



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Las tesinas de Belgrano

**Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Carrera de Arquitectura**

**LAPIZ vs. MOUSE. Ventajas y desventajas del
desarrollo de documentación Arquitectónica,
basada en Architectural Desktop 2004 con
respecto al método tradicional manual.**

Nº 122

Pablo A. Giuliano

**Tutores: Laura Raffaglio, Andrea Zoilo,
Mario Castro**

Departamento de Investigación
Agosto 2004

Agradecimientos:

Agradezco a los que me acompañaron durante todo este tiempo, a todos aquellos que me prestaron su casa, PC, revistas, libros y conocimientos; a los que me aconsejaron y ayudaron.

Gracias a:

- A mi familia – Por existir y estar....siempre
- Arq. Héctor Miller - A quien le dedico mis primeros pasos en el CAD
- Arq. Alejandro Abulafia - Por acompañarme y asesorarme en mi desarrollo y crecimiento como profesional
- Cátedra de Computación Grafica (UB)
- Laura, Mario y Andrea – Sin ellos, esto seria una masa de conocimientos sin forma.

En fin.....a todos por todo....gracias.

Indice

Agradecimientos:	3
OBJETIVOS:	7
INTRODUCCION:	7
FUNDAMENTOS:	8
Estructura y contenidos de un proyecto arquitectónico	9
METODO DE PROYECTO Y DOCUMENTACIÓN MEDIANTE SISTEMA TRADICIONAL DE DIBUJO ..	11
Introducción al dibujo a mano	11
Conocimientos necesarios	11
Materiales	13
METODO DE PROYECTO Y DOCUMENTACIÓN DIGITAL (CAD)	13
INTRODUCCION A LOS SISTEMAS CAD	13
Una breve historia del CAD: Antecedentes y evolución.	14
Línea cronológica de los eventos más relevantes en la evolución de CAD	14
CAD e Internet.	15
Formatos y tipo de gráficos.	16
EL CAD Y LA ARQUITECTURA	18
Experiencia Arquitectónica y Representación Arquitectónica	18
Funciones más importantes en los programas CAD de carácter general.	18
El mercado vertical	19
De entidades a objetos	19
Tipos de Software:	20
Maqueta electrónica desarrollada en ADT 2 – Proyecto V - Año 2001	21
Hardware básico sistema CAD.	21
Requerimientos de software en un sistema CAD	22
Conocimientos necesarios	22
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DISEÑO Y DOCUMENTACION MEDIANTE	
LOS METODOS TRADICIONALES DE DIBUJO	24
VENTAJAS	24
DESVENTAJAS	25
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA	25
ADT y Arquitectura hoy	25
Fachadas para Proyecto V – Extrañas de la maqueta electrónica - ADT	26
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE PROYECTO	26
Nuevos paradigmas de diseño	26
Continua experimentación	27
Previsión tecnológica	27
COOPERACIÓN PROFESIONAL, TRABAJO EN EQUIPO Y DIRECCIÓN DE OBRA	27
Sociedades remotas	27
Subcontratación de servicios	28
Relaciones profesionales y laborales	28
Documentación digital	28
DOCUMENTACION DE ANALISIS	29
Descripcion de los proyectos	29
CONCLUSION	35
Arquitectura Digital: Evolución y Complemento	35
Propuesta de un Sistema CAD Ideal (Futuro)	36
Propuesta de un Sistema CAD Ideal (Futuro)	36
BIBLIOGRAFIA	37

Objetivos:

Por intermedio de la tesina, se pretende demostrar lo siguiente:

1. La era digital tomo su lugar en la profesión y se transformo en una herramienta imprescindible.
2. Los Sistemas tradicionales de documentación tienden a la extinción.
3. Comparación entre ambas técnicas de documentación.
4. Describir un sistema ideal (a futuro)

Introducción:

Desde el inicio de la historia, el hombre buscó refugio para resguardarse de la intemperie, de los cambios climáticos y de las agresiones del medio en que vivía. A medida que este evolucionó, su espacio primitivo y descartable, se transformo en un espacio seguro y estable al cual el hombre personalizo según sus necesidades y gustos.

Este espacio primitivo, sufrió cambios a lo largo de los siglos. A medida que estos cambios se desarrollaban, también era necesario documentarlos ya que el grado de definición y de complejidad iba en aumento. Esto no fue solo por una cuestión meramente de relación forma / espacio, sino que los mismos se transformaban en función del lugar, el destino, la tecnología y recursos disponibles.

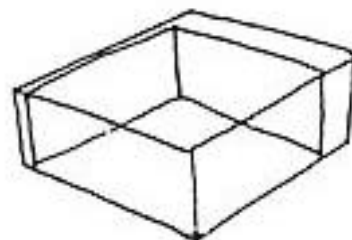
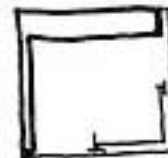
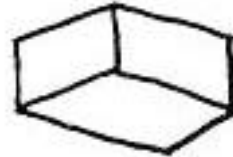
Un viejo proverbio dice que «La necesidad es la madre de la invención», es por esto que el avance tecnológico ha logrado increíbles resultados en tan poco tiempo.

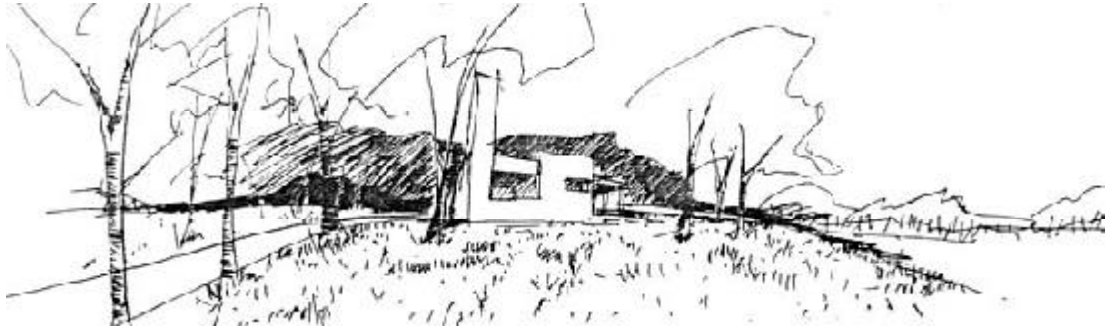
La necesidad de crear espacios habitables, cómodos y eficientes ha creado un círculo evolutivo que, constantemente, esta en movimiento; creando, documentando, construyendo y optimizando. Este círculo constante de retroalimentación genera una evolución constante, tanto desde el punto de vista formal, como desde lo tecnológico.

En estos últimos 100 años los avances aplicados a la Arquitectura no tienen precedentes. Pero toda esta revolución nos ha llevado a necesitar cada vez más cantidad de información primaria para generar la propia y a su vez compartirla con una gran cantidad de profesionales alrededor del mundo.

Desde la aparición de la computadora personal, todo cambio. Pero, hasta que punto es útil realmente y cuando es preferible volver a los Sistemas y Métodos básicos - tradicionales?

Esta tesina explora el potencial de diseño de una de las habilidades únicas del medio digital: la simulación de la experiencia arquitectónica, comparada con el método tradicional antiguo de representación mediante métodos gráficos manuales. El software existente en el mercado de hoy (ej., de modelación tridimensional, animación, multimedia) nos permiten por primera vez en la historia representar y por lo tanto diseñar y criticar la arquitectura desde un punto experiencial. Lo que es importante acerca de este nuevo poder descriptivo es que nos ofrece la posibilidad de reemplazar nuestra preocupación por el objeto por una preocupación por la experiencia del objeto. Esto nos puede llevar a reconceptualizar el diseño arquitectónico como el diseño de experiencias arquitectónicas.





Dos formas de comunicar una misma idea

**Fundamentos:**

Los arquitectos dependen en representaciones para diseñar, comunicar, y criticar la arquitectura. Hay al menos dos razones para esto. Primero, los diseños arquitectónicos no pueden ser desarrollados y verificados en escala real por obvios problemas económicos y prácticos. Segundo, la mente humana tiene clara limitaciones para generar, mantener, y transmitir simulaciones correctas de la arquitectura si no cuenta con ayuda externa (tales como dibujos y maquetas). Por medio del uso de descripciones que articulan y comunican las acciones y pensamientos arquitectónicos, los arquitectos no solo resuelven estos dos problemas sino también crean un lenguaje sin el cual el trabajo arquitectónico sería imposible (Schön 1983). En otras palabras, las representaciones arquitectónicas no son solamente herramientas de trabajo sino también el universo de discurso mismo (el espacio conceptual y simbólico) donde el trabajo arquitectónico debe ser desarrollado.

Se deduce que si las representaciones son tan esenciales en el trabajo arquitectónico, entonces el tipo de medio y técnica para representarlos que uno utilice, tiene un efecto directo y duradero en la práctica y pensar arquitectónico. Este principio presenta un gran desafío para los arquitectos contemporáneos ya que los cambios dramáticos en la representación aparejados con la incorporación de las tecnologías electrónicas presuponen un grado comparable de cambios en el quehacer arquitectónico. Todo parece indicar que tales transformaciones tendrán repercusiones significativas y quizás aún revolucionarias en la arquitectura.



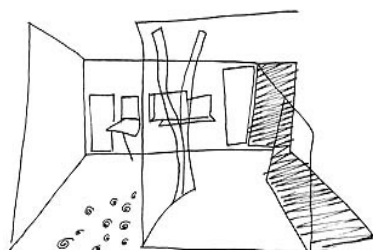
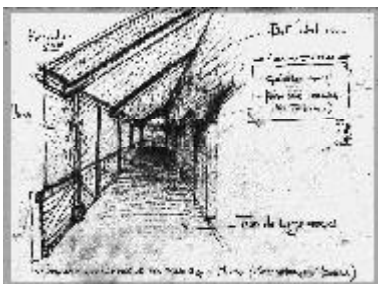
Estructura y contenidos de un proyecto arquitectónico

Desde el momento en que nos enfrentamos a un potencial cliente, el proceso creativo comienza a desarrollarse. A medida de que una entrevista se desarrolla, en nuestra mente se disparan ideas y se recrean espacios, se procesa cada palabra para poder comprender realmente cuales son las necesidades primordiales a tenerse en cuenta al momento de delinear los primeros bocetos.

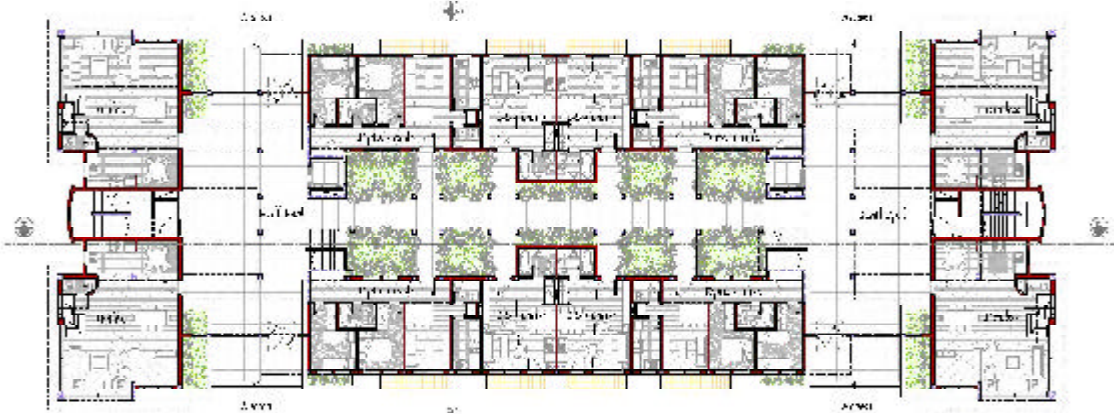
Estos bocetos, que generalmente se hacen durante las primeras entrevistas, son en si la materia prima que nos permitirá desarrollar una propuesta coherente y sustentable desde un marco teórico. Son estos croquis la semilla del proyecto.

Etapas y contenidos:

- Croquis
- Estructura: Estudio de morfologías, espacios y diagramación de necesidades
- Contenido: Volumetrías, perspectivas interiores y exteriores conceptuales, diagrama de espacios y circulaciones en planta.
- Observaciones: Sin escala aparente, conceptuales, esbozo de ideas rectoras, múltiples planteos espaciales.



- Anteproyecto: (Ver anexo planos de documentación)
 - Estructura: Desarrollo del proyecto con un mayor grado de precisión (Entorno, implantación, escala y información)
 - Contenido: Plantas, vistas, perspectivas y tentativa de costo de obra
 - Observaciones: El contenido de información visual debe ser lo suficientemente abundante como para definir el proyecto.



