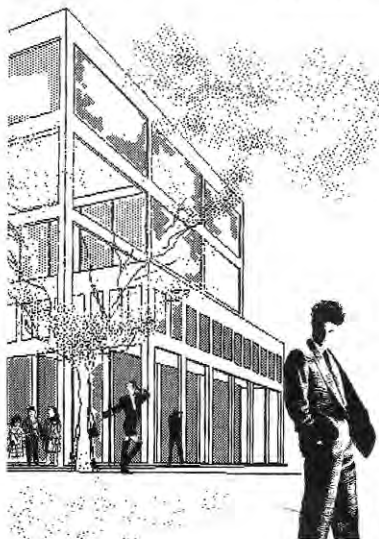
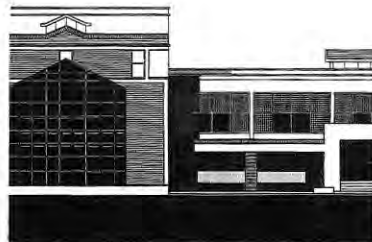
A mediados de los setenta aparece con fuerza el diseño asistido por el computador, la máquina introduce una nueva y poderosa herramienta de inusitadas y desconocidas características.

Este nuevo instrumento no sólo trabaja en base a líneas para conformar áreas sino que las genera directamente, así como también genera volúmenes, acercándose más al proceso mental de diseño donde el arquitecto imagina una totalidad (bidimensional o tridimensional) y no las líneas que conformarán tal o cual condición espacial.

La capacidad de duplicar y deformar cuerpos, almacenar información gráfica e interrelacionarla con programas de orden numérico y de aplicar en el dibujo acercamientos a la manera de un zoom fotográfico; entre otras posibilidades hacen que el arquitecto pueda manejar varias alternativas de un diseño simultáneamente, visualizando el todo y el detalle, lo que con los métodos tradicionales de dibujo resulta extremadamente difícil.

La computación es por tanto mirada por algunos como la solución frente a sus problemas de diseño, y por otros como un *spantax* infernal que dejará de lado a la creatividad para dar paso a un diseño maquinal y repetitivo. Ninguna de las posturas es correcta, por cuanto se trata de posturas extremas. Los profesionales del futuro obligatoriamente deberán servirse del computador y darle buen uso, sin caer en una arquitectura de rompecabezas, de partes prediseñadas. Por el contrario, deberán aprovechar al máximo las capacidades de la máquina para agotar las posibilidades ante un determinado encargo, buscando la mejor solución; sin olvidar que la computación es un *medio* que no excluye el uso de la observación del mundo y la mano alzada para la gestación de su obra, que siempre nacerá del don divino de la imaginación.

Carlos Cruz Carrasco.



