

# "SISTEMA DE GESTION Y ORGANIZACIÓN DE OBJETOS MODULARES"

DANTE FRASSA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Tucumán

Av. Roca 1800 - (4000) - S. M. de Tucumán. Teléfono 081-364093 interno 146

FAX 081-364141. email [labsist@herrera.unt.edu.ar](mailto:labsist@herrera.unt.edu.ar)

## Resumen

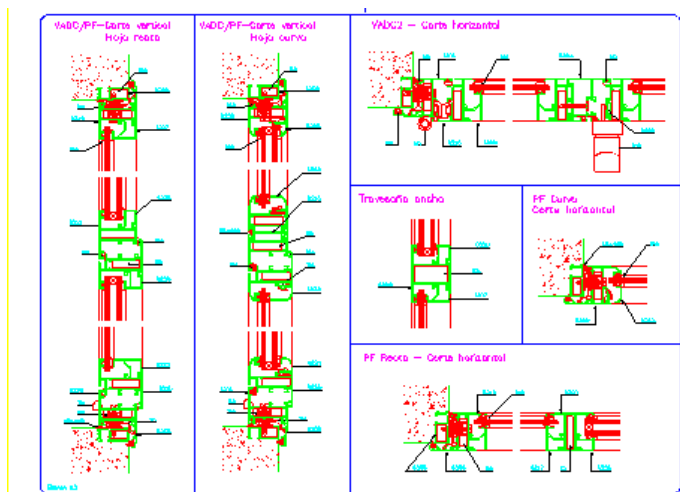
Dada la evolución de los sistemas CAD (Computer Aided Design) los Industriales de la construcción vieron la necesidad de acercar sus productos con todas sus características técnicas a los profesionales de la arquitectura y la construcción. Hasta el presente este acercamiento se produce a través de archivos de dibujos previamente elaborados denominados bloques, donde se permite al usuario insertarlos en su base de diseño. Pueden distinguirse distintos criterios en la manera que se presentan los bloques, desde los más simples archivos con entidades de dibujo que conforman el bloque hasta los más complejos donde se les agrega una carga de información relativa a la cualidad y cantidad del producto. Pero en ningún caso la inserción de estos bloques interviene con el entorno de la base de diseño del profesional lo que torna complicado la administración en el diseño.

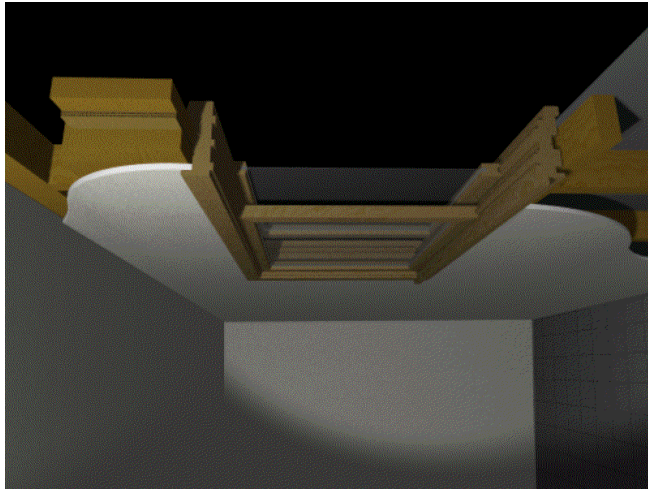
Para una exitosa gestión de bloques dentro de un diseño se debe tener una base común de inserción, siendo fundamental que cada bloque contenga la información necesaria para su edición dentro de esa base. Para objetos de inserción modular es necesario contar con el dinamismo necesario de relación e interpolación permitidos por los productos fabricados, para lo que se debe contar con reglas de ubicación factibles de actuar en los momentos que se requieran. Estas cualidades liberan al usuario del control que determinados productos deben tener mas el agregado de la necesidad de conocer los costos en forma dinámica.

Lo que se presenta aquí es un ejemplo de desarrollo que permite rever los aspectos que se discuten.