- Proyecto: (Ver anexo planos de documentación)
 - Estructura: Comprende toda la información necesaria para que la obra se desarrolle de manera correcta.
 - Contenido:
 - o Plantas, vistas y cortes
 - o Planillas de locales y carpinterías
 - o Planos de estructuras e instalaciones
 - o Detalles constructivos
 - o Documentación a presentarse ante el municipio
 - o Planillas de costos y grilla de avance de obra
 - o Pliegos de licitación para contratistas



Observaciones:

Toda la documentación debe adecuarse al tipo de proyecto, contemplando todas las escalas necesarias para representar de manera correcta el mismo.

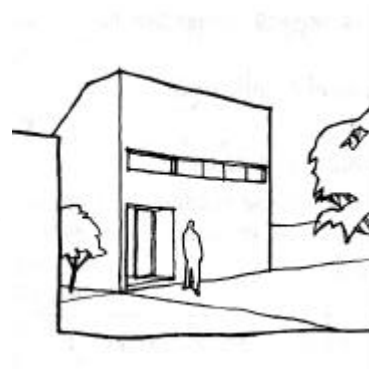
Para el desarrollo de todo este volumen de información grafica, normalmente se utilizan dos métodos: Documentación mediante Método Tradicional o Documentación Digital CAD.

En la actualidad, el límite entre ambos es muy borroso ya que se encuentran superpuestos debido a que uno es la evolución del otro. Esto lo hace inestable en ciertos aspectos y recae en la verificación cruzada.

Método de proyecto y documentación mediante sistema tradicional de dibujo

Introducción al dibujo a mano

La base de casi todo dibujo arquitectónico es la línea y la esencia de una línea es su continuidad. En un dibujo de líneas puras, la información arquitectónica aportada (volumetría del espacio, definición de los elementos planos, sólidos y vacíos; profundidades) depende mayormente del peso visual de los tipos de líneas utilizados y de las diferencias discernibles que se aprecien entre ellos. [F. Ching]



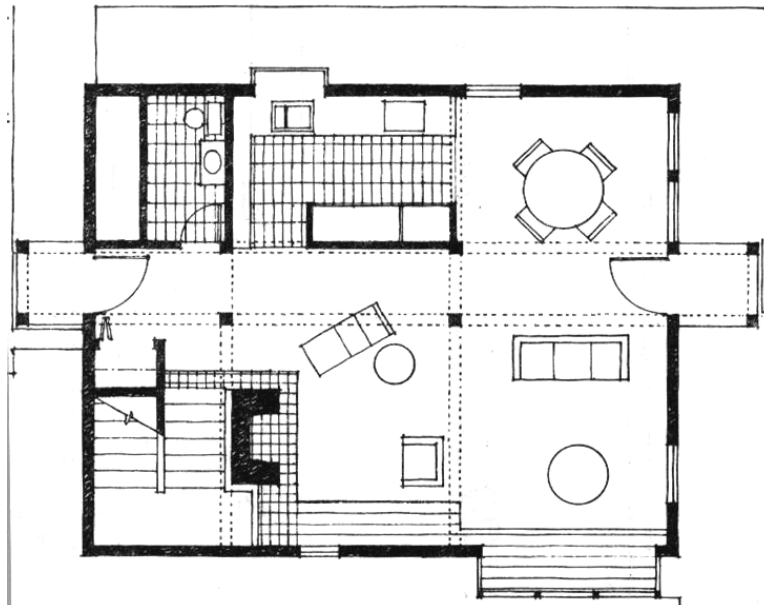
Conocimientos necesarios

Para desarrollar todas las etapas graficas de documentación de un proyecto, es necesario aplicar los conocimientos adquiridos durante las etapas formativas de la carrera a través del dibujo técnico. Vale decir que, es imperioso el dominio del lápiz y el papel para poder materializar los conceptos y espacios creados en nuestro abstracto, de manera tal que nos sea posible mostrar esto a un tercero y que este, mediante la lectura de la documentación, comprenda e imagine con claridad aquello que nosotros concebimos y plasmamos mediante simples trazos.

Estos conocimientos son tanto técnicos / artísticos coexisten en nosotros, ya que un plano técnico carece de todo elemento decorativo, plástico y sensaciones, ya que su meta es la de comunicar medidas, escalas y representar fielmente las propuestas y esquemas de la manera mas simple posible. Aquí es donde la veta artística de profesional emerge de su mente y mano, sombreando, desdibujando, coloreando y remarcando para destacar elementos y así definir espacios y comunicar.

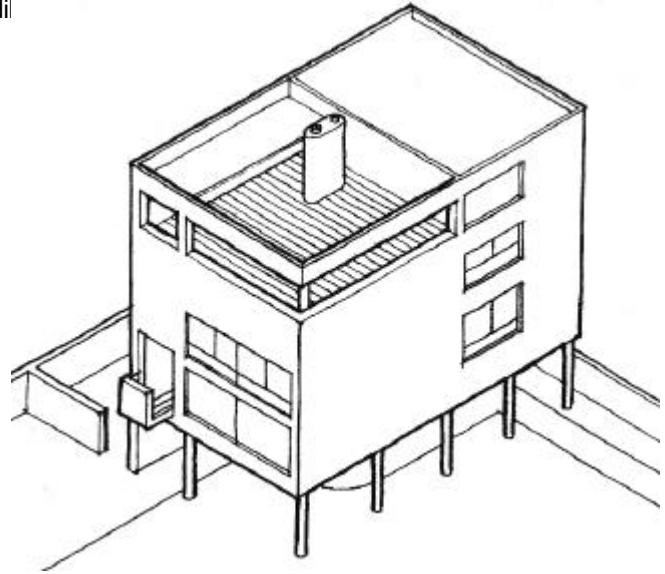
Dentro del dibujo técnico los conocimientos básicos a tener en cuenta son:

- Uso del tipo y espesor de líneas para definir:
 - o Secciones, perfiles, cortes, alzados, esquinas, intersecciones, detalles constructivos, líneas sobre planos, texturas, etc.
- Proyecciones ortogonales (en ángulo recto): Grupo primario de dibujo
 - o Las vistas en plantas, en sección y en alzado.

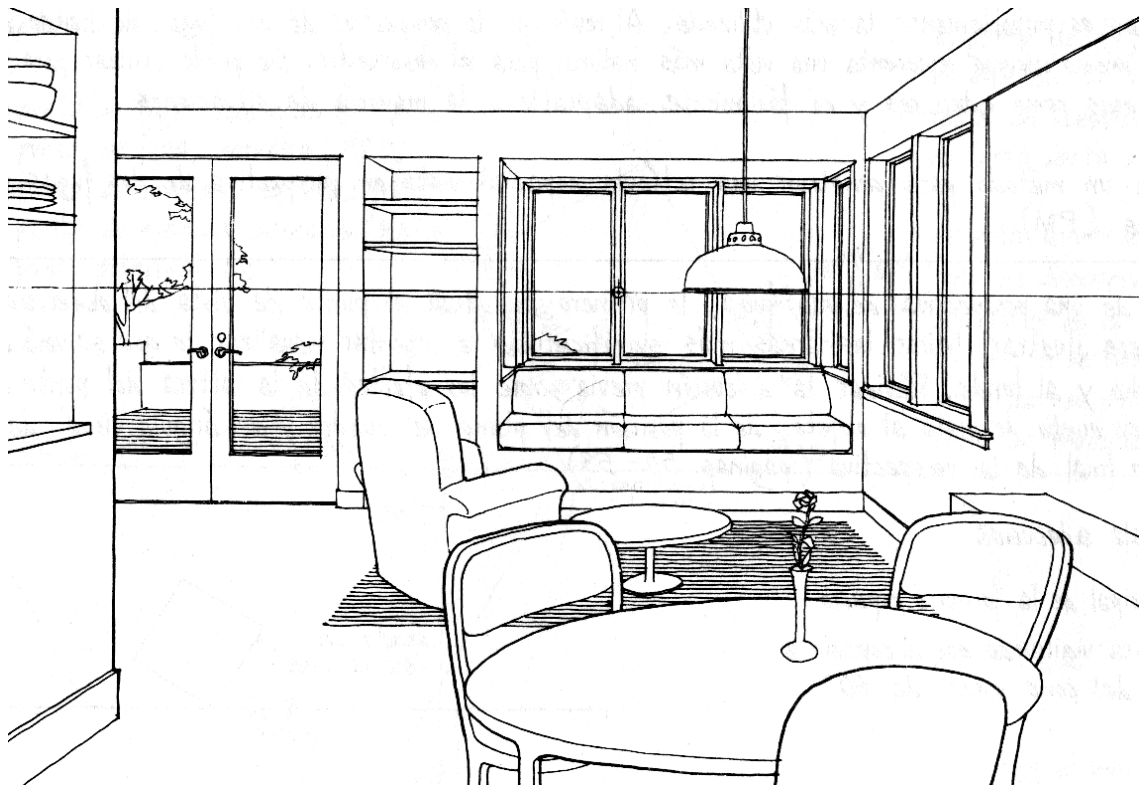


Dibujos de vista única: Grupo secundario de di

- o Axonométrica
 - isométrica (30/30),
 - dimétrica (45/45),
 - trimétrica (60/30),
 - paralela caballera (90/45)



- Perspectiva cónica: Grupo terciario de dibujo
 - o Grupo de dibujo de vista única sin error por distorsión óptica.
 - o Se presentan tres tipos: una fuga, dos fugas y tres fugas.



definitorio de los programas de dibujo y de los programas CAD. Si en la concepción del programa los datos del dibujo no se transfieren a otro programa que los necesite la el control de proceso de producción estamos ante un programa de dibujo por ordenador y en caso contrario el programa es de tipo CAD.

Una breve historia del CAD: Antecedentes y evolución.

Los fabricantes del sector CAD siempre han sido punteros en aprovechar la tecnología informática más avanzada. Técnicas como el diseño vectorial, la organización de los proyectos en capas, la medición automatizada, el trabajo directo con objetos y procedimientos, la ampliación de los programas con extensiones especializadas o el diseño con modelos 3D, tienen su origen en aplicaciones de CAD, aunque en la actualidad se pueden encontrar en otros tipos de programas.

La evolución y desarrollo de las aplicaciones CAD han estado íntimamente relacionados con los avances del sector informático. El nacimiento del CAD, lo podemos situar al final periodo de los ordenadores de primera generación, pero tiene su pleno desarrollo a partir de la aparición de los ordenadores de cuarta generación en que aparecen los circuitos de alta escala de integración LSI (Large Scale Integration) y ya están desarrollados plenamente los lenguajes de alto nivel.

Están desarrolladas: la memoria virtual utilizando sistemas de memoria jerárquicamente estructurados, la multiprogramación y la segmentación con el propósito de permitir la ejecución simultánea de muchas partes del programa.

A destacar, el gran interés estratégico que desde el principio ha tenido el CAD para las empresas, por el impacto enorme en la productividad. Las grandes empresas desde el principio han apostado por el CAD y ello supone importantes inversiones, que lógicamente potencian y convierten el CAD en un producto estratégico con un gran mercado.

Línea cronológica de los eventos más relevantes en la evolución de CAD

La cronología del CAD, se puede resumir en los siguientes datos agrupados.

Antecedentes

- 1955: El primer sistema gráfico SAGE (Semi Automatic Ground Enviorement) de la Fuerzas aéreas norteamericanas (US Air Force's), es desarrollado en el Lincoln Laboratory del MIT (Massachusetts Institute of Technology).
- 1962: Basado en su tesis doctoral Iván E. Sutherland desarrolla en el Lincoln Laboratory (MIT) el sistema Sketchpad. La tesis « A Machines Graphics Communications System» establece las bases de los gráficos interactivos por ordenador tal y como hoy los conocemos. Sutherland propuso la idea de utilizar un teclado y un lápiz óptico para seleccionar situar y dibujar, conjuntamente con una imagen representada en la pantalla.

Aun más innovadora, era la estructura de datos utilizada por Sutherland. A diferencia de todo lo que se había hecho hasta entonces, estaba basada en la topología del objeto que iba a representar, es decir describía con toda exactitud las relaciones entre las diferentes partes que lo componía, introduciendo así, lo que conoce como Programación orientada a Objetos.

Antes de esto, las representaciones visuales de un objeto realizadas en el ordenador, se habían basado en un dibujo y no en el objeto en sí mismo. Con el sistema Sketchpad de Sutherland, se trazaba una clara distinción entre el modelo representado en la estructura de datos y el dibujo que se veía en la pantalla.