DISEÑO POR COMPUTACION  
DOCENCIA - INVESTIGACION Y DESARROLLO - GESTION - EXPOSICIONES

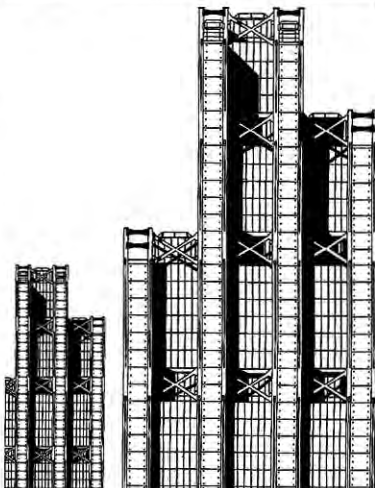
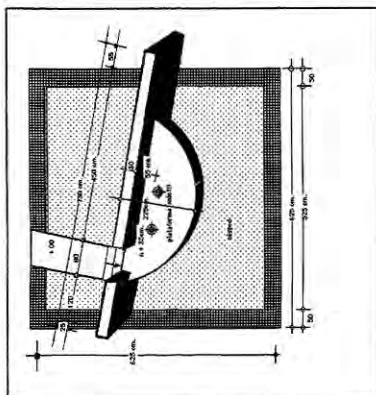
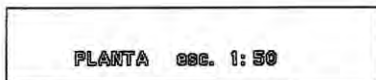
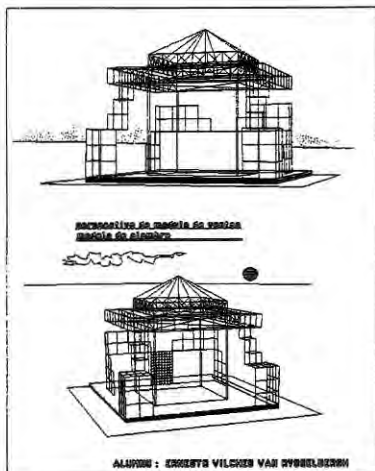
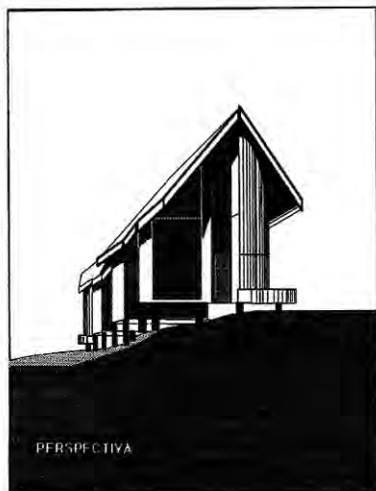
Nº 3

La aparición de nuevas y poderosas tecnologías computacionales para el diseño arquitectónico, ha identificado ampliamente que la computación jugará un rol significativo y creciente en el desarrollo de los proyectos arquitectónicos. Por lo cual es indispensable en la formación de los futuros arquitectos introducir un conocimiento práctico de los sistemas de diseño por computación, que a pesar de su vertiginosa evolución y tecnificación, entregue conceptos fundamentales de su aplicación, gestión y tendencias.

Así mismo, la Universidad tiene un deber claro frente a los tópicos emergentes, de develar su impacto y aplicación efectiva en el diseño y

gestión arquitectónica para aprovechar adecuadamente sus potencialidades en las problemáticas y desafíos locales.

Por esta razón, desde 1988 la carrera de Arquitectura de la Universidad del Bío-Bío ha introducido la docencia en Diseño por Computación y llevado a cabo diferentes experiencias de investigación y desarrollo en el área, con una diversidad de tecnologías y aplicaciones, que le han valido un reconocimiento local e internacional. Participando desde 1990 en la Asociación Internacional de Diseño por Computación en Arquitectura (ACADIA).



La carrera contempla dos cursos de Diseño por Computación, uno introductorio y otro avanzado, además de otros cursos (estructuras, programación de obras, seminarios, etc.) que utilizan diversas tecnologías computacionales para su desarrollo.

El curso **introductorio** (1,2) entrega primero conocimientos generales de computación (equipos y programas), y luego una introducción práctica a los programas de diseño por computación (CAD) con ejercicios de diseño arquitectónico y aplicación.

Este curso inicial pretende que el alumno comprenda el impacto y proyección cultural de la computación, domine cierto vocabulario tecnológico actualizado, aprenda los conceptos generales de diseño por computación, practique el diseño arquitectónico en el computador y explore técnicas de presentación (impresión y expresión gráfica), y de desarrollo y análisis de diseños.

El curso **avanzado** (3,4), considera la revisión de las diferentes aplicaciones computacionales para el desarrollo de proyectos arquitectónicos con una amplia discusión de técnicas, experiencias diversas y tendencias en el marco de una implementación profesional efectiva, realizando ejercicios personales y grupales.

Se revisa software de exploración de la forma, banco de información, dibujo básico, diseño de planos, modelación tridimensional, presentaciones, personalización y archivos de diseños, procesamiento de textos para especificaciones, planillas de cálculo para presupuestos, análisis estructural y planificación de proyectos, en distintos equipos, desarrollando un pequeño proyecto continuo en los diversos programas. Esto se complementa con la lectura de otras experiencias y técnicas, análisis de valor del desarrollo del proyecto y estudio de una implementación computacional para una oficina real.

