

MAESTRO FORMALETERO

DESDE COLOMBIA PARA EL MUNDO

SOFTWARE PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA. Las estadísticas de la actividad constructora de casas y edificios en Colombia y Latinoamérica, muestran un significativo y persistente incremento en la utilización de sistemas de construcción industrializada. Estos sistemas están basados en la técnica de realizar vaciados de concreto armado fluído al interior de moldes de encofrados, los cuales son armados con base en el ensamble modular de formaletas metálicas reutilizables, y mantenidos de manera cohesionada para resistir las presiones ejercidas por el concreto mediante la utilización de diversos accesorios como: distanciadores, tensores, grapas, pasadores, alineadores, cerchas, puntales, etc.

El proceso de vaciado del concreto presenta dos modalidades: por etapas, ó monolítica. En la modalidad por etapas, de amplia utilización en Europa y algo en Norteamérica, primero se colocan las formaletas de muros y se realiza el vaciado inicial de muros; una vez haya fraguado el concreto se retiran estas formaletas y se procede a colocar las formaletas de losa para luego realizar el vaciado final de losas. En la modalidad monolítica, de amplia utilización en Latinoamérica y algo en Norteamérica, se colocan de una vez las formaletas tanto de muros como de losas, adicionandoles unas formaletas especiales que cumplen la función de mantener unidas estas dos partes, y luego se realiza un solo vaciado para fundir al mismo tiempo los muros y las losas.

Este sistema ha adquirido gran popularidad debido a las importantes ventajas que ofrece: es eficiente, al permitir la construcción de un piso por día; permite gran economía de hasta el 40% en los costos de obra; facilita el control y los inventarios de obra, minimizando los desperdicios; provee excelentes acabados; es ecológica, al no utilizar madera; la fundición monolítica garantiza estructura resistente a sismos; tiene facilidad de manipulación y almacenaje; es reutilizable hasta 1.500 veces; la modularidad permite su uso en proyectos diferentes; y es adaptable a los requerimientos particulares de los proyectos de cada constructor.

El auge de la utilización de estos sistemas de construcción industrializados ha dado paso al nacimiento de un conjunto de empresas, ubicadas en el sector metalmecánico, dedicadas a fabricar tanto las formaletas, ya sean en aluminio o en acero, como los respectivos accesorios. Estas empresas no solo cubren el mercado nacional, sino que se han proyectado con gran fuerza de penetración en los mercados internacionales, particularmente hacia Latinoamérica, convirtiéndose en grandes exportadores de esta tecnología constructiva.

Con base en este panorama de permanente crecimiento y liderazgo de nuestras empresas Formaleteras, y basados en nuestra especialidad y conocimiento en el área de la computación gráfica inteligente, procedimos a realizar una evaluación exhaustiva de los paquetes de software existentes en Europa y Norteamérica, así como de las herramientas de computación utilizadas por este sector en nuestro país y Latinoamérica.

En el exterior, Europa y Norteamérica, encontramos algunos paquetes de software de excelente factura, todos ofreciendo un proceso automático de modulación (cálculo y colocación de formaletas), siendo esta la característica principal que define la tecnología de punta en este sector.



Sin embargo presentan rasgos muy particulares que no permiten su utilización en nuestro medio:

1. Solo permiten el trabajo con formaletas de marcas específicas.
2. Ninguno incluye las formaletas especiales que unen los muros con las losas, para la modalidad de vaciado monolítico.
3. Los accesorios utilizados son diferentes.

En nuestro país encontramos que no existe ningún paquete de software comercial, cada Formaletero ha desarrollado sus propias herramientas, utilizando paquetes genéricos de Diseño Asistido por Computador (CAD), sin embargo ninguno ha logrado realizar un proceso automático de modulación. Solo han alcanzado a desarrollar procesos manuales de modulación, los que los vuelve poco competitivos en varios sentidos:

1. El modulador debe ser un experto en el uso de herramientas CAD.
2. El cálculo de piezas reutilizables dentro de un mismo proyecto, o comparado con otros proyectos ya construídos, se hace manualmente.
3. La modulación de un proyecto toma muchísimo tiempo. Una casa sencilla de una sola planta requiere un tiempo mínimo de 40 horas, mientras que un edificio sencillo con tres plantas diferentes requiere más de 160 horas.
4. No se pueden entregar cotizaciones con modulación incluida.
5. Las cotizaciones son imprecisas en sus cantidades, por lo que toca aplicarles márgenes de error muy altos.

Con base en esta situación se detectó claramente la existencia de una necesidad muy sentida del sector formaletero, y se tomó la decisión de desarrollar una herramienta tecnológica de punta que llenara este vacío. Así nació el software MAESTRO FORMALETERO.

VENTAJAS

El objetivo general del proyecto de desarrollo es el de proveer al sector formaletero con una herramienta computacional avanzada, basada en tecnología de punta, que apoye a estas empresas a ser más competitivas en el mercado mundial. Inicialmente esperamos cubrir el mercado Colombiano, y progresivamente confiamos en ir tomando los mercados internacionales: primero orientado a Latinoamérica, siguiendo con Norteamérica