- 1963: El sistema Sketchpad introducido en la universidad causa gran expectación. El Prof. Charles Eastman de Carnegie-Mellon University desarrolla BDS (Building Descripcion System). Estaba basado en una librería de cientos de miles de elementos arquitectónicos, los cuales, pueden ser ensamblados y mostrar sobre la pantalla un diseño arquitectónico completo. El CAD irrumpe en el mercado.
- 1965: Basado en ITEK se comercializa el primer CAD con un precio de u\$s 500.000
- 1969: COMPUTERVISION desarrolla el primer plotter (trazador).
- 1970: Las grandes compañías del sector automóvil y espacial (General Motor, Ford, Chrysler, Lookheed) adoptan los sistemas CAD
- 1975: TEXTRONIX desarrolla la primera pantalla de 19".
- 1978: COMPUTERVISION desarrolla la primer terminal gráfico que utiliza la tecnología raster. (A finales de los 70 un sistema CAD tenía un precio de u\$s 125.000)
- 1981: La difusión global del CAD.
- 1982: John Walker funda AUTODESK con 70 personas con la idea de producir un programa CAD para PC de menos de 1000 US \$. En el COMDEX de Noviembre de Las Vegas presenta el primer AutoCAD.
- 1985: Se presenta MicoStation, desarrollo CAD para PC, basado en PseudoStation de Bentley System.

- 1992: El primer AutoCAD sobre plataforma SUN (procesadores Risc)
- 1995: El primer AutoCAD (versión 12), sobre Windows.
- 1997: Autodesk es el 5to líder mundial de CAD/CAM
- 1999: La empresa Autodesk tiene 1.000.000 usuarios de AutoCAD LT y 100.000 3D Studio.
- 2000: Autodesk inicia la venta por Internet de AutoCAD 2000.
- 2001: Presentación versión AutoCAD 2002. Destacan la función de asociación de funciones de las dimensiones en el dibujo, el editor gráfico de atributos. la definición de bloques y un conversor de capas asociado a la funcionalidad del gestor de normas. Orientación hacia Internet.
- 2003/2004: Presentación de la versión AutoCAD 2004 / ADT 4.

CAD e Internet

En principio, la respuesta de las empresas de CAD ante las posibilidades que ofrecía Internet fue un tanto fría, ya que al no ofrecer las características de velocidad y de calidad de imagen con la que estaba acostumbrado a trabajar, se mantuvo a distancia de la nueva tecnología, siendo utilizada por sus usuarios básicamente como medio de comunicación para intercambiar ficheros o para resolver problemas por correo electrónico.

Solo la gran aceptación de Internet entre todos y, la cada vez más extendida integración de sus utilidades en las intranets corporativas ha hecho que, poco a poco, se vayan ofreciendo soluciones concretas CAD, estando en la actualidad en una fase en la que ya se puede aprovechar el binomio Internet/Intranet para mejorar el rendimiento profesional de ciertos procesos de diseño.

El mayor inconveniente que se ha encontrado el CAD para aprovechar las ventajas de Internet reside en la base de datos de sus ficheros, basados en formatos vectoriales, cuando las imágenes que se publican en Internet están organizadas en formatos de mapas de puntos (*bitmap* o *raster*).

Es esta dificultad la primera que se debía resolver para permitir la publicación de los diseños técnicos en Internet, ya que al igual que los programas de navegación que utilizan los clientes son capaces de gestionar imágenes con formatos de mapas de puntos, principalmente GIF y JPEG (preparados para permitir compresiones suficientes para reducir de forma importante el tiempo de descarga de las imágenes), no están preparados para gestionar y mostrar en la pantalla gráficos vectoriales.

Puede sorprender el motivo de esta decisión a favor de los formatos de mapa de puntos y el olvido de los formatos vectoriales, sobre todo teniendo en cuenta que estos últimos, gracias a su base de datos estructurada matemáticamente, se integran en ficheros de menor extensión. Pero esta cuestión que en principio debía hacerlos especialmente idóneos para ser transportados por Internet.

La razón es que la tecnología capaz de gestionar diseños vectoriales provenientes del CAD (tanto en lo referente al hardware como al software) es suficientemente compleja como para que pueda ser utilizada por cualquier aplicación externa a los propios sistemas de CAD, y también, que al contrario de lo que pasa con los formatos de mapas de puntos, no existen formatos vectoriales de dominio público capaces de soportar las características avanzadas que manejan los diferentes programas de CAD (solo el formato DXF es reconocido por la mayoría de las aplicaciones, aunque tiene muchas restricciones, y últimamente, el SVF puede cumplir algunas de las exigencias del CAD).

Por otro lado, un diseño de CAD no sirve para casi nada si no puede ser tratado en sus elementos básicos, por lo que su publicación debe llegar consigo la inclusión de ciertas herramientas que permitan al usuario acciones de control de la visualización (zoom, desplazamiento), gestión de capas, control de bloques, etc., lo que dificulta aún más su utilización fuera de su entorno natural.

Una excepción a lo comentado es el formato VRML (Virtual Reality Modeling Language), que está disponible desde hace varios años para representar en Internet objetos 3D con base vectorial, pero que no ha sido muy aceptado por su baja calidad de representación (incluso en la versión 2) y porque no se ha impuesto ningún visualizador estándar de forma definitiva.

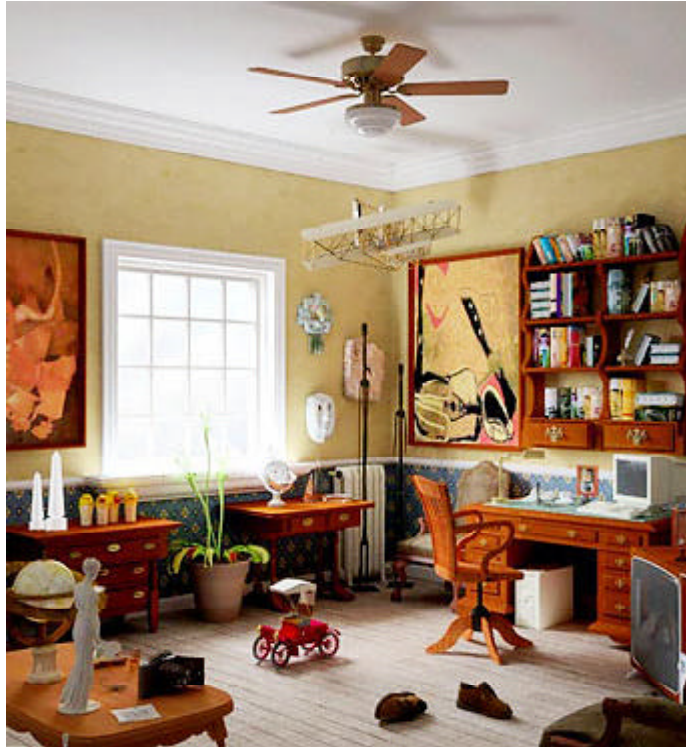


Imagen modelada en 3D Studio MAX6

Formatos y tipo de gráficos

Tratando imágenes nos encontramos con diferentes formatos y tipo de gráficos. Esto nos lleva a considerar otro rango en la clasificación. Los programas que manejan gráficos, básicamente lo hacen por dos sistemas:

Gráficos de mapa de bits (bit-map): a través de una trama de puntos que contiene los valores (colores) de cada punto de la pantalla .

Gráficos vectoriales: a través de tablas de coordenadas que definen los datos geométricos de cada objeto básico del dibujo.

Gráficos de mapa de bits (bit-map)

Los programas que manejan gráficos de mapa de puntos dependen totalmente del sistema de vídeo (tarjeta gráfica y monitor) que se posea, siendo difíciles de editar o modificar.

Son gráficos realizados y almacenados como colecciones de bits que describen las características de cada uno de los píxeles individuales en la pantalla, así como los datos generales del gráfico (como el tamaño, la paleta utilizada o la resolución).

En estos gráficos se tratan las imágenes como un conjunto de puntos y a diferencia de los gráficos vectoriales no son escalables, y, aún pudiendo variar su tamaño, la ampliación o reducción supone una pérdida notable de la calidad del gráfico. Su trazado en papel se produce exactamente en la misma resolución a la que han sido creados.

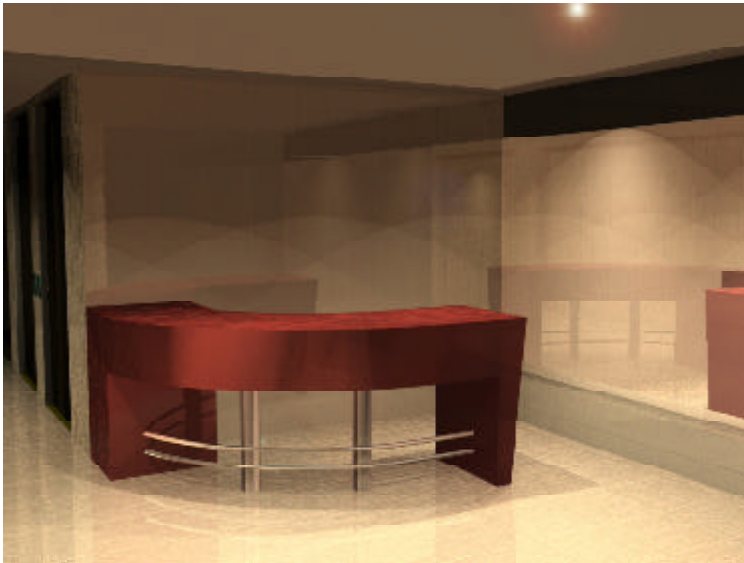


Imagen generada en 3D Studio Viz 4 con cálculo de iluminación por radiosidad.

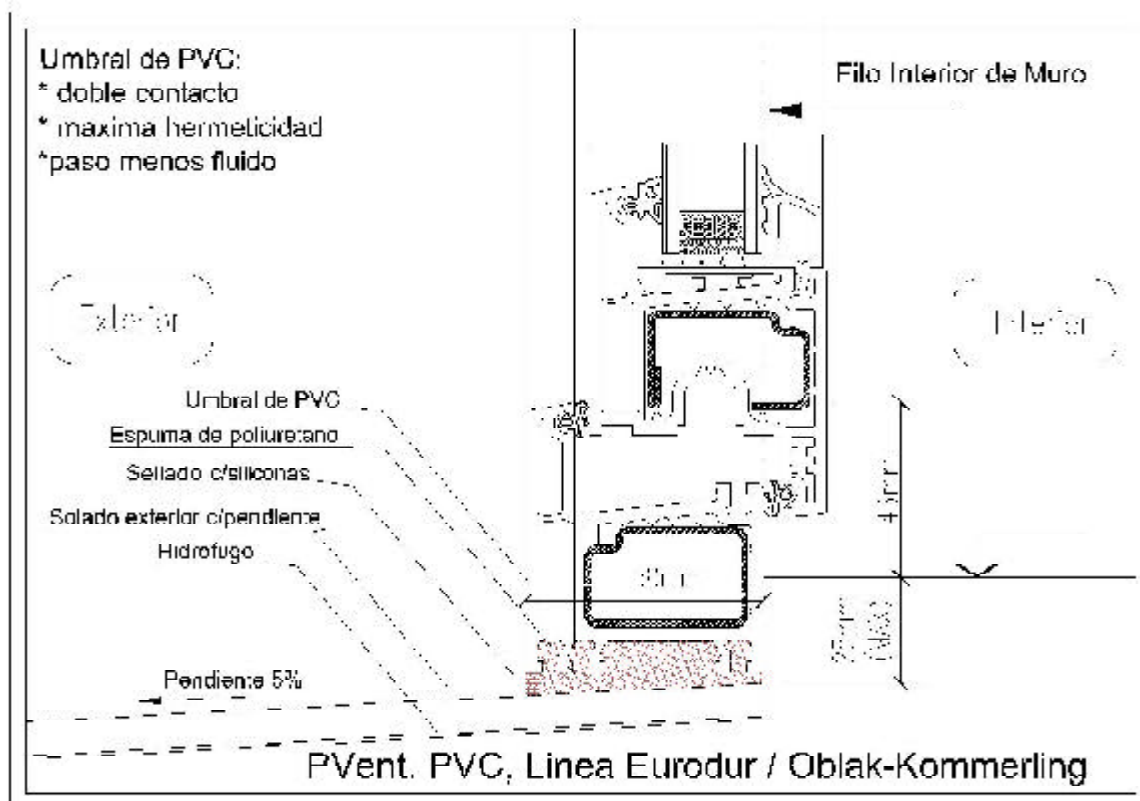
Formato original: MAX (vectorial)
Formato salida: JPG (raster)

Gráficos vectoriales

Los gráficos vectoriales son gráficos de ordenador basados en el uso de elementos de construcción como líneas, curvas, círculos y rectángulos.

Los gráficos orientados a objetos, utilizados en diseño asistido por ordenador y en programas de dibujo e ilustración, describen un dibujo matemáticamente, como un conjunto de instrucciones que crean los elementos de la imagen, con lo cual es sencillo manipular los objetos como unidades completas estratificándolos, girándolos, escalándolos, etc., con relativa facilidad.