## Vivienda Social

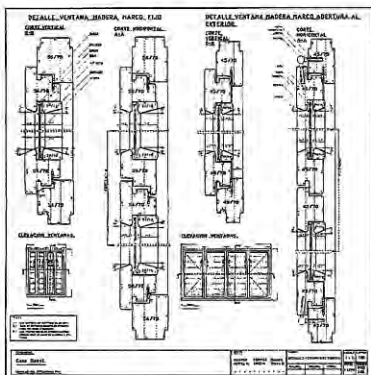
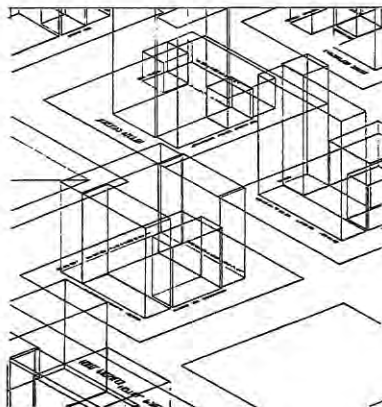
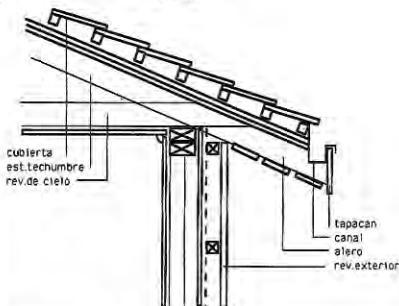
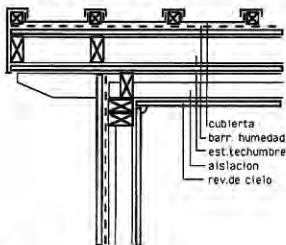
Low-income Housing



Cerca de 1.000.000.000 de personas en el mundo **carecen de los ingresos suficientes para acceder al propio vivienda**, y viven en condiciones de mala calidad, hacinamiento, promiscuidad, insalubridad, falta de higiene y de protección climática, inestabilidad familiar y personal, desmotivación, ...

Nearly 1.000.000.000 people of the world **lack necessary incomes to get their own shelter**, and lives in conditions with low quality, promiscuity, lack of citizens and climatic protection, instability and personal

VIDEO



En el marco de un programa conjunto con el Centro de Diseño por Computación de la Universidad de Houston y el SERVU - VIII Región, se ha estudiado el diseño de viviendas sociales por computación, desarrollando un prototipo computacional, en un ambiente tridimensional de diseño de viviendas y poblaciones, con un ámbito de producción de documentos del proyecto, otro ámbito de selección de elementos de diseño y otro de consulta de información habitacional, para intentar abordar una mejor cualificación e innovación de la vivienda social dentro de una gestión de costo eficiente.

Para las necesidades informáticas de las entidades urbanas locales se ha estudiado un modelo de sistema de información urbana de bajo costo, basado en la adaptación de software y equipamiento económico, entre estos se presenta un modelo urbano desarrollado por María

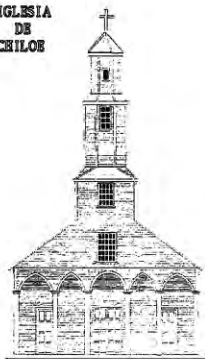
Paz Molina y Marcelo Jiménez para la ciudad de Puerto Montt.

Para difundir las variadas investigaciones sobre edificación en madera desarrolladas por la Universidad del Bío-Bío, se editaron disquetes con más de 200 detalles constructivos en madera para insertar automáticamente y adaptar en nuevos proyectos de edificación. La amplia demanda de esta información ha motivado ahora la producción de una matriz de especificaciones técnicas, síntesis bibliográficas y normativas, y otros desarrollos en edificación en madera, a difundir a través del CEDAC-Universidad del Bío-Bío (proyecto EDIMMA).

