

## LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION COMO CADENA DE VALOR



**Leonardo Muñoz Pereira**

Arquitecto.

Graphisoft, Chile.

[leonardo@graphisoft.cl](mailto:leonardo@graphisoft.cl)

**Abstract:**

*In the ever-changing "new economy", buildings are among the few capital goods that are actually left. The Construction Industry drives a very high level of resources, marking the paths of the economy. It is, however, a non-integrated process, with few or none synergies and with a relatively ambiguous relationship with technology.*

*Moreover, we architects have limited ourselves the role we play, concentrating more in representation than in the work as a whole.*

*The proposal wants to conceive our work as a long-term Strategic Alliance between several actors around the building:*

*Customers / Manufacturers / Vendors / Architects / Specialty Engineers / Builders / Contractors / Managers / Supporters / Users, and so on*

*We are facing a historic opportunity to clarify the relationship of our Industry with technology, allowing it to gain its true dimension on this century. Besides, this will re-define the role of the architect in the Industry: we will evolve from designers, project-oriented, to be creators, owners and managers of "Virtual Buildings" that manage, coordinate and give value to the building as an integrated process, and co-exist with it along its lifecycle.*

**Objetivo:**

Se busca proponer, en el contexto global de la economía, un esquema posible de desarrollo para la Industria de la Construcción y dentro de esta, para nuestra profesión arquitectónica.

**Antecedentes:**

En el entorno de la llamada "Nueva Economía" se ha demostrado que los bienes de capital por sí mismos no son suficientes. Lo importante es, más bien, el valor agregado que generan dentro de los flujos dinámicos de la economía. Los bienes y procesos estáticos parecen sucumbir ante la arremetida de la industria de la Información.

La evolución parece ser, entonces, pa-

sar de un mundo de átomos –objetos físicos- a uno de electrones –ante todo energía, flujo, información-

Sin embargo nuestra Industria, la de la Construcción, se ocupa de bienes físicos, que permanecen inusualmente en el tiempo. El accionar de las empresas que trabajan en este sector marca los rumbos de las economías, movilizand recursos millonarios, y definiendo en última instancia en importante medida el desarrollo de los países.

El primer supuesto a explicitar es, entonces, algo que no es tan evidente a la luz de la velocidad del cambio que hemos experimentado en el último tiempo: que al menos durante los próximos 5

siglos las edificaciones (casas, edificios, centros comerciales, oficinas, etc) continuarán dando morada al hombre, y continuarán siendo ellos (y el hombre, a fin de cuentas) el objetivo de nuestros esfuerzos.

**Diagnóstico:**

Pese a todo la anterior, observamos que en la práctica el funcionamiento de la Industria de la Construcción representa un proceso desintegrado, sin mayores sinergias, y con una relación bastante ambigua con la tecnología: por ejemplo, si bien la producción económica de la Industria de la Construcción triplica la del Automóvil, la inversión en CAD de esta duplica la de nuestra Industria. Volvemos sobre la comparación con la

Industria del automóvil más adelante.

Al mismo tiempo, nuestro rol como arquitectos ha quedado en la práctica limitado, al concentrarnos más en la representación del proyecto, que en la obra como un todo. Es evidente que nuestra industria en general, y el rol de los arquitectos en particular, deberán soportar cambios importantes que, por un lado los pongan en camino del futuro, y por otro, los centren nuevamente en sus objetivos más importantes, de alguna forma, les devuelvan su alma.

#### Análisis:

Paradójicamente, para enfrentar el futuro debemos volver al origen de la forma moderna de nuestra profesión, y seguir su evolución a lo largo del tiempo. Para efectos del análisis, pueden identificarse seis etapas históricas, en las que el paso de dos a tres y hasta a cuatro dimensiones ha sido el motor del cambio:

### 1. Los Arquitectos como “Constructores Maestros”



Hace 8 siglos, los arquitectos éramos los “constructores maestros”, que dirigíamos la construcción de castillos y catedrales. Y claramente nuestros esfuerzos estaban concentrados en la obra, que largamente nos trascendía en el tiempo en su proceso constructivo.

### 2. La representación bidimensional como objetivo

Con el tiempo, la expansión de la economía, la complejización de los procesos constructivos y el mismo cambio de sentido del proceso de edificación en sí nos llevó paulatinamente a dejar de construir para dedicarnos a dar instrucciones a otros sobre cómo debían construirse nuestras obras. En aras de la universalidad, estas instrucciones fueron tomando formas más y más abstractas, y se instauraron convenciones que con el correr de los años se hicieron casi consustanciales al proyecto. Las especificaciones técnicas, los detalles constructivos y, sobre todo, los planos de planta, alzado y sección tomaron lenta pero implacablemente el rol de la construcción como centro y objetivo de nuestro trabajo.

### 3. Surge el CAD tradicional como automatización del dibujo



Durante la segunda mitad del siglo veinte, los computadores comenzaron a acompañar cada proceso del quehacer humano y, por supuesto, llegaron a la arquitectura. Se encontraron con un proceso muy intensivo en la generación de planos bidimensionales, y no cuestionaron la metáfora existente, sino simplemente automatizaron el proceso. De la misma forma que, en la prehistoria de la industria del automóvil, los primeros autos no eran sino carruajes con motor, la nueva tecnología simplemente automati-

zó el proceso, lo hizo ir más rápido, pero no cuestionó la metáfora existente. Pasaría un buen tiempo hasta que el automóvil alcanzara su verdadera esencia.