## Introducción

Ya es indiscutible la presencia de los sistemas CAD dentro de la industria de la construcción. Es tan fuerte su inserción que los industriales de la construcción, previendo su futuro, vuelcan sus folletos publicitarios y/o especificaciones técnicas de sus productos a archivos y programas de computadoras ya sea dentro o fuera de uno de los sistemas. Es enorme la cantidad de trabajos realizados que permiten al dibujante de CAD insertar elementos prefabricados en su diseño. Este es el mecanismo seleccionado para la presentación, dentro de los sistemas CAD mas populares, de productos fabricados por la industria de la construcción.





*FIGURA 1 presentación de catálogos y dibujos provenientes de la industria*

La gran ventaja de ese mecanismo se da durante la etapa de dibujo donde un diseñador tiene la posibilidad de contar con elementos predibujados que permiten mediante unos pocos clics del Mouse, insertar dibujos complejos a escala con toda la información necesaria para su procesamiento cuantitativo. Estos dibujos preformados permiten al diseñador despreocuparse de detalles que le llevarían mucho tiempo recopilar, dependiendo ese tiempo de la poca o mucha información de que disponga. Esta acción, repetida innumerables veces durante las diversas etapas del dibujo, ayudan al diseñador a conformar el diseño. Entendiéndose el diseño como una sumatoria de partes. Esto describe el área común de contacto entre el diseñador y la industria por lo que se convierte en el punto de ataque para la sistematización de procedimientos de diseño a través de los productos prefabricados.

### **Actuales bloques de dibujos**

Actualmente los bloques representativos de elementos industrializados son nada más y nada menos que un conjunto de entidades de dibujo a ser insertadas en un proyecto. Estos bloques pueden o no contener atributos (información no gráfica incorporada). De tal manera que satisfacen el aspecto visual y en alguna manera cuantificable del proyecto.

Al contar con una solución visual y de vez en cuando cuantificable, genera soluciones parciales de diseño. Se carece de información vital, tanto para la comprensión real de lo que se está insertando como para la generación de alternativas de disposición reales.

El proceso de incorporación de elementos constructivos provistos por la industria con respecto a la representación gráfica de los sistemas CAD se ve favorecida por la mentalidad gráfica del diseñador. Lo óptimo sería, acercarle al diseñador los objetos con procedimientos incluidos como de inserción y administración adecuados para cada producto. Para lograr esa incorporación en un diseño en CAD de manera eficiente, se debe contar con esquemas computacionales acordes a la necesidades de cada objeto, para lo cual debe programarse algoritmos capaces de administrar los productos provenientes de la industria.

### **Implementación de objetos con productos provenientes de la industria.**

Los productos provenientes de la industria como carpinterías, pisos, artefactos, etc., tienen cabida actualmente en el CAD por medio de la inserción de bloques de dibujo con o sin atributos que satisfacen el nivel de exigencia cualitativo en las prestaciones actuales, pero que no provee ninguna herramienta al sistema de diseño. Por otro lado la industria a hecho y hace enormes esfuerzos de sistematización en la fabricación de sus productos mediante la construcción en serie a los efectos de abaratar costos, dando como resultado productos sistematizados, modulados y adaptables a la conformación de cualquier diseño.

Si se cuenta con la calidad de información del fabricante, necesaria, sobre la colocación y ensamblaje del producto, se ve facilitada su inserción y administración dentro de los programas CAD. Para lo que es necesario generar