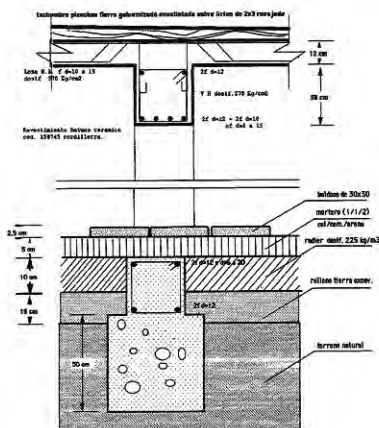
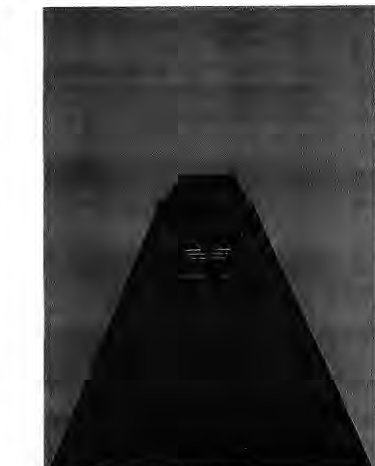
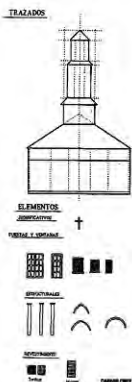
Las capacidades de diseño por elementos del computador, significan amplias posibilidades para los sistemas industrializados, que permitan conjugar producción masiva con diseños flexibles y varia-



IGLESIA DE CHILE



CARLOS CHIRI C.



dos, como en este trabajo de Domingo Díaz sobre un sistema de diseño para las ventanas de pino laminado, estudiados en un proyecto UBB-ONUDI. También se pretende avanzar en la aplicación de la robótica en prefabricación automatizada en madera.

En el marco del programa de **transferencia tecnológica** con el Building Research Establishment, dirigido por el prof. Dr. Hans Fox, se desarrolló un archivo de entidades de la edificación del país y una actualización continua de sus necesidades tecnológicas, permitiendo realizar un análisis general de las necesidades tecnológicas del país, establecer una red de receptores y estudiar el apoyo de la informática a la edificación.

Un amplio trabajo dirigido por la prof. Cecilia Poblete pretende desarrollar computacionalmente la **graficación de la ordenanza** de construcciones y urbanización, para facilitar su comprensión y aplicación, disponiéndola finalmente en un medio computacional para su acceso y actualización expedita.

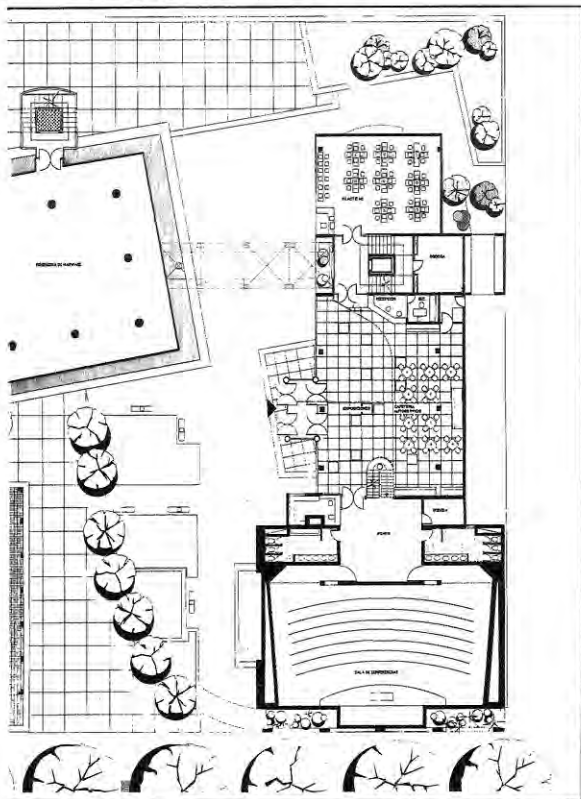
Las capacidades de **modelación tridimensional** del computador con sus posibilidades de simulación, recorridos y realismo, pueden ser una herramienta fundamental para el diseño de espacios arquitectónicos, especialmente al estar habitualmente restringidos al diseño con los instrumentos bidimensionales (planos, corte, elevaciones). Las limitaciones de equipamiento y expresividad han motivado la exploración de combinación con técnicas manuales de presentación (acuarela,

aerógrafo, etc.) para construir vistas tridimensionales en una adecuada combinación técnico-artística.