En la década de 1980, los computadores personales y las compañías pioneras del CAD ahondaron en este modelo, y a la abstracción de los planos agregaron la abstracción de sus procesos. Los códigos se hicieron más y más complejos y fue necesario la aparición de aun más intermediarios: seminarios de CAD, expertos en CAD, normalización de procedimientos CAD, etc. Y el arquitecto fue quedando cada vez más lejos de su objetivo que lo sustenta: la obra, el edificio, la construcción.

### 4. Comienzan a utilizarse las tres dimensiones para comunicación visual

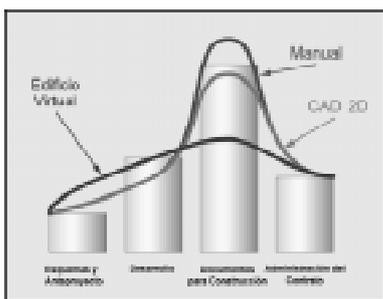
En forma paralela, incluso con programas diferentes, la información 3D avanzaba también, basándose en tecnologías más bien relacionadas con la gráfica. Su trabajo se orientó principalmente a la comunicación visual del proyecto: vistas y animaciones de calidad más o menos fotográfica para ilustrar –y ojalá convencer y vender- el proyecto antes de construirlo. El edificio terminado, pero sin ningún vínculo con el proceso de diseño, ni menos con el edificio real, una vez construido.

### 5. Las 3D mejoran la eficiencia 2D: El concepto de “Construcción Virtual”



El primer intento de vincular todas las partes de este rompecabezas surge con el concepto de “Construcción Virtual™”: un modelo electrónico del proyecto del

cual se extrae la información 2D, así como cubicaciones, análisis de costos, recorridos animados, vistas de calidad fotográfica, etc. De este modo, el hecho de trabajar en un modelo tridimensional integrado aumenta la productividad 2D, y modifica la distribución de la carga de trabajo en un proyecto, permitiendo un flujo más uniforme de gastos e ingresos, a la vez de disminuir el riesgo concentrando más trabajo al inicio del proceso, donde los cambios son más baratos y pueden preverse las dificultades e interferencias.

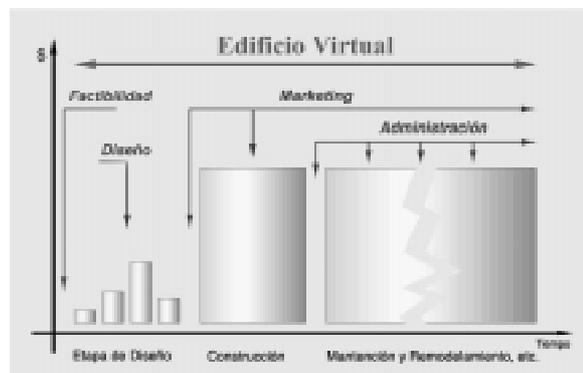


## 6. El paso siguiente: La migración de las 3D a la cadena de valor de la construcción.

Este es el estado actual de la tecnología: hay acuerdo en la industria que el modelo tridimensional integrado es la solución más eficiente y práctica, volviendo de paso –y paradójicamente- a los arquitectos a su rol de hace ocho siglos: volveremos a construir, pero ya no usando sierras o martillos, sino herramientas computacionales en un entorno virtual.

### Propuesta:

Sin embargo, el valor de la etapa de diseño es pequeño comparado con la etapa de construcción y más aun con el ciclo de vida completo del edificio. Aquí es donde aparecen servicios adicionales que vinculan más al arquitecto con su obra, y con sus clientes.



Entonces, el concepto de Construcción Virtual apunta a la cadena de valor completa de la Construcción, y nuestro trabajo es una alianza estratégica a largo plazo, de varios actores en torno al edificio:

- Clientes
- Fabricantes
- Proveedores
- Arquitectos
- Ingenieros de Especialidades
- Constructores
- Contratistas
- Administradores
- Mantenedores
- Usuarios
- etc.

La Construcción Virtual™ cobra aquí un nuevo sentido: aglutina y organiza la información

Se convierte, entonces, en un sistema de administración del conocimiento asociado a un bien físico, y regula la interacción en el tiempo y el espacio de los diversos actores que se relacionan con este.

Sólo entonces nuestro trabajo, centrado en torno al valor agregado que entrega la Construcción Virtual™, constituirá una real cadena de valor, generando sinergias, aprovechando economías de escala y construyendo las bases para un sistema que dé más valor a todo el proceso.

Por supuesto, esta forma de trabajar es aun incipiente. Sin embargo, para sentar

las bases de este proceso, necesitamos hoy herramientas que funcionen con esta lógica y nos permitan, entre otras cosas:

- Gestión del flujo de trabajo basada en Intra – Extra e Internet entre los diversos actores del proceso de diseño
- Publicación en línea de componentes y materiales
- Fabricación integrada (incluso bajo demanda)
- Gestión del edificio basada en su modelo virtual.
- Etc.

### Conclusión:

Nos encontramos frente a una oportunidad histórica para despejar la relación de nuestro sector con la tecnología, de modo que alcance su verdadera dimensión en el presente siglo. Al mismo tiempo, esto redefinirá el rol del arquitecto dentro de la industria: pasaremos de ser diseñadores, orientados a proyectos específicos, a ser creadores, propietarios y administradores de "construcciones virtuales", que dirigen, coordinan y dan valor al edificio como un proceso integrado, y coexisten con este a lo largo de su ciclo de vida.

### Bibliografía

- Marlatt, David; "CAD through the looking glass" The Architectural Review, 1998  
 Bojár, Gábor; "The Virtual Building™", Graphisoft News, 2000  
 Muñoz, Leonardo; "Los Computadores y el futuro de la profesión Arquitectónica", Revista BIT, Santiago, 1996