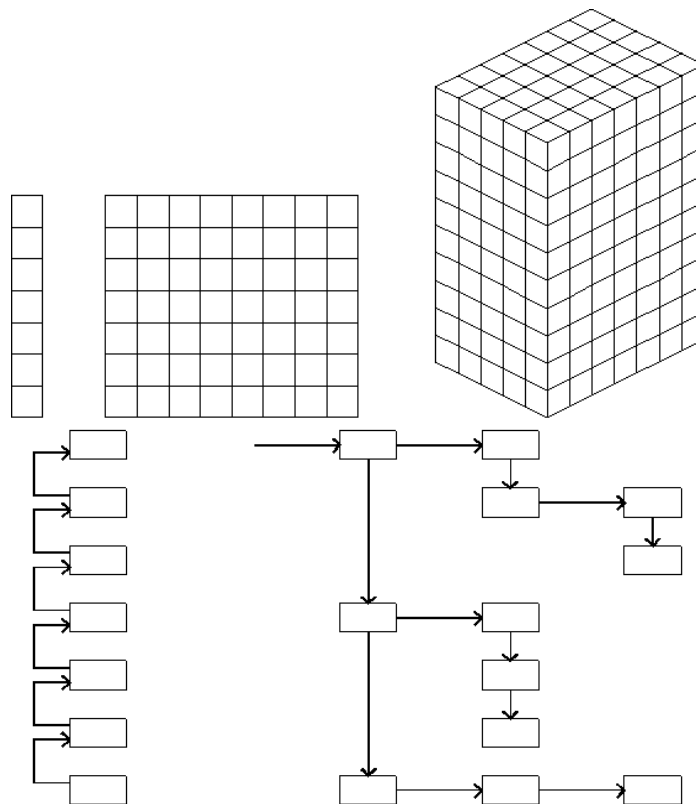
algoritmos para cada situación a plantear, limitada esta cantidad basándose en las características de los elementos provistos. Si cada elemento o componente a agregar a un diseño de arquitectura lleva implícito su método de inserción, relación y acoplamiento se puede decir que es posible incrementar de manera eficiente el uso del CAD en el diseño. El estudio de algoritmos debe basarse en la producción de componentes de la construcción provistos por los fabricantes.

Para acompañar la sistematización del CAD planteada, se debe contar con una estrategia de representación y con distintas alternativas de distribución y uso de los elementos que se ofrecen. Existe una semejanza entre las estrategias de manipulación de los productos con los algoritmos de programación. Esto lleva a la búsqueda de algoritmos adecuados a cada situación que dependan de la naturaleza de los elementos y de sus reglas de composición.

### Bases para la implementación

En la actualidad los algoritmos para computadoras con que se cuenta son variados y resuelven numerosos problemas de nivel general. El hardware, en tanto, muestra su evolución en el incremento de velocidad de procesamiento y en capacidad de almacenamiento, permitiendo que el software evolucione, tanto recreando los algoritmos clásicos como creando algoritmos nuevos.

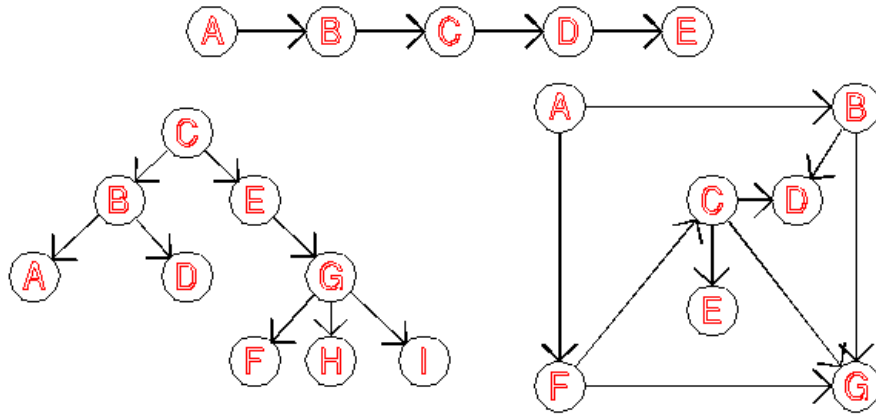
Entre los algoritmos clásicos básicos se cuenta con el array, listas enlazadas y árboles. Dentro de esta gama de algoritmos se producen mezclas o alteraciones para generar nuevas opciones, por ejemplo, la pila y la cola toman como base a las listas para su implementación, el array bi o tridimensional pueden ser generados tomando como base los array o las listas enlazadas, una lista enlazada puede también ser implementada por medio de un array y un array puede ser implementado tomando como base la lista enlazada. Existen listas enlazadas de doble relación generadas en base a una lista enlazada con un grado más de vinculación. También existen los grafos que son considerados un caso especial derivado del algoritmo de árbol. Estas mezclas fueron y aún son de vital importancia en la ingeniería del software actual.



array array dos dimensiones array tres dimensiones lista árbol

*FIGURA 2 algoritmos clásicos*

Estos algoritmos fueron de gran utilidad para el estudio, análisis, búsqueda, descripción, evaluación y modelado de alternativas de diseños durante la década de los 70, llegando a recrear representaciones de manera más o menos eficiente.