También como un nuevo medio de **expresión gráfica**, el computador debe ser distinguido en sus potencialidades y restricciones específicas y no convertirse en un simple "traductor" de técnicas manuales, por esto se están explorando sus capacidades expresivas propias.

La composición por elementos del computador también permite en el diseño de obras patrimoniales, por **decomposición**, analizar sus elementos constituyentes (vocabulario) y sus operaciones de diseño (gramática) para distinguir más apropiadamente su lenguaje de diseño, y en un conjunto de obras las características específicas que constituyen el estilo, permitiendo a la vez la generación de nuevas obras dentro de este estilo (al aplicar los elementos y operaciones del lenguaje) e intervenir más acertadamente en las obras patrimoniales.

El reconocimiento de la diversidad de operaciones de manipulación de formas que entrega el computador, permite desarrollar estrategias de **aplicación creativa**, para generar automáticamente una amplia variedad de alternativas a partir de un diseño básico, por la aplicación sucesiva de operaciones (prácticamente sin "dibujar"), e inclusive se puede llegar a apoyar la selección de alternativas y de cursos de acción, con un sistema experto.



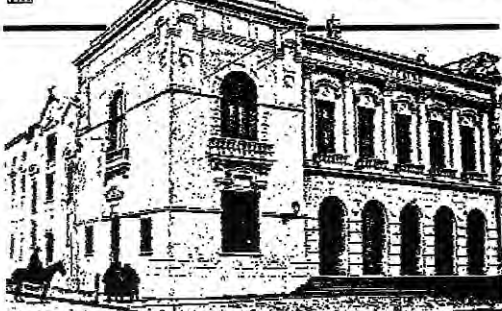
## BANCOS DE IMÁGENES

Como una interesante aplicación de las nuevas tecnologías hypermedia se desarrollaron unos prototipos de bancos de imágenes arquitectónicas, considerando que la información arquitectónica es generalmente visual y relacional, lo que no se acomoda a los medios tradicionales estructurados. Así, estos bancos de imágenes digitalizadas (por scanner) pueden ser recorridos libremente, por temas o buscando algún dato específico, a través de imágenes de obras y espacios arquitectónicos, las que consideran también completa información asociada de las obras y referencias bibliográficas.

Cristián Freire desarrolló un primer prototipo de bancos de imágenes de la Arquitectura Chilena, inicialmente ordenados por materialidad, zona, función y época, para presentar una amplia visualización de la arquitectura nacional y acoger desarrollos específicos.

Roberto Torres elaboró específicamente un prototipo de Banco de Imágenes de la Arquitectura de Chiloé, recuperando antiguas y nuevas imágenes de obras de la zona e información asociada, para recorrer por zonas, función o estilos.

### BANCO DE IMÁGENES ARQUITECTURA CHILENA



FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
Cristián Freire Alcaíno Alumno taller XII

Material

Zona

Función

Estilo

Título

FUNCION	ZONA	ESTILO	MATERIA	AUXILIO
<h1>ARQUITECTURA DE CHILOE</h1> <h2>BANCO DE IMÁGENES</h2>				
FOTO LANOSAT				
FACULTAD DE ARQUITECTURA		U.BIO-BIO		Alumno: ROBERTO TORRES AVILA

## ¿LLEGO LA HORA?

## IMPLEMENTACION COMPUTACIONAL EN LAS OFICINAS DE ARQUITECTURA.

Carlos Márquez Díaz, Master(c) en Architectural Management, U. de Nottingham.