Los programas de CAD manejan gráficos vectoriales, que al estar definidos matemáticamente, se pueden editar sin perder exactitud y no dependen del equipo. La calidad del trazado en papel depende solo de la calidad del trazador de plumillas (plotter) o impresora que se utilice.



Detalle constructivo desarrollado en AutoCAD 2002
Tipo de archivo: DWG – Formato: Vectorial

El CAD y la arquitectura

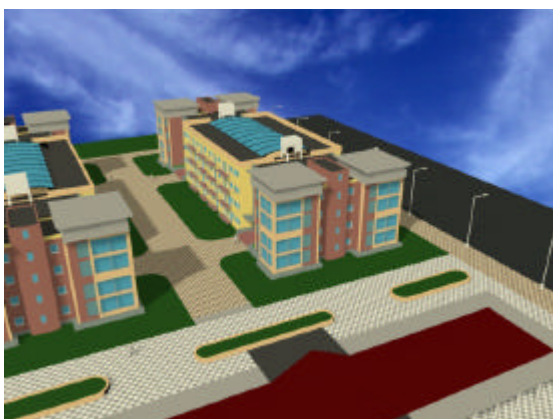
Experiencia Arquitectónica y Representación Arquitectónica

El tiempo ha sido uno de los temas más difíciles de tratar en las artes visuales (pintura, escultura, arquitectura). La mayor barrera ha sido la carencia de instrumentos y medios representacionales con los cuales describir la naturaleza dinámica de la realidad. Si bien este problema no ha detenido las investigaciones artísticas acerca del tiempo (ej., Cubismo, Futurismo), si se puede decir que no las ha hecho fácil. Tal limitación para representar es particularmente problemática en la arquitectura. Al contrario de la pintura donde la incorporación del tiempo en la tela es más un ejercicio intelectual que una necesidad práctica, la arquitectura (como la escultura) no puede ser experimentada o creada sin considerar su manifestación temporal. Además, la arquitectura no puede ser desarrollada y testeada usando modelos de escala real. La naturaleza arquitectónica hace inevitable que exista una dependencia representacional (ej., dibujos, maquetas) en el diseño y descripción de artefactos arquitectónicos.

De esta manera, la imposibilidad de las representaciones tradicionales en comunicar directamente las dimensiones temporales y escalares de la arquitectura es un problema más grave de lo que es generalmente aceptado: el arquitecto tiene que producir algo que no puede representar y por lo tanto esta más allá de su tratamiento conceptual y operacional directo. Si bien nos hemos acostumbrados a estas falencias descriptivas debido a los costos, limitaciones, e inflexibilidades de las representaciones diacrónicas alternativas (ej, croquis secuenciales, fotografías, filme, video), el hecho es que la naturaleza sincrónica de las representaciones convencionales (planta, fachada, axonometría, etc.) hacen muy difícil trabajar con la fenomenología de los órdenes arquitectónicos (Zevi 1993). Como resultados, nuestro proceso de diseño no puede acceder libremente a la problemática temporal de la arquitectura y, consecuentemente, los productos del diseño son usualmente construcciones sin orden dinámico y calidad experiencial.

Esta situación (que ha dominado el modo de hacer la arquitectura desde su principio) esta sufriendo un proceso de cambio irreversible. Gracias a simulaciones electrónicas cada vez más poderosas (ej., animaciones tridimensionales, multimedia), ahora somos capaces de simular directa, flexible y económicamente la dimensión temporal de la arquitectura durante el proceso de diseño. El medio digital nos ofrece representaciones arquitectónicas en 'escala real' que no tienen precedentes (ej., recorridos de edificios virtuales como si uno estuviese adentro). La capacidad de representar la arquitectura en tiempo y en 'escala real' implica que el medio digital es capaz de simular las experiencias arquitectónicas reales.

Lo más seductivo de esta innovación no es su obvia aplicación práctica: la evaluación experiencial de los productos del diseño. En cambio, lo que este nuevo poder descriptivo nos ofrece es la posibilidad de reemplazar nuestra preocupación por el objeto por una preocupación por la experiencia del objeto. Esto nos puede llevar a reconceptualizar el diseño arquitectónico como el diseño de experiencias arquitectónicas. Tal transformación marcaría un desvío significativo en la manera en que hemos pensado, diseñado, y criticado la arquitectura.



Renders extraídos de modelo 3D en ADT2 mediante 3D Studio Viz 4

Funciones más importantes en los programas CAD de carácter general.

Al igual que ocurre con el dibujo manual, con un programa de CAD (Computer Aided Design - Diseño Asistido por Ordenador), se puede conseguir cualquier composición, por muy compleja que sea, creando cuantos objetos gráficos básicos sean precisos, enlazados entre sí, hasta formar las figuras adecuadas al proyecto, procediendo a su plasmación en papel cuando esté finalizado el trabajo en la pantalla. Un progra-

ma de CAD es capaz de crear, modificar e imprimir figuras geométricas elementales (líneas, arcos, rectángulos, elipses, etc.), con propiedades individuales propias (color, tipo de línea, medidas, etc.).

El proceso general de trabajo se basa en dos fases: subdividir el dibujo en entidades gráficas básicas, y después, seleccionar la función que hay que ejecutar e introducir los datos que solicita el programa, repitiendo esta acción cuantas veces sea preciso.

Un resumen de las funciones más importantes en los programas de CAD de carácter general puede ser el siguiente:

- Dibujo: Punto – Línea – Arco – Círculo – Elipse – Curva – Rectángulo – Polígono – Polilínea – Texto – Croquis
- Edición: Borrar – Copiar – Estirar – Deshacer / Rehacer – Girar – Mover – Simetría – Escala – Partir – Matrices – Enlace – Chaflán – Des / Agrupar – Texto.
- Ayuda al Dibujo: Retícula – Variables – Fijar puntos – Modos de referencia – Capas – Líneas de construcción – Selección de objetos – Coordenadas (absolutas, relativas, polares) – Entrada con teclado – Entrada con ratón – Entrada con tableta digitalizadora – Unidades – Precisión – Colores
- Visualización: Encuadre – Zoom – Previsualización – Redibujado – Vistas – In/Visibilidad
- Dimensionado: Cota horizontal – Cota vertical – Cota alineada – Cota angular – Nota – Punto – Distancia – Perímetro – Área – Ángulo – Parámetros
- Símbolos: Cota horizontal – Cota vertical – Cota alineada – Cota angular – Nota – Punto – Distancia – Perímetro – Área – Ángulo – Parámetros
- Líneas y Tramas: Rayados – Tramas – Tipos de líneas – Espesores de líneas – Ajustes – Editar
- Textos: Tipos de letra – Ajustes – Editor – Importar – Símbolos especiales
- 3D / Sólidos: Primitivas – Revolución – Traslación – Operaciones lógicas
- Trazado de Impresión: Escala – Fichero – Ventana – Color – Pluma – Impresora – Trazador de plumillas
- Varios: Animación – Captura de pantallas – Librerías de símbolos – Bases de datos – Digitalización de dibujos – Módulos de ampliación – Modelización hiperealista (rendering)

El mercado vertical

Junto al proceso expansivo horizontal de los programas CAD, surge en algunos sectores de la industria la tendencia a orientar el desarrollo de sistemas informáticos hacia esferas especializadas, los llamados mercados verticales. Esta inclinación se traduce en dos aspectos que son advertidos por las empresas del software: La segmentación de la propia línea de productos y la realización de acuerdos con otras compañías, que se transforman en socias o partners, para la concreción de un determinado proceso de diseño o prestación de servicios.

De entidades a objetos

Una de las principales causas de la verticalización del CAD es el gran crecimiento en el número de usuarios. Hace algunos años, el CAD era un mercado vertical en sí mismo y, por lo tanto, generar productos para un sector aún más específico como el CAD para arquitectura era un negocio muy osado: los potenciales usuarios eran muy pocos. Hoy la realidad es otra y, ya en el siglo 21, aquellos que aún no se han enfrentado al CAD deberán de un modo u otro hacerlo en poco tiempo más. Otra causa de la verticalización es la aplicación en CAD de una nueva tecnología informática denominada Object Oriented Programming. En lugar de basarse en entidades geométricas (líneas, arcos, sólidos), la nueva generación de sistemas CAD tiende a basarse en objetos. Estos objetos, por ejemplo «muro» y «puerta», se relacionan entre si en forma pseudointeligente. Su definición y comportamiento depende de la disciplina para la cual fueron creados.



Visualización de pantalla en Autodesk Architectural Design

Tipos de Software:

Actualmente el mercado ofrece múltiples tipos de software dedicados al dibujo técnico en general y otros especializados que apuntan a un público mas específico como el de los profesionales de diferentes áreas.

- Títulos de algunas de las plataformas CAD genéricas actualmente utilizadas:

- ✍ Autocad
- ✍ Minicad
- ✍ Intellicad
- ✍ KeyCAD Pro
- ✍ MicroStation
- ✍ VectorWorks



- Programas específicos orientados al diseño arquitectónico y desarrollo de documentación:

- ✍ Autodesk Architectural Desktop (ADT)
- ✍ Bentley Architecture
- ✍ Archicad
- ✍ Home Planner 3D

El uso final para el cual será utilizado el software, debe ser estudiado minuciosamente ya que de esto depende el costo a invertir en licencias y hardware.

Las principales diferencias entre un software CAD genérico y otro desarrollado para el diseño y documentación arquitectónica son las siguientes: (comparación basada en las diferencias entre AutoCAD y Architectural Desktop, ambos de Autodesk)



AutoCAD

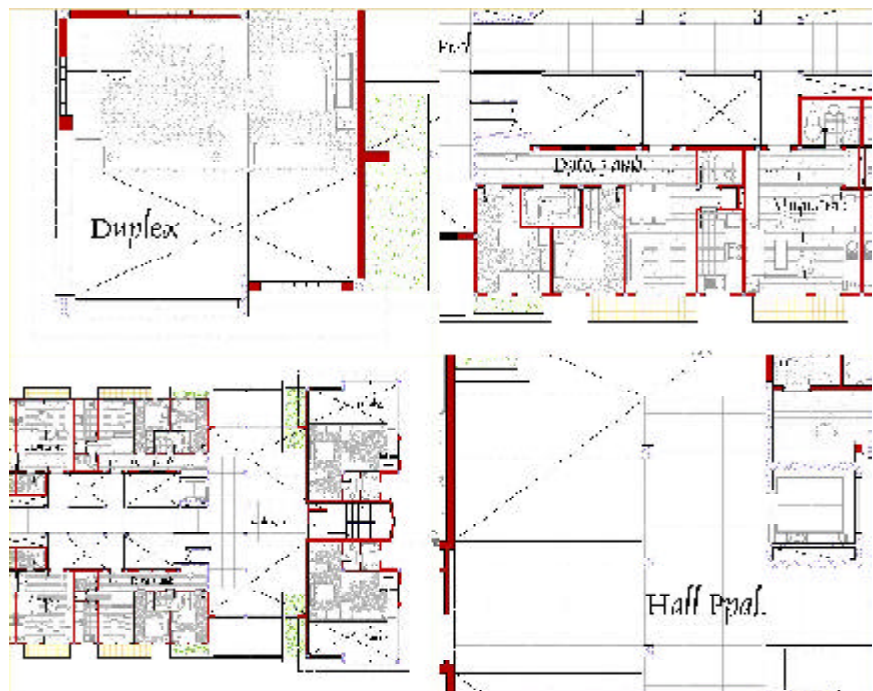
- Soft para dibujo técnico general
- Permite dibujar en dos dimensiones y modelar en 3D
- Se puede aplicar a los dibujos:
 - o Rellenos, Textos, Acotado.
- Permite el uso y administración de capas
- Manejo y administración de bloques simples, complejos y el uso de atributos
- Se pueden importar objetos OLE, Xref e Imágenes Raster
- Posibilidad de generar

tablas basadas en datos asignados a bloques

Las entidades que se generan durante la documentación son elementos geométricos simples (línea, arco, círculo, rectángulo, etc.).

El modelado en 3D se basa en la utilización de elementos sólidos y/o superficies. A los primeros, se los puede relacionar mediante métodos simples de adición, sustracción e intersección, rotación, extrusión, etc. Las superficies no permiten estas operaciones pero si su deformación en el espacio a partir de sus vértices.