*FIGURA 3 esquemas de algoritmos clásicos*

Entre los algoritmos nuevos se cuentan con variaciones sofisticadas algunos de los cuales están basados en los algoritmos clásicos. Se encuentran algoritmos como el array creciente, las asociaciones, colecciones, contenedores, diccionarios, etc. Estos algoritmos son recientes y a algunos se los ve implementados en la mayoría de los programas CAD.

Se hacen constantemente nuevos descubrimientos y pocos algoritmos se entienden por completo. Existen algoritmos difíciles, complicados y enredados tanto como fáciles, simples y elegantes. El desafío consiste en comprender los primeros y apreciar los últimos en el marco de las diferentes aplicaciones posibles. Al hacerlo se descubrirá una variedad de herramientas eficaces y se desarrollará una forma de "pensamiento algorítmico" que será muy útil para el desafío del diseño a través de las herramientas de dibujo que ofrece el CAD.

### Implementación

Si se simula los algoritmos de computadoras con la distribución física de las partes que componen los distintos elementos de un proyecto arquitectónico es factible lograr la mayor aproximación posible a un sistema de diseño.

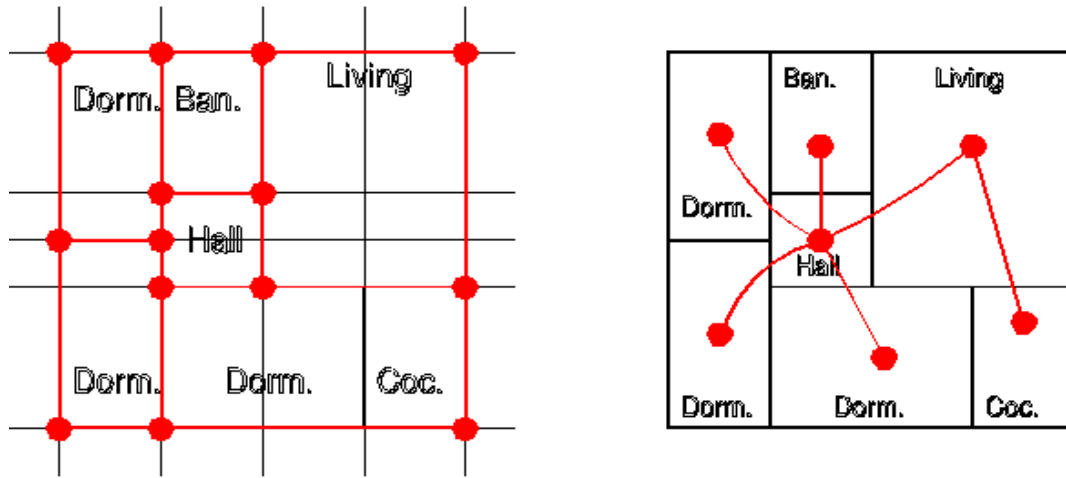


FIGURA 4 algoritmos de aproximación al diseño

Es sorprendente la similitud que se aprecia entre los problemas que presentan las situaciones reales de una planta arquitectónica como el tendido de red de agua, gas, electricidad, etc. con la estructura de árbol, o la colocación de pisos, o cubiertas de techos con una matriz bidimensional, o la colocación en serie de carpinterías con una lista de doble enlace.

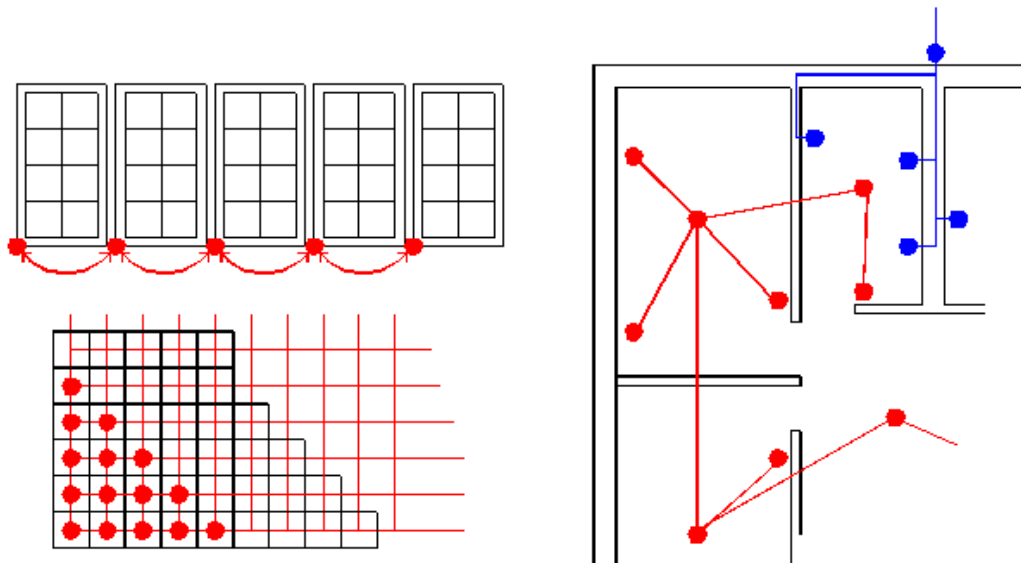
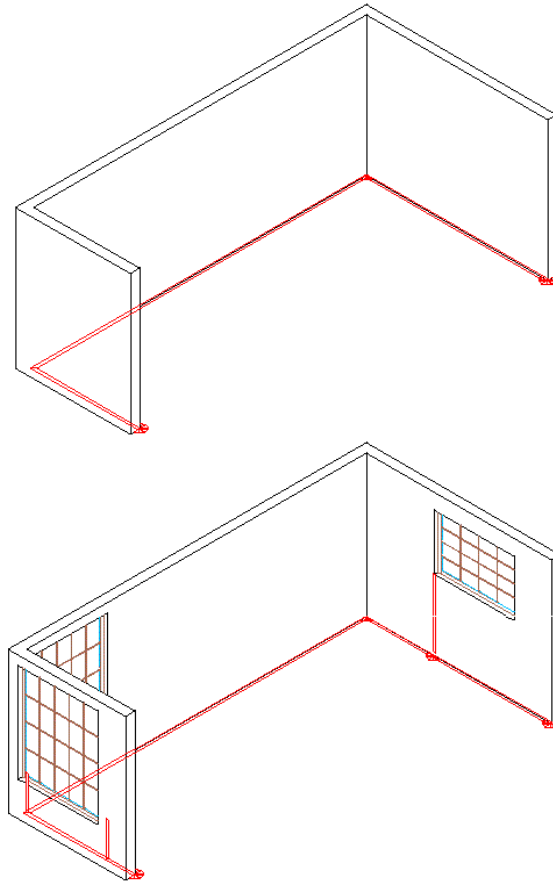


FIGURA 5 similitud de algoritmos con casos concretos

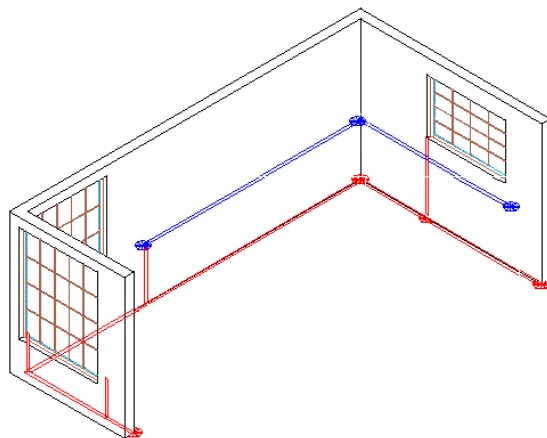
Con un poco más de detalle y a modo ilustrativo se presenta el siguiente ejemplo simulando una secuencia de trabajo con un programa que deba administrar la inserción. La distribución de módulos de muebles de cocina. Un tema de diseño adaptable tanto en proyectos nuevos como en remodelaciones. Los muebles de cocina tienen características propias de distribución lineal en planta pero en altura se debe contemplar la disposición de muebles bajos y altos respetando su modulación.