Revisó: Rodrigo García Alvarado.

Depto. Diseño y Teoría de la Arquitectura, Universidad del Bio-Bio.

La disponibilidad de nuevos y poderosos sistemas computacionales para el diseño está impactando seriamente las oficinas de arquitectura, debido a que los beneficios no se obtienen simplemente comprando equipos (ya lo saben quienes lo han hecho), sino se requiere "implementarlos", es decir, planificar su incorporación y utilización realmente provechosa para el diseño arquitectónico y la gestión de la oficina.

En este sentido, el enfoque debe estar dado desde la perspectiva del usuario, el propio arquitecto (no del vendedor o en el de otro profesional), y en el contexto de su ejercicio, de su gestión, que involucra todo su hacer, desde la relación formal con quien ha solicitado sus servicios, los requerimientos, el estudio, la propuesta, el desarrollo, hasta la consolidación de la obra.

El impacto de la informática en la arquitectura debe medirse en relación a este hacer, puesto que cualquier otro recurso dentro del proceso, no tiene una identidad en sí misma y si la tuviese no es del campo del hacer arquitectural.

Es indudable que las presentaciones comerciales de computadores nos dejan con la sensación evidente que nos estamos perdiendo algo.

(Seguramente que los computadores pueden hacer cualquier cosa).

Bueno, tal vez sea cierto, el punto es ¿a qué costo?, ¿me servirá realmente a mí?

¿Necesito un computador? Recuerde que no se compra uno porque se cree que se necesita, sino porque se tiene un trabajo que lo justifica. Es decir, se debe tener meridiano claro para qué va a servir realmente el computador, y eso, aunque incluye la simple exhibición del equipo "para impresionar a los clientes" (lo que claramente proyecta un aire de actualización tecnológica), debería ser un beneficio concreto en la gestión, a través de la mejor realización de algunos procedimientos.

La cuestión no es fácil, se requiere saber qué puede hacer un computador, o mejor aún, qué está disponible en el mercado efectivamente, o incluso aún, qué es lo que puede hacer yo realmente con el computador que disponga. Esto considera preguntas:

¿Es el momento correcto para empezar?

¿Debería comprar un sistema?

¿Debe ser un Mac, AutoCad u otro sistema CAD?

¿Cómo asegurar que los avances tecnológicos no volverán obsoleta la inversión?

¿En qué se beneficiará nuestro trabajo?

(Estas tecnologías tienen el potencial de transformar radicalmente nuestro hacer, o simplemente "electrificar" algunas actividades corrientes).

Comprender la manera en que trabajamos es fundamental: la gente, las actividades, el proceso de diseño y de dibujo, las políticas internas, los flujos de información, etc. Muchos procedimientos de trabajo son tan parte del hacer que no se los reconoce como tales, y somos poco proclives a aceptar que algún procedimiento es ineficaz o mejorable (en rigor, de existir problemas de organización, éstos se amplificarían con el uso de computadores).

Incluso aunque diseñar y dibujar parecen similares en la superficie, en la realidad son actividades muy diferentes y requieren capacidades diferentes. Un chequeo a las cualidades de la estructura del hacer de una oficina, nos llevan inmediatamente a pensar en el uso de ciertos software que podrían realizar y consolidar la efectividad de ciertos procedimientos. Como el aspecto contable, que es tal vez uno de los temas más áridos. El manejo de conceptos como cash-flow, rentabilidad, riesgos financieros, pronósticos y evaluación de comportamiento del mercado, son indispensables en esta economía. El manejo profesional de esta información para la rápida toma de decisiones ya es impensable sin computadores.

Sin embargo, en la misma realidad contable figuran los aspectos de "costo" del equipamiento, que no es sólo su precio de venta, incluye la mantención, la capacitación (y el mismo tiempo de producción perdido), la actualización posterior de los sistemas e inclusive el dar capacidades adicionales al personal se está más vulnerable a perderlo o incrementarlo costos.