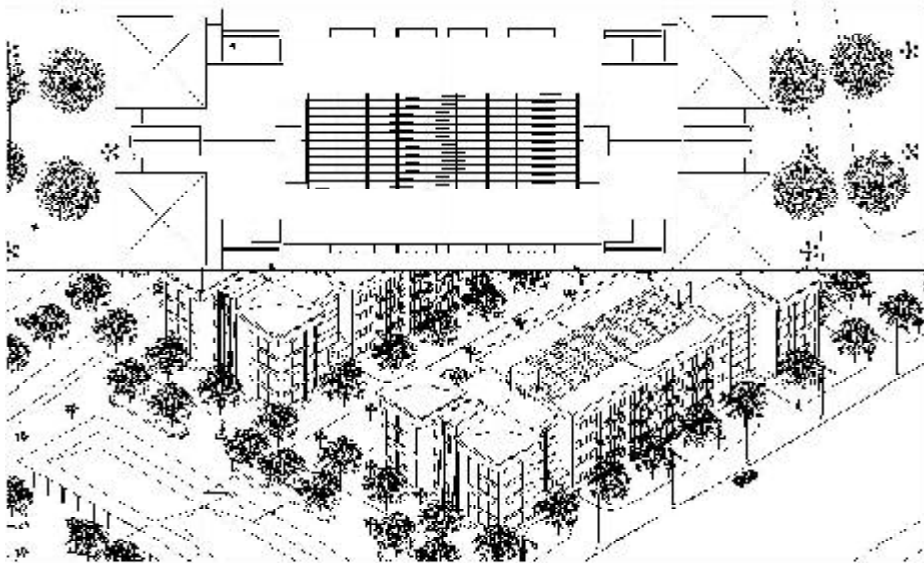
Es posible programar acciones y personalizaciones mediante el empleo de macros y lenguaje Visual Lisp.



Bloque de viviendas en Mataderos - Proyecto V - TN. – Año 2001

Architectural Desktop (ADT)

- Opera sobre el motor matemático y gráfico del AutoCAD
- Utiliza entidades parametrizables
 - o Muros, puertas y ventanas
 - o Columnas, vigas, bases, perfiles, etc.
- Permite el uso de entidades complejas
 - o Muro cortina
 - o Escaleras
- Bloques inteligentes
 - o Opera objetos 2D / 3D como elemento único
- Permite visualizar mediante ajuste de detalles automático
 - o Múltiples escalas
 - o Múltiples visuales
 - o Múltiples niveles
- Computo métrico y de materiales automático
- Planilla de carpinterías automática con detalles constructivos
- Partiendo del modelo 3D se generan automáticamente:
 - o Plantas
 - o Vistas
 - o Cortes
 - o Planillas
 - o Detalles
- Exportación de datos a MS Excel y Access con vinculo dinámico de actualización



Maqueta electrónica desarrollada en ADT 2 – Proyecto V - Año 2001

Hardware básico sistema CAD

El hardware básico necesario para utilizar un Sistema CAD se compone por:

- CPU (o unidad central de proceso)
- Dispositivos de almacenamiento como RAM, HD.
- Dispositivos de lectura: FD, CD-ROM.
- Red de comunicaciones: Bus que enlaza con todos los elementos del sistema y lo conecta con el exterior.
- Tarjeta de gráficos.
- En el momento actual y teniendo en cuenta el estado de la tecnología informática con unos niveles de precios muy asequibles, se recomienda un ordenador equipado como mínimo con un procesador Pentium III, 128Mb. RAM, 10 G. de disco duro, tarjeta de gráficos avanzada de 16mb y lector de CD-ROM/ DVD.
- Monitor de alta resolución SVGA 14".
- Tarjeta digitalizadora y/o ratón.
- Plotter y/o impresora Inkjet / láser.

Actualmente para la utilización de los software que se encuentran en el mercado, es necesario contar con tecnología de última generación. Esto es debido a que el continuo desarrollo y evolución de los sistemas CAD requieren por consiguiente una mayor capacidad de almacenamiento y velocidad de procesamiento.

Basándonos en el software Architectural Desktop 2004, es necesario contar con un computador personal con las siguientes características:

- Motherboard (conectores USB2 - slot AGP 4x – Placa de Red y Sonido 16b OnBoard)
- Microprocesador tipo Pentium 4 o AMD Athlon XP, con velocidades entre 1.3 / 2.5 mhz
- Placa aceleradora grafica con 64/128 mb memoria apto slot AGP 4x
- Memoria DDR (233/333 mhz) o RIMM (800 mhz) 256/512 mb
- Disquetera 3 ½ y Unidad de grabado de CD - 52x 24x 52x
- Unidad de disco rígido tipo SCSI o IDE (UATA 2 – 7500/10000 rpm) – 20/50 Gb
- Teclado y Mouse genérico u óptico con rueda de navegación (cable o inalámbrico)
- Scanner flatbed tamaño A4 u Oficio
- Monitor 15" (base) – 17" (optimo) – 19" (ideal)

Costo estimado del equipo u\$s 800 / 1400

Requerimientos de software en un sistema CAD

En cuanto a los requerimientos de software se debe señalar:

Sistema operativo: Programa de control almacenado de forma permanente en la memoria, que interpreta las órdenes del usuario o ejecuta un determinado programa.

Programa de Aplicación: Establece una secuencia de instrucciones que indican al hardware que operaciones deben efectuarse con los datos que ingresa el usuario.

La mayoría de los sistemas de dibujo y diseño asistido por ordenador se pueden configurar sobre PCs, Apple Macintosh y sobre estaciones RISC.

Respecto a los sistemas operativos gráficos, la mayoría de los programas ofrecen versiones para:

- MacOS
- Microsoft Windows 98 / ME / NT / 2000 / XP
- Linux (en menor medida)

Otro aspecto a considerar dentro de este apartado, es que según sea el sistema que se haya implantado, los programas de CAD pueden ser «cerrados» o «abiertos». Se dice que un programa es cerrado si no permite que el usuario modifique o amplíe sus funciones. En estos programas, los módulos de ampliación solo se pueden elaborar por la propia casa creadora del programa.

Cuando posee una arquitectura abierta, se puede adaptar mejor a las necesidades de cada usuario, pudiendo personalizar sus herramientas, crear macroinstrucciones, ampliar sus funciones, editar sus tipos de letra o de línea, conectarse con otros programas, etc. Este tipo de estructura exige la existencia de lenguajes de programación propios y la posibilidad de editar parte de su organización. Los módulos de ampliación, pueden ser realizados por cualquiera que conozca la estructura interna del programa.

Se deberá tener en cuenta que para el desarrollo de una documentación arquitectónica no solo es necesario utilizar software CAD, sino que, además, deberemos instalar programas que cumplan las tareas asociadas al proyecto como ser planillas, cálculos estructurales, administración de base de datos, edición de imágenes, animación y fotorealismos.

Algunos de estos programas podrían ser:

- Autodesk Architectural Desktop 2004 – Proyecto y Documentación CAD
- Microsoft Office XP – Archivos de texto, base de datos, planillas, presentaciones, etc.
- Adobe Photoshop 8 CS – Edición de imágenes raster
- 3D Studio MAX 6 – Modelado 3D, fotorealismo, animación, Realidad Virtual.

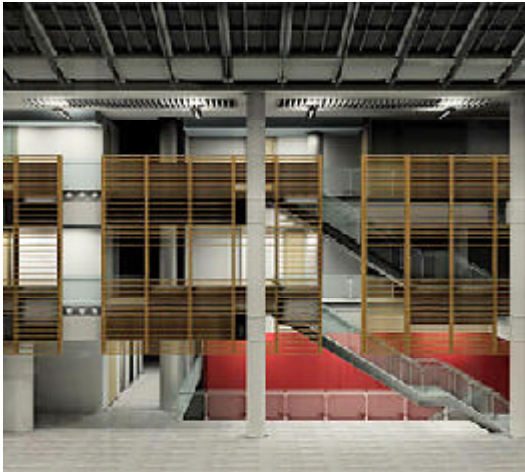
Costo estimado de estos programas: u\$s 9.000

Conocimientos necesarios

A lo largo de su formación, el profesional, ira sumando conocimientos, estos conformaran una base desde la cual edificara su futuro.

Los métodos y técnicas adquiridos durante el transcurso de la carrera le permiten a este tener las herramientas básicas para poder plasmar sus ideas de la manera que a el le resulte mas practica y explicita.

Lamentablemente, estos conocimientos no son suficientes para el mercado actual y es necesario reforzar mediante cursos y postgrados para así poder enfrentar de una manera más fuerte los diferentes tipos de planteos y propuestas que devienen a lo largo de la profesión.



Para el correcto uso de un computador y su software, es recomendable tener conocimientos sobre lo siguiente:

Operaciones básicas sobre plataforma Windows 98 / XP

Todos los niveles necesarios para utilizar correctamente un sistema CAD

AutoCAD / ADT

Conocimientos sobre Rendering

3D Studio / Art-lantis

Manejo de Planillas de Calculo, Base de datos y Procesador de Textos

MS Office XP

Manejo de periféricos

Scanner, cámara digital, grabadora de CD, impresora / plotter

Edición de imágenes (opcional)

Adobe Photoshop, Corel PhotoPaint

Manejo de software para compresión de archivos, etc.

Si bien, normalmente, adquirir estos conocimientos le llevaría al profesional entre 2 y 3 años, con el costo que esto conlleva. Actualmente, al incorporarse a las cátedras de diseño el desarrollo de documentación y proyectos en CAD, es posible que un egresado de cualquier universidad tenga las nociones básicas para desarrollar sus tareas como profesional de manera correcta ya que los conocimientos para desarrollarlas fueron adquiridos durante su formación.



Plantas para Dúplex desarrolladas en ADT 2 y coloreada digitalmente en Photoshop 5



Ventajas y desventajas del diseño y documentación mediante los métodos tradicionales de dibujo

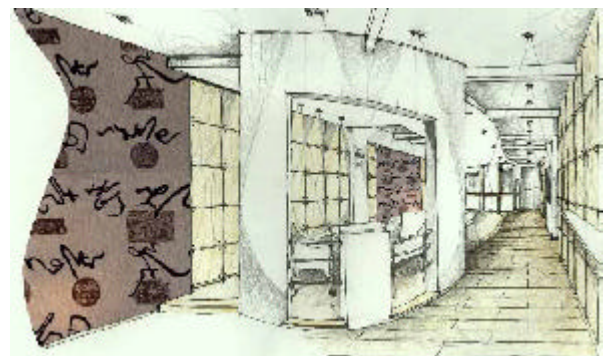
Ventajas

El desarrollo de una documentación mediante el uso del lápiz y el papel nos da unas como resultado un plano a una determinada escala. Al momento de tomar resoluciones morfológicas y/o constructivas, el arquitecto siempre tiene la visión global del proyecto.

Esta visión general permite resolver de manera mas acertada cualquier tipo de inconveniente o modificación a mano alzada (en un primer momento) o directamente con escala y medida.

De la misma manera, en los primeros esbozos creativos, la plasticidad que presenta un lápiz blando, marcador o carbonilla, no ha podido ser imitado por ningún otro sistema o método.

Gracias a la simplicidad de los elementos utilizados y si bajo costo, cualquier estudiante, desde sus inicios en la carrera, tiene acceso y capacidad para desarrollar dibujos técnicos y documentos con una calidad que ira en incremento a medida que su experiencia frente a la hoja en blanco aumente.



Desventajas

Si bien, esta plasticidad asiste al elemento creativo en el proceso de diseño, el mismo se encuentra con sus primeras barreras al encontrarse frente al cambio de escalas y al ajuste de medidas. Es necesario, durante el transcurso de una documentación, pasar planos de escalas y realizarles correcciones constantemente, aun una vez comenzada la obra.

Tanto el tiempo utilizado para estas correcciones como el utilizado para el pasado en limpio de las laminas, es una de las grandes dificultades especialmente en proyectos de gran envergadura; ya que es común cometer errores durante el dibujo y es necesario recurrir al trincheteado de las laminas.

De la misma manera, para comprender el espacio interior y exterior es necesario elaborar múltiples perspectivas y modelos a escala para tomar decisiones sobre los elementos de composición, volumetrías y espacios. Debido a que este proceso es tedioso y requiere gran cantidad de horas de trabajo y conocimientos, por lo general se resuelven mediante croquis a mano alzada fuera de escala y modelos reales volumétricos simples o con poco grado de detalle.