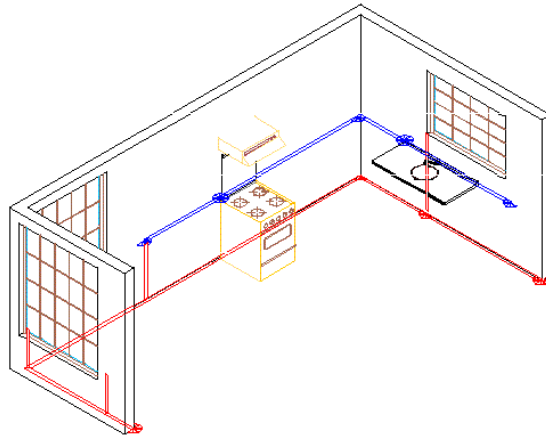
Como primer paso de la secuencia, el diseñador traza una línea indicativa de la posición física de la pared del ambiente en que se desarrolla la cocina completa. El programa dibuja automáticamente las paredes en base a la traza dada y al espesor y altura determinado, procede luego a la colocación de aberturas dando el ancho y el alto de las mismas. Al quedar conformado el ambiente queda generada al mismo tiempo, la primera línea de algoritmos que administrará ese ambiente.



**FIGURA 6** traza del entorno del local cocina, paredes y aberturas

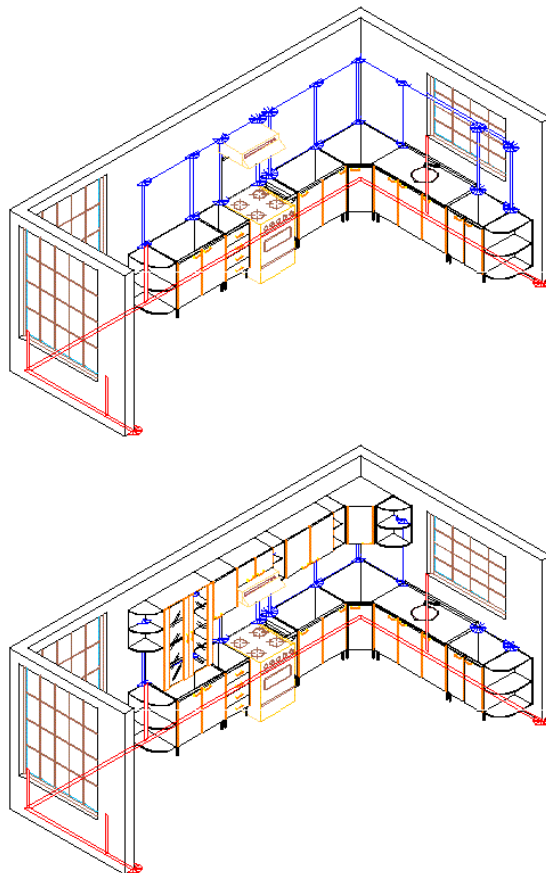
En segundo lugar, el diseñador traza una segunda línea en concordancia con las paredes de apoyo de los muebles, para indicar la linealidad que la distribución de los muebles debe seguir. Procede luego a insertar los elementos "fijos" que son los objetos indispensables y que por sus características son "inamovibles" en el trazado, como son el artefacto de cocina, la piletta, la heladera y demás artefactos domésticos de importancia que afecten la secuencia de muebles de cocina.





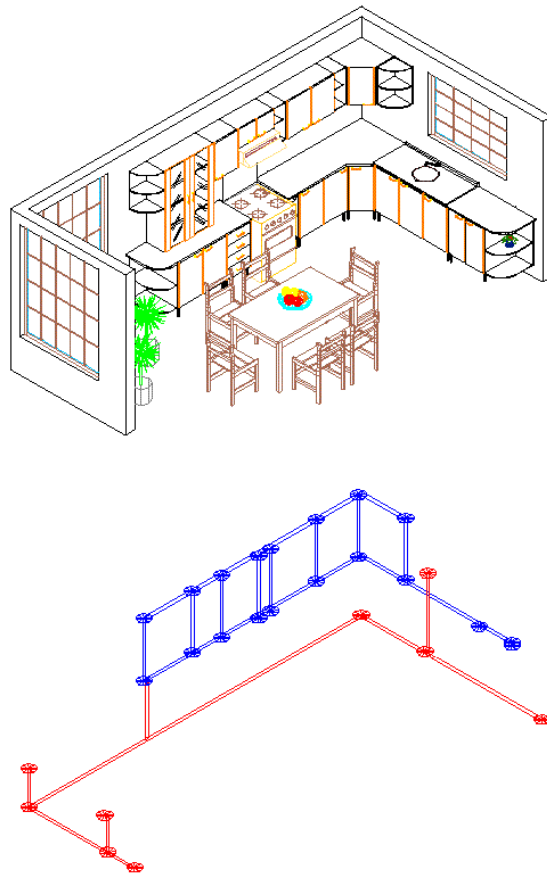
**FIGURA 7** traza de guía para muebles e inserción de artefactos fijos

Para finalizar, el programa toma la iniciativa al tener datos suficientes para proceder a la colocación de los muebles ya sea resolviendo ubicaciones mediante preguntas o insertando muebles automáticamente. Resuelve la colocación de algunos muebles mediante preguntas al diseñador, como la posición relativa de algunos muebles específicos, por ejemplo, la cajonera de cubiertos, va a la izquierda o a la derecha del artefacto de cocina?. Por defecto cubre automáticamente el resto de los intersticios con muebles modulados tanto los bajos como los altos. Los muebles altos obedecen su inserción a la disposición y modulación de los muebles bajos. Una vez hecha la distribución el diseñador puede cambiar los muebles altos de puertas ciegas por puertas de vidrio o cambiar por uno de los distintos modelos provistos por la fábrica mediante unos pocos clics de Mouse. La distribución queda completa.



**FIGURA 8** distribución definitiva de los muebles de cocina

El algoritmo adoptado como ejemplo, obedece a una doble lista doblemente relacionada. Resuelve la modulación de manera automática, tomando como base la inserción de muebles bajos para la distribución de los muebles altos. Produce alternativas de colocación de elementos similares e intercambiables respetando la modulación. Ejecuta cambios automáticamente en caso de modificación. Administra las variaciones de medidas de base, que puedan producirse. Este algoritmo puede ser tomado como arranque para la generación de otras implementaciones de similares características de funcionamiento.



**FIGURA 9** distribución de muebles modulares (de cocina) y algoritmo para la administración

En general, los algoritmos para computadoras están frecuentemente sobreoptimizados. Puede no ser útil esmerarse excesivamente para que una realización de estas características sea lo más eficiente posible, a menos que se trate de un algoritmo susceptible de utilizarse en una tarea muy amplia o que se utilice muchas veces. En la mayoría de los casos, si se tiende a implementaciones relativamente simples, se puede tener cierta confianza en que funcionará y que posiblemente su ejecución sea varias veces más lenta que la mejor versión posible, lo que significa unos pocos segundos extras en la ejecución, despreciables si se tiene en cuenta el tiempo que se gana con implementaciones automáticas de estas características. A menudo varios algoritmos diferentes son válidos para resolver el mismo problema. Debe tenerse en cuenta que la elección del mejor algoritmo para una tarea particular puede degenerar en un proceso muy complicado. Por último, no es necesario hacer hincapié en comparaciones de resultados de rendimiento. La meta es generar algoritmos que resuelvan tareas específicas.

## Conclusión

No se trata ya de una búsqueda exhaustiva de alternativas de diseño, como en la década de los 70, sino de complementar esquemas de elementos de uso en la construcción ya generados por los fabricantes y acoplarlos al diseño de la manera más eficiente posible. Una vez que se cuente con una base capaz de responder a las exigencias del diseñador y a la vez capaz administrar y organizar los objetos que se insertan en ella, ya sean prefabricados o no, y de manera eficiente, recién se podrá pensar en la generación automática y la búsqueda exhaustiva de alternativas



de diseño.

En los ejemplos presentados aquí, se puede apreciar que los algoritmos y sus estructuras de datos toman la forma física, al menos conceptual, para su inserción y administración. Esta idea asociativa de conformación de algoritmos que actúen sobre soluciones particulares, facilita la comprensión del problema forzando una idea de solución desde el inicio. De esta manera, se produce un acercamiento rápido y eficaz a la resolución del diseño y de los problemas particulares que presentan los productos provistos por la industria de la construcción.