Por tanto a la misma realidad contable deberían cuantificarse finalmente los eventuales beneficios de la implementación computacional; optimización

de recursos, más proyectos, más margen de utilidad, etc., aunque sea en términos de proyección, porque indudablemente, en algún momento hay que asumir los "costos del cambio" (y mientras antes mejor).

Todo depende claramente del tamaño de la oficina, y en cualquier caso este es un elemento que define y decide la capacidad de la inversión y su forma de rentabilidad.

En esta perspectiva, nos debería llamar la atención más las tareas administrativas, que las sorprendentes imágenes tridimensionales de la presentación comercial. Los archivos y sistemas de ordenación y actualización de información consumen un tiempo significativo (e improductivo) de la gestión.

Avanzando más, debemos analizar los procedimientos de producción y actualización de dibujos. Estos claramente pueden ser realizados mucho más eficientemente (e incluso más rápida y económicamente) por un sistema CAD, aunque se requiere adecuar los procedimientos de trabajo.

Una conclusión que tal vez surja de esta revisión es que la manera de llevar adelante la oficina (siquiera manualmente) puede no ser la más eficiente (y hasta las sobrecargas de trabajo pueden ser injustificadas), quizás hay que reexaminar la organización de personal y redefinir funciones. Y seguramente surgirán asuntos urgentes de computarizar (escribir, calcular, dibujar) y asuntos más asuntos (como diseñar en tres dimensiones a todo color).

Fese a cualquier conclusión que derive de la revisión NO VAYA AL PRIMER NEGOCIO Y COMPRE. Una cosa fundamental a decidir es definir exactamente el capital a invertir en la compra, habilitación y entrenamiento para su operación.

La mejor idea es hablar con usuarios de los software o hardware que Ud. piense son los más adecuados a sus necesidades. Otra fuente muy buena, como se ha demostrado, son las Escuelas de Arquitectos; finalmente puede ser necesario pagar un consultor para una buena implementación.

En todo caso frente a los proveedores, la cuestión es: los posibles beneficios reales en su propio quehacer, no los detalles técnicos inteligibles del aparato.

1. Asegurarse un listado de cosas que Ud. necesita realizar en ese hardware, sistema, o software (distinguir entre lo necesario y lo deseable).

2. Al seleccionar 2 o 3 equipos pida probarlos en toda su potencialidad (ojalá con sus trabajos).

3. Poner a su gente a operar en el sistema.

4. No delegue la responsabilidad de asistir a la demostración.

5. Si no le permiten probar el equipo... olvídelo.

6. Investigue con usuarios antiguos (de más de un año de uso), ¿cómo están implementados ellos?

7. Averigüe sobre mantención de equipos y programa: ¿Está la representación en otra ciudad? ¿Qué hay de las garantías? ¿Posibilidades de crecimiento?

8. ¿Costos de Capacitación, Servicio Técnico? ¿Qué pasa si tengo cualquier problema?, etc.

9. El tiempo para adquirir no depende de esperar el próximo software, es ahora.

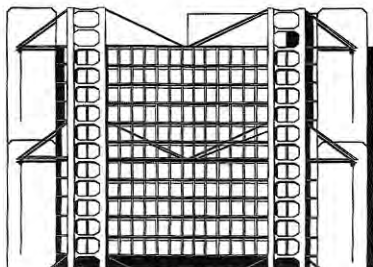
## EN SINTESIS

COMPRENDER LOS PROCEDIMIENTOS DE SU OFICINA  
CONOCER LAS OPCIONES DISPONIBLES  
AJUSTAR LAS NECESIDADES A LAS OPCIONES  
INTENTAR HACER LA ELECCIÓN CON UN OJO PUESTO EN LA EVOLUCIÓN FUTURA DE LA TECNOLOGÍA.

## Referencias

¡JAKI HOWES, COMPUTERS COUNT. Professional Communication. RIBA 1990. England.

¡JOHN DILL-JOHN PITTMAN. Architectural Record. Evaluate your Options. 1985.



## EXPOSICIONES DE DISEÑO POR COMPUTACION

La Universidad del Bío-Bío realizó durante el segundo semestre de 1992 en las ciudades de Concepción, Chillán, Talca y Temuco la presentación de una Exposición de Diseño por Computación con trabajos en las áreas de Arquitectura, Diseño Gráfico, Edificación en Madera, Urbanismo e Ingeniería.

En Concepción se realizó, entre el 17 al 28 de agosto, en el Instituto Chileno Norteamericano de Cultura, con el auspicio de la Agencia de Publicidad Multimedia.

Considerando además la presentación de una significativa muestra de trabajos de escuelas de arquitectura norteamericana pertenecientes a la Asociación de Diseño por Computación en Arquitectura (ACADIA). Se presentaron trabajos de las escuelas de Texas A&M, Montana State, New Jersey, Arizona, Drury College, Génova y un conjunto de pinturas computacionales del fallecido arquitecto John Wade, de Virginia, ex-presidente de ACADIA.

ACADIA es la más importante asociación internacional de académicos e investigadores en computación aplicada a la arquitectura, edita libros y revistas del tema, mantiene un banco de datos, desarrolla congresos y patrocina diversas relaciones académicas. La Universidad del Bío-Bío pertenece a ACADIA desde 1990, siendo la única escuela de arquitectura nacional asociada (y una de las pocas latinoamericanas).

Los trabajos de la Universidad del Bío-Bío contemplan ejemplos de arquitectura (planos técnicos, modelos tridimensionales, presentaciones combinadas con técnicas manuales, archivos de datos, desarrollos, perspectivas, etc.); diseño gráfico (ilustraciones, digitalizaciones con scanners y trabajos combinados con técnicas manuales); urbanismo (conjuntos habitacionales, modelos urbanos y paisajismo); edificación en madera (detalles constructivos), e ingeniería (planos y símbolos eléctricos y modelos topográficos).

La exposición en Concepción se inauguró con una charla y video del profesor Roberto Lira sobre el Laboratorio de Simulación Urbana de la Universidad de California, Berkeley, y finalizó con una mesa redonda sobre el Diseño por Computación en Arquitectura con destacados profesionales de la zona, los arquitectos Ignacio Cruz, Guillermo Villafañe, Víctor Lobos, Carlos Márquez y Jaime García, moderados por el profesor Roberto Burdiles.

## 3º ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

En el mes de septiembre recién pasado tuvo lugar el "III Encuentro Latinoamericano de Estudiantes de Arquitectura", realizado en la ciudad de Córdoba, Argentina. Dichos encuentros son continuación de los previamente realizados en Montevideo (1990) y Asunción (1991).

Entre otros de los acuerdos logrados, se decidió que el próximo 4º Encuentro se realizará en la ciudad de Sao Paulo, Brasil, en los meses de septiembre u octubre de 1993.

En la foto superior: El arquitecto argentino Miguel Angel Roca recibe un ejemplar de "Arquitecturas del Sur" de manos del estudiante Guillermo Silva, uno de los participantes de la Universidad del Bío-Bío en el Encuentro de Córdoba.



• El Arquitecto Argentino Miguel Angel Roca junto a Guillermo Silva.



### INDICE: Diseño por computación

Docencia-Investigación y Desarrollo-Gestión-Exposiciones

Introducción .....	Pág. 1
Diseño por Computación .....	Pág. 2
Docencia .....	Pág. 3
Investigación y Desarrollo .....	Pág. 4
Gestión: Implementación Computacional en Oficinas de Arquitectura .....	Pág. 7
Noticias .....	Pág. 8

### "ESCUELA" Nº 3: DISEÑO POR COMPUTACION

Separata de la revista "Arquitecturas del Sur" con proyectos de la Escuela de Arquitectura.

Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño  
Universidad del Bío-Bío  
Concepción-Chile 1993

**Textos** : Arqto. Rodrigo García Alvarado.

**Edición** : Arqto. Roberto Burdiles Allende.

: Arqto. Gonzalo Cerda Brintrup.