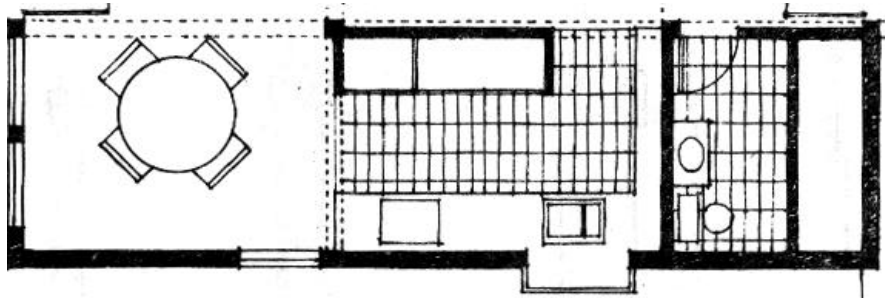
Se podría decir en resumen que, de este método de diseño y documentación se desprenden las siguientes conclusiones:

Ventajas:

- *visión completa del proyecto sin interferencias en todo momento.*
- *Plasticidad y practicidad al momento de desarrollar o exponer.*

Desventajas:

- *Tiempos de: desarrollo, corrección y presentación.*
- *Obtención de elementos anexos a la documentación.*



Ventajas y desventajas del diseño asistido por computadora

ADT y Arquitectura hoy

- El ADT es hoy usado directamente por el arquitecto y su equipo, no como herramienta de presentación final separada del proceso de diseño en sí.
- Habilita al arquitecto para diseñar efectivamente en 3 dimensiones desde un principio, eliminando el desarrollo en 2D.
- Permite predecir la calidad del resultado en un tiempo mucho menor que en el proceso tradicional.
- En cualquier punto del proceso de diseño es posible apreciar la imagen final para su evaluación (Verificación de múltiples puntos de vista en tiempo real).
- La sencillez para presentar una idea formal aumenta con ADT y, por lo tanto, el diseño funcional se desarrolla simultáneamente con el diseño de la imagen final del edificio.
- La cantidad de formas complejas que pueden ser elaboradas es mucho más extensa que con las herramientas tradicionales.
- El diseño gráfico digital permite al arquitecto efectuar un collage de ideas, mostrar relaciones y expresar claramente conceptos complejos.
- El texto, poco usado en presentaciones debido a la dificultad para hacerlo manualmente, o modificarlo una vez producido, ahora puede ser incorporado al conjunto de medios de expresión del arquitecto.
- Permite la visualización de un mismo objeto en múltiples escalas ajustando el grado de detalle automáticamente.
- La interacción entre objetos inteligentes es permanente, modificándose unos a otros sin necesidad de intervención del usuario.
- Al ser un Software abierto, es posible administrar cada uno de sus componentes y crear aplicaciones basadas en visual slip y macros.



Fachadas para Proyecto V – Extraías de la maqueta electrónica - ADT

Cambios en la metodología de proyecto

El uso de la computadora como medio analógico de diseño resulta determinante tanto en el desarrollo del proceso como en las características finales del proyecto. Prescindir de la computadora en la formación de un profesional, que necesariamente la utilizará en el ejercicio profesional, puede significar sencillamente «no formar» al futuro profesional. Muchos conceptos inherentes al diseño varían radicalmente al diseñar con una computadora y los siguientes son apenas los más claros ejemplos al respecto:

- Escala
- Diseño
- Representación

En el CAD, no se representa «en escala» ni siempre es conveniente la aproximación gradual, en distintas escalas de detalle, a la resolución de un problema complejo de diseño.

Esta particularidad deriva de dos aspectos de distinta naturaleza: por una parte, las limitaciones impuestas por el tamaño de la pantalla, que impiden apreciar la totalidad de un plano y a la vez sus detalles; por la otra parte, la posibilidad de efectuar cambios de cualquier grado de definición y en cualquier instancia del proyecto sin necesidad de rehacer la presentación. Finalmente, puesto que en CAD la documentación es resultado directo del trabajo producido durante el proceso de diseño, la exactitud es necesaria desde el inicio de dicho proceso.



Capacidad de visualizar múltiples escalas en ADT

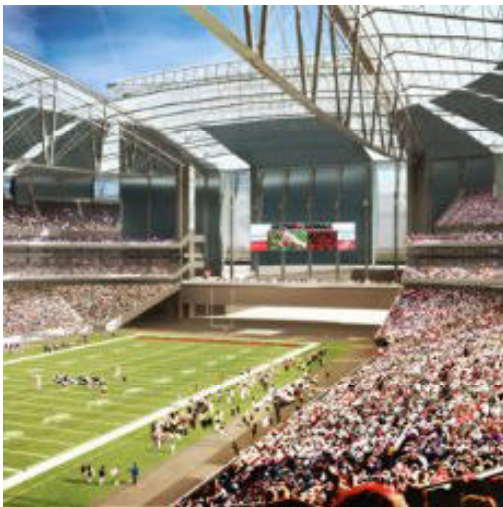
Nuevos paradigmas de diseño

El uso natural y ameno de las tres dimensiones espaciales desde el inicio del proceso de diseño permite objetivos inalcanzables con los métodos tradicionales. La maqueta electrónica no sustituye a ninguno de los medios analógicos de diseño tradicionales, pero será en breve el medio determinante de las formas; los precedentes sentados por la evolución del diseño industrial y del diseño gráfico son claras advertencias al respecto: a medida que las computadoras y el software se adecuan al diseño, los paradigmas cambian. Los nuevos materiales de construcción, que brindan mayor libertad compositiva, potencian el efecto producido por la computación en este aspecto.

Diferentes visualizaciones de un mismo modelo 3D



Diferentes visualizaciones de un mismo modelo 3D



Fotomontaje e implantación



Continua experimentación

La evolución cotidiana del hardware y el software hace de la computadora una herramienta substancialmente distinta. Mientras que una herramienta tradicional se aprende a usarla y luego se la usa, una computadora se aprende a usarla permanentemente. El diseñador debe, necesariamente, afrontar dos problemas simultáneamente: cómo resolver su diseño y cómo utilizar la computadora para ello. No hay métodos o experiencias previas totalmente recomendables; cada nuevo proyecto requerirá un nuevo método de uso de la computadora. Adecuar las innovaciones tecnológicas a cada nuevo problema de diseño implica el desarrollo de habilidades innecesarias en la práctica tradicional.

Previsión tecnológica

Es imprescindible aprender a imaginar y efectuar hipótesis de desarrollo de los sistemas, previendo las futuras soluciones a los problemas actuales. El conocimiento básico de programación y de sistemas informáticos permite elaborar inequívocamente esas hipótesis, e incluso estimar con precisión sus particularidades, el modo de uso, el tiempo de aprendizaje, etc. El ejercicio profesional ya está siendo fuertemente condicionado por la cotidiana toma de decisiones respecto a qué tecnología de proyecto utilizar, en qué recursos invertir, qué nuevos conocimientos adquirir, qué nuevos asesores contratar, etc.

Cooperación profesional, trabajo en equipo y dirección de obra

Sociedades remotas

Los crecientes recursos de comunicación favorecen el desarrollo de sociedades empresarias remotas. Estas nuevas sociedades se recomponen permanentemente, en base a las mayores posibilidades de comunicación personal y masiva de cada profesional.

Subcontratación de servicios

Las grandes y medianas empresas y estudios de arquitectura tienden a la organización de sus equipos de trabajo en base a la colaboración remota. Cada día crece el número de arquitectos y/o pequeñas empresas y estudios dedicados a la provisión de servicios profesionales a las empresas medianas y grandes. Esta actividad independiente se caracteriza por una colaboración dinámica entre los profesionales de la pequeña empresa y, a la vez, de ésta con sus clientes.

Relaciones profesionales y laborales

Las redes informáticas transforman continuamente el escenario en que se generan y desarrollan las relaciones profesionales y laborales. La propia identidad del profesional se ve afectada y también transformada. La trascendencia de la obra y de las condiciones técnicas de un arquitecto deja paulatinamente de limitarse a sus edificios y proyectos publicados.

Actualmente (y más aún en el futuro próximo) el prestigio y popularidad de un arquitecto estarán también determinados por su capacidad para comunicarse a través de las redes digitales.

Documentación digital

La producción de documentación digital de un proyecto es ya una necesidad impuesta por los requerimientos propios de las diversas especialidades de proyecto. Toda empresa dedicada a instalaciones y estructuras especiales necesita, como base, el «proyecto de arquitectura» documentado en CAD. En países desarrollados ya se implementan normas especiales de proyecto en CAD con este fin. Por otra parte, es previsible la sustitución de las carpetas técnicas para obra por el uso de computadoras portátiles.



Documentación de análisis

Para el análisis de este trabajo se proponen ejemplos desarrollados en Architectural Desktop 2004. Con el mismo se pretende demostrar que volumen de información se puede obtener de un solo modelo tridimensional.

De la misma manera se adjunta documentación desarrollada a mano por el Arq. Alejandro Abulafia quien lleva más de 30 años de profesión.

Se pretende demostrar las diferencias que presentan ambas documentaciones.

Descripción de los proyectos

Documentación a mano:

Ampliación Instituto Privado de Otorrinolaringología s.a.

Plano Municipal Conforme a obra

Plano Municipal de Ampliación y Remodelación

Documentación desarrollada por el Arq. Alejandro Abulafia – año 1983

Observaciones:

- *Los planos son originales en tinta.*
- *Lectura de información y datos confusa.*
- *Lectura grafica desprolija.*
- *Fueron corregidos en un 40% mediante técnica de raspado de tinta.*
- *Se encuentran sectores corregidos en lápiz.*
- *Solo presentación 2d*
- *No hay modelo 3d*

Documentación en CAD:

Plano Municipal – Vivienda unifamiliar Flía Bortman

Plano Municipal – Vivienda Unifamiliar Flía. Ciappesoni

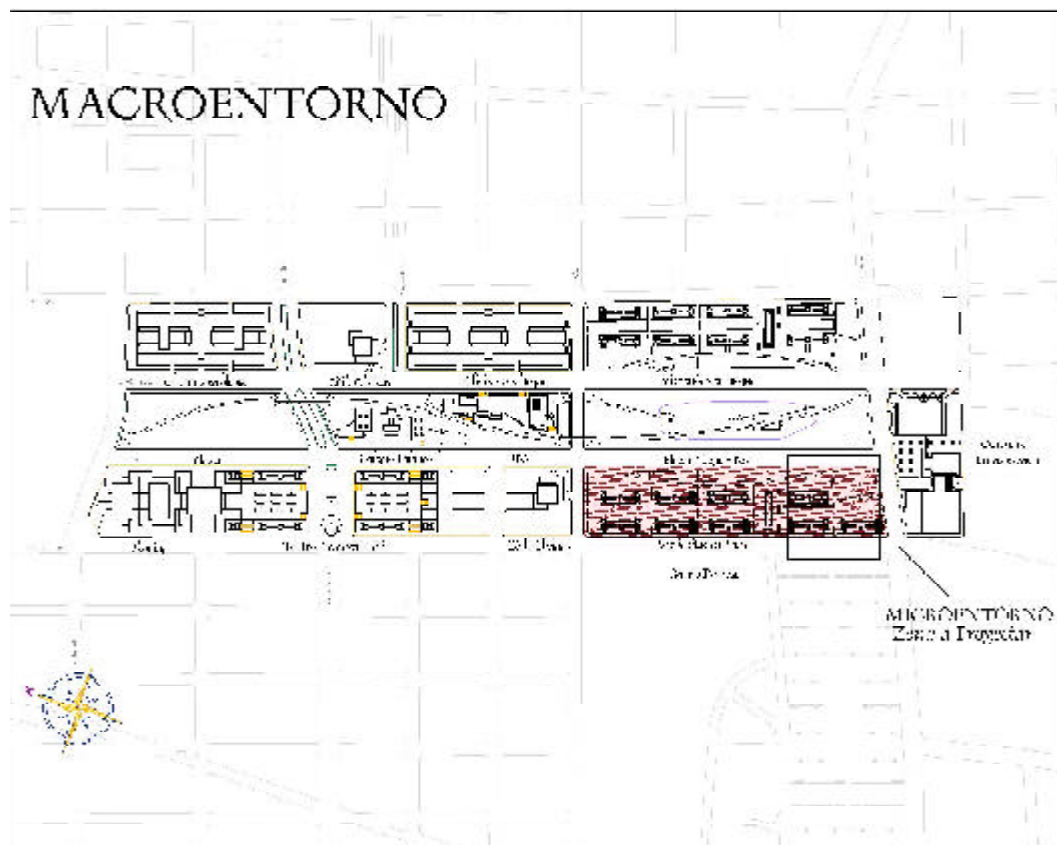
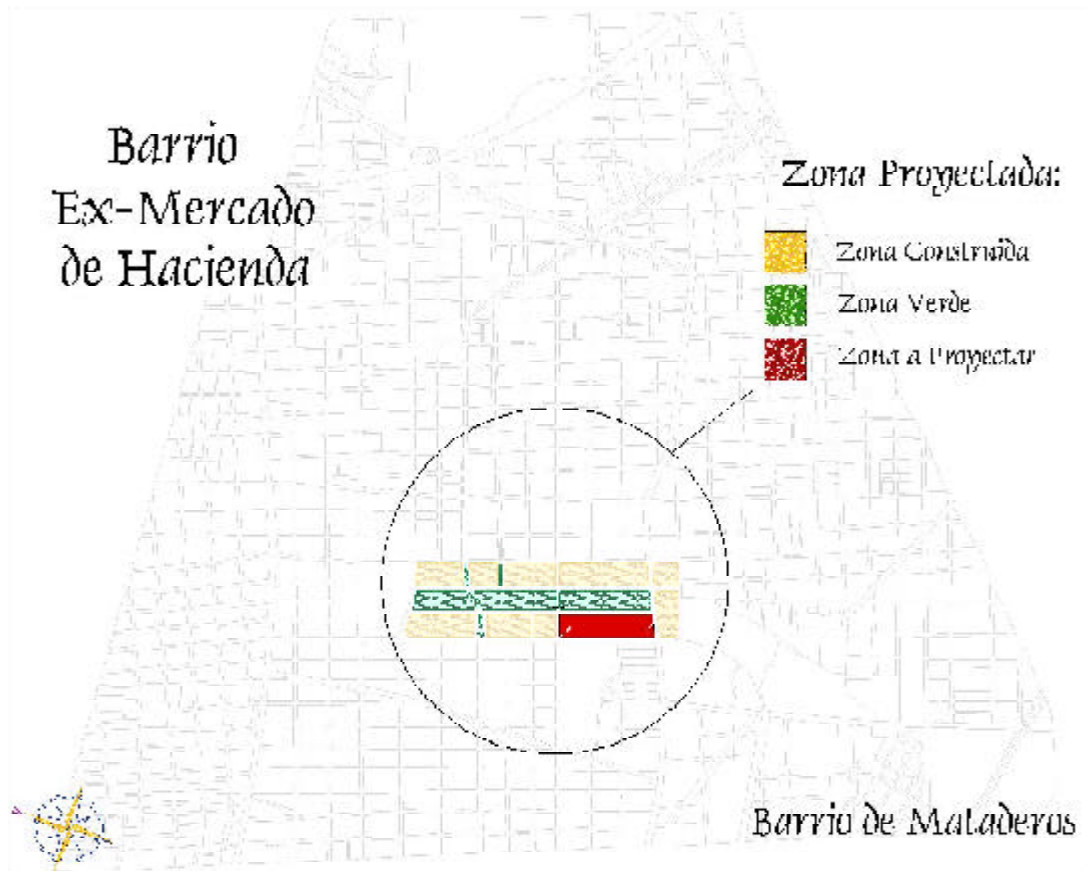
Anteproyecto Bloque de Viviendas en Mataderos – Proyecto V – año 2001

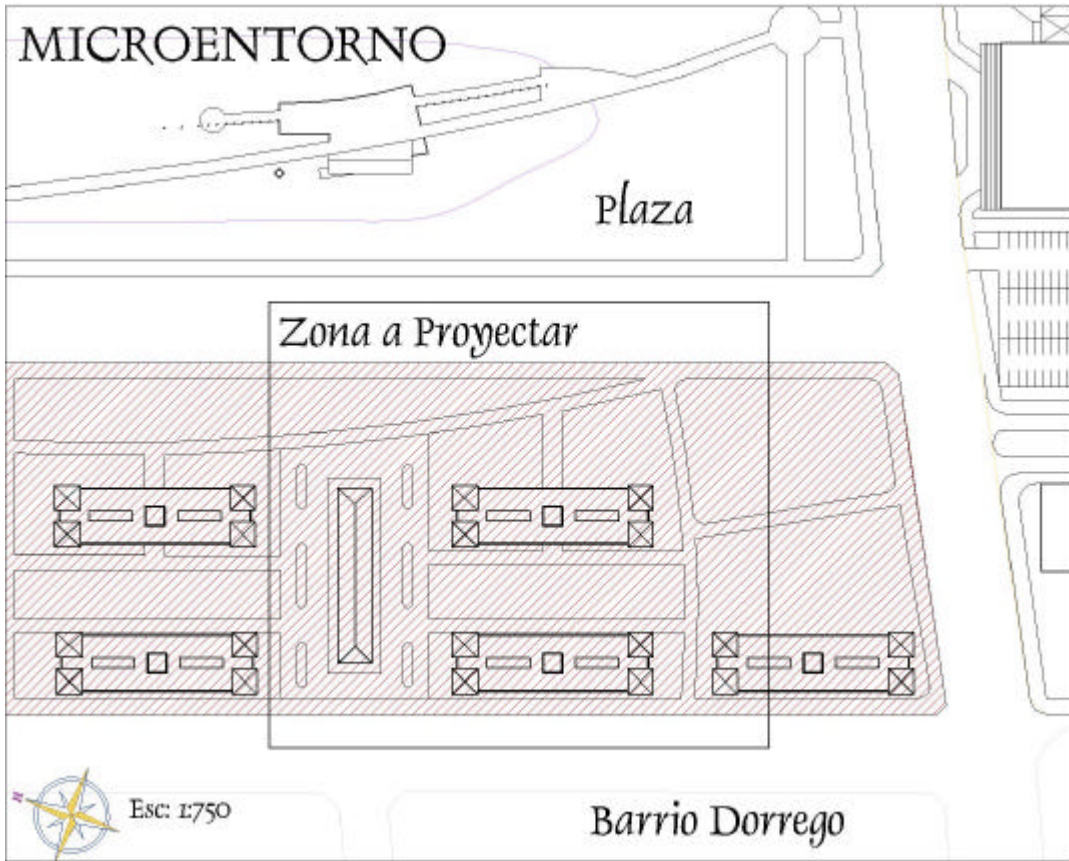
Documentación desarrollada por Pablo Giuliano – año 2003

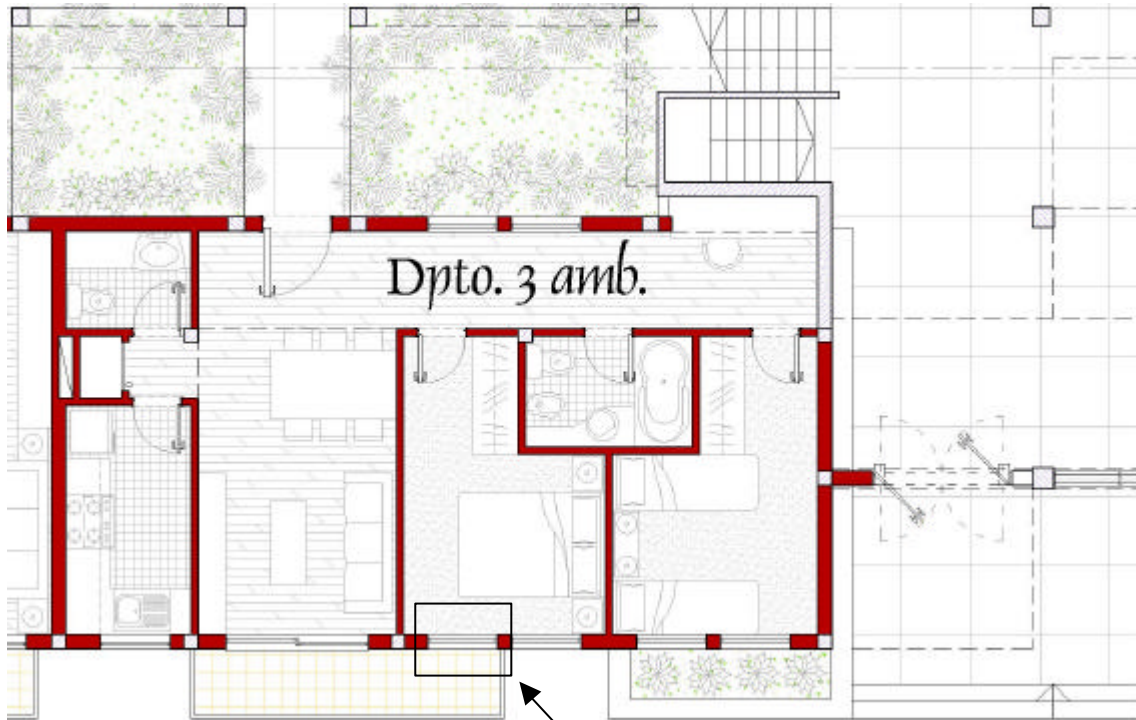
Observaciones:

- *Planos originales archivados en formato digital*
- *Lectura de información precisa y clara*
- *Lectura grafica prolija y definida*
- *Las correcciones se dan en el archivo maestro*
- *Toda la documentación se genera desde un único modelo 3D*
- *Presentaciones 2d y 3d*

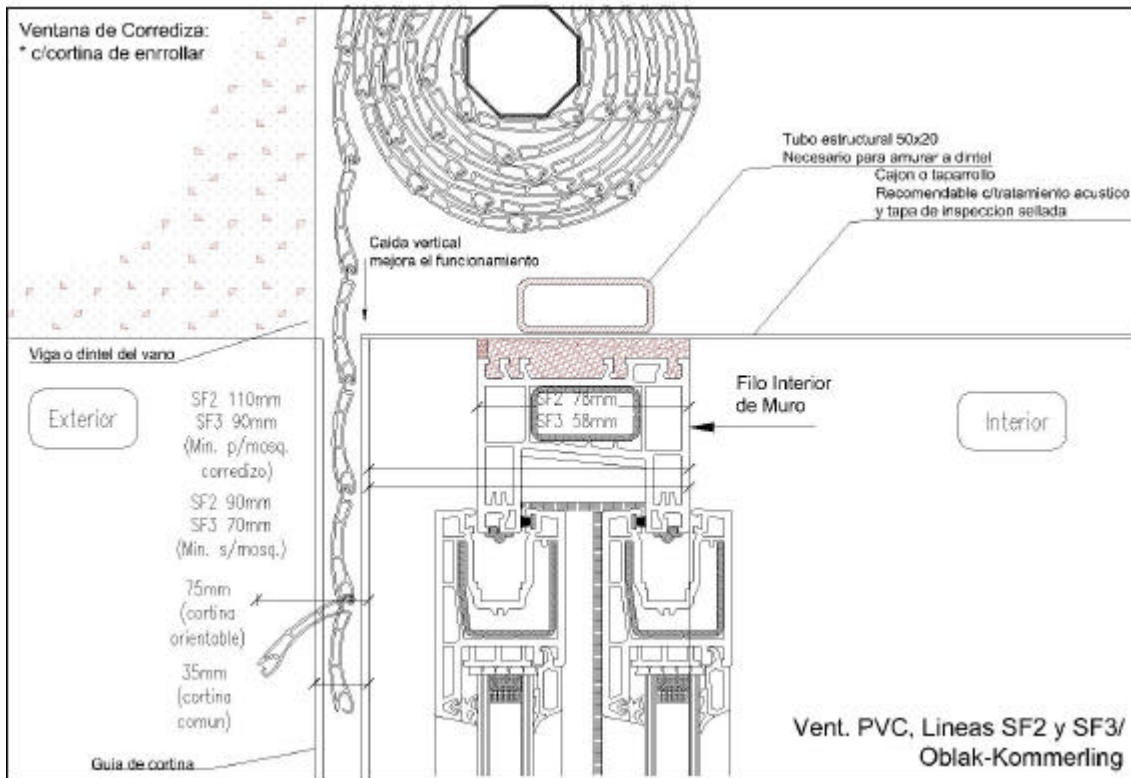
Diferentes formas de ver el mismo proyecto mediante variación de escalas automáticas



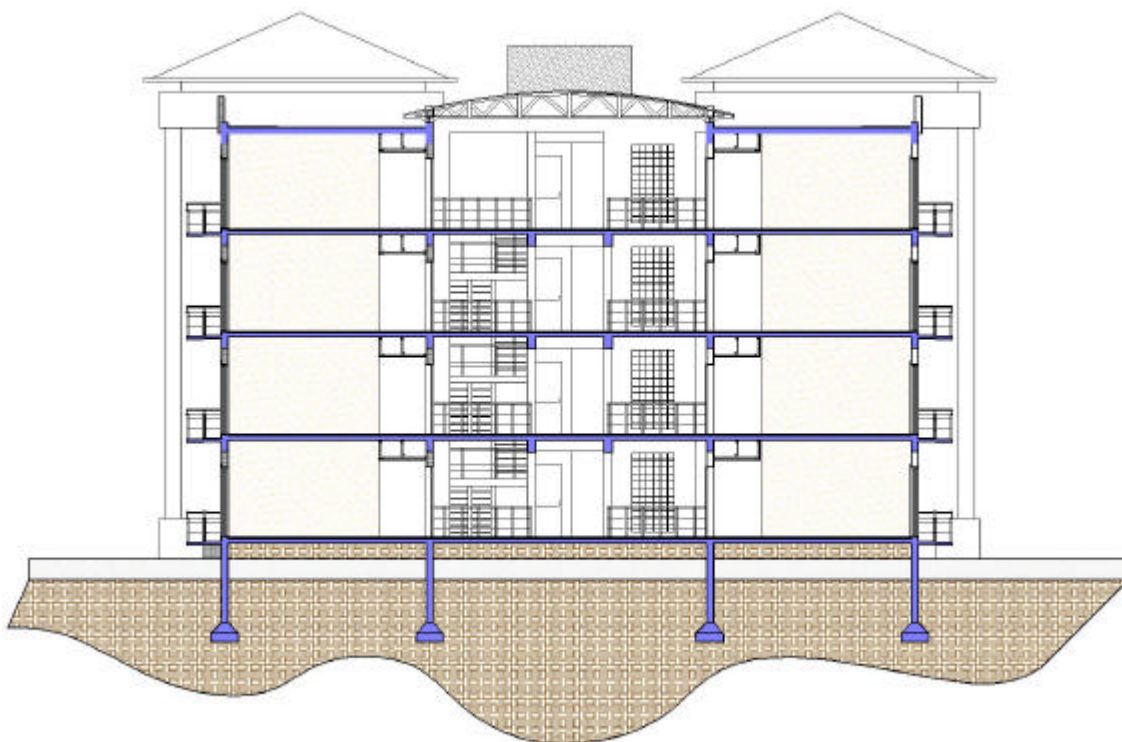
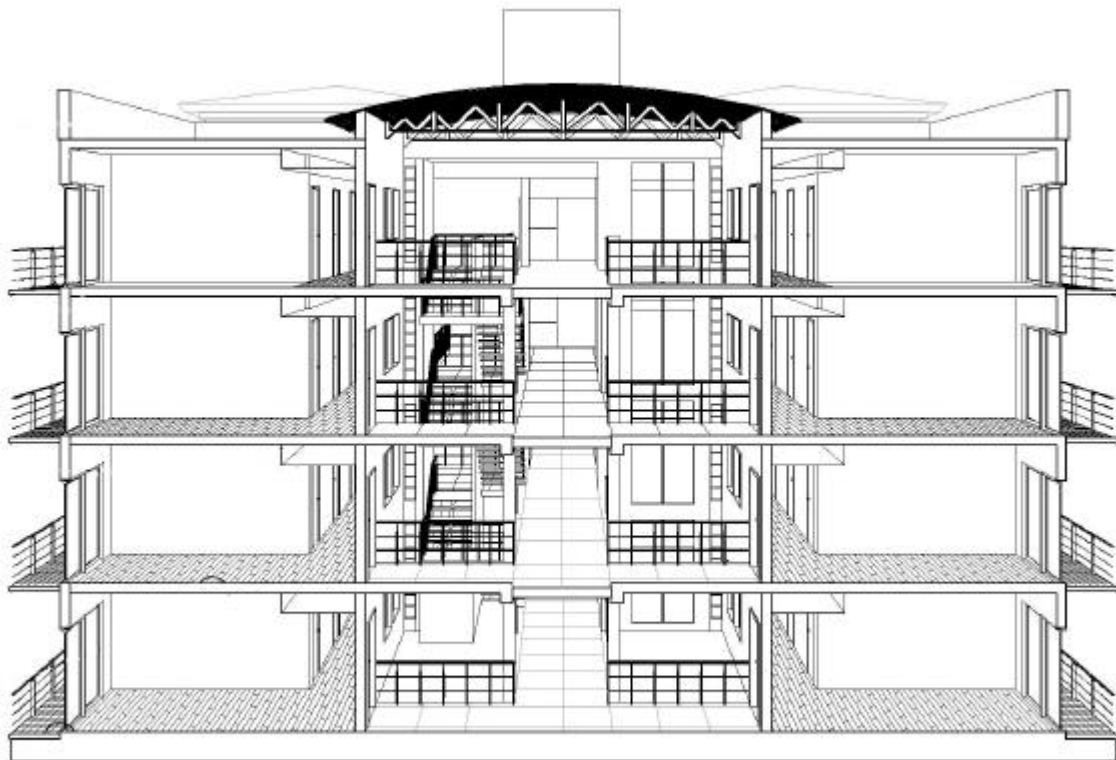




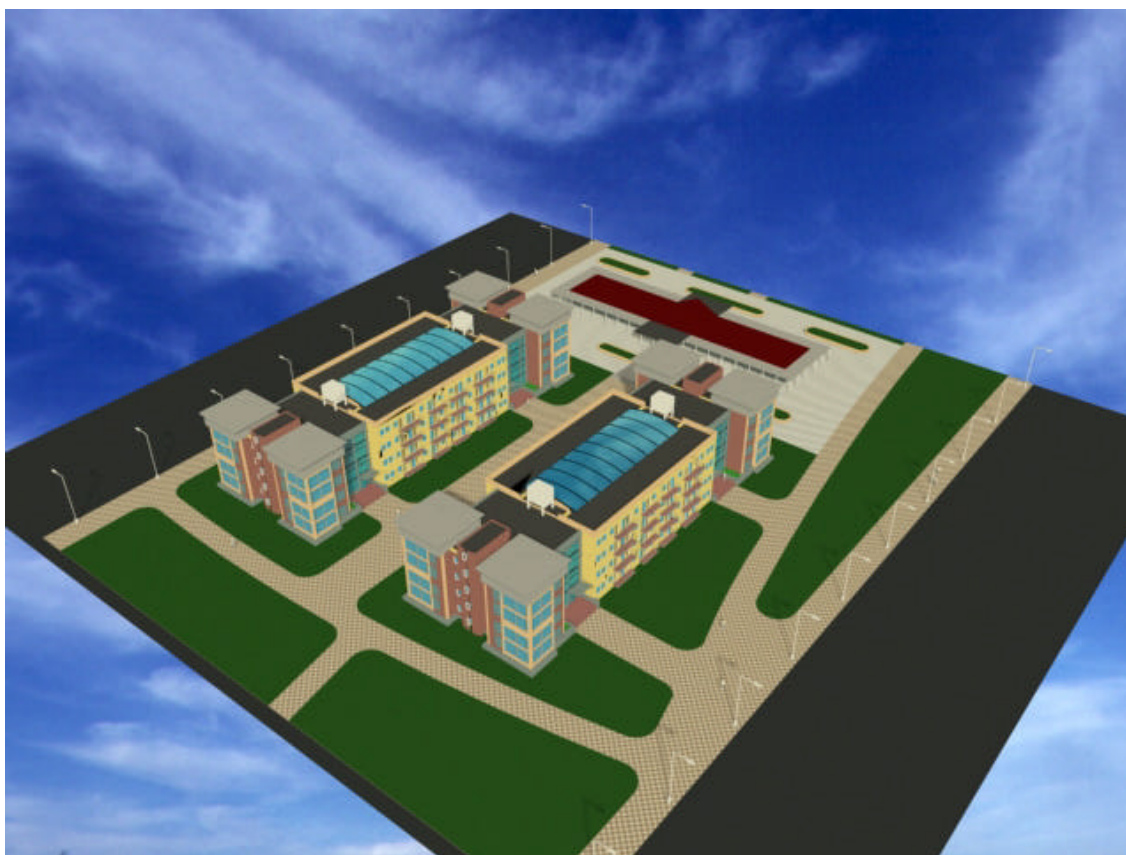
Detalle de carpintería



Diferentes tipos de cortes efectuados al modelo 3D



Imágenes raster generadas a partir de la maqueta virtual desarrollada en ADT



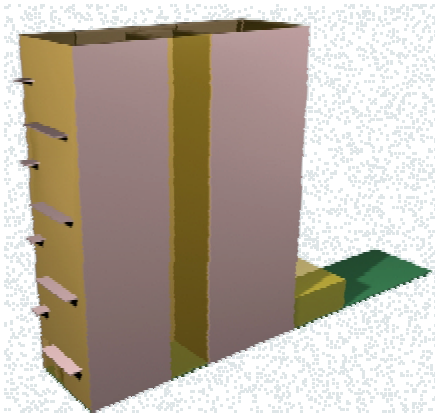
Conclusión

Arquitectura Digital: Evolución y Complemento

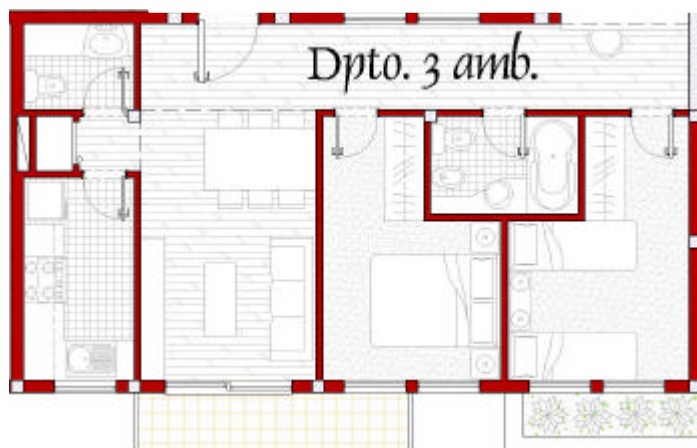
Es evidente que la evolución de los métodos de representación en la arquitectura hicieron que el profesional incorpore conocimientos y herramientas digitales para aumentar su productividad, acortar tiempos y mejorar la comunicación tanto con su cliente, como con sus contratistas.

Queda expuesto que la documentación mediante métodos análogos es hoy obsoleta, y la producción digital mediante software como el Architectural Desktop nos ofrece versatilidad, velocidad y conectividad mejorando significativamente los resultados finales.

La coexistencia de ambos métodos perdurará largo tiempo, al menos hasta que los software CAD incorporen herramientas y formas de visualización capaces de permitir al usuario suplantar el lápiz por el mouse, convirtiéndose así en un Sistema único e ideal para el proyecto y desarrollo de documentación arquitectónica



- ?? *Estudio de volumetrías e implantación*
- ?? *Presentaciones Híper-realísticas 3D*
- ?? *Documentación técnica*



Propuesta de un Sistema CAD Ideal (Futuro)

Mediante este punto, se pretende proponer un Sistema ideal CAD orientado a la arquitectura que permita superar todas las barreras presentes en la actualidad.

Este software toma como base al Architectural Desktop 2004.

Barreras y soluciones:

- Visualización del objeto en un todo para su análisis.
 - o Utilización de tecnología de Realidad Virtual para una visión de 360°
- Elementos de dibujo para bocetar sin limitaciones.
 - o Suplantar el uso del mouse por equipo VR (guantes y lápices inalámbricos)
- Conexión con elementos asociados de consulta.
 - o Conexión online vía Internet:
 - ✍ Centros de datos
 - ✍ Centros de costos
 - ✍ Bibliotecas virtuales de consulta
 - ✍ Contratistas
- Verificación y corrección de datos obra/estudio
 - o Utilización de un sitio virtual para cada emprendimiento
 - o Conexión punto a punto (P2P) para la corrección de planos online desde cualquier punto sin duplicar archivos e información. (actualmente en uso en USA)



Bibliografía

Libros:

- F. Ching**, *Arquitectura: Forma y Espacio y orden* - GG / Mexico
- E. Neufert**, *Arte de proyectar en arquitectura* – GG / Mexico
- E. D. Mills**, *La gestión del Proyecto en Arquitectura* – GG / Mexico
- F. Ching**, *Manual del dibujo técnico*– GG / Mexico
- Autodesk**, *Autocad 2000 Update Preview Student Guide* – Autodesk ATC
- Autodesk**, *Architectural Desktop 3.3 Update Guide* – Autodesk ATC
- G. Bennun - D. Low**, *Documentación de obra en AutoCAD*– CP67

Publicaciones:

- R. G. Alvarado**, *Habrá una e-Architecture?* – CADXPress – Año 7 N° 60 – Pág. 2/4
- E. Coleen**, *Arquitectura con Objetos* – CADXPress – Año 3 N° 26 – Pág. 18

Entrevistas:

- Arq. Héctor Millar – Director Multycad (ATC) - ARGENTINA
Responsable de Autodesk para Latinoamérica
- Arq. Alejandro Abulafia – Estudio Abulafia - ARGENTINA
En su estudio realizamos trabajos de Proyecto, Dirección y Construcción.

Internet:

- El Diseño de Experiencias Arquitectónicas
<http://www.arch.utah.edu>
- Seminario CAO ARGENTINA - 1997
<http://www.datarq.fadu.uba.ar>
- La computadora en la Enseñanza de la Arquitectura
<http://www.arquitectura.com>
- El nuevo Arquitecto
<http://www.arquitectura.com>
- Objetos Inteligentes, Arquitectura Inteligente?
<http://www.arquitectura.com>
- Archicad
<http://www.graphisoft.com/>
- AutoCAD – ADT
<http://www.autodesk.com/>
- Google Imágenes
<http://www.google.com.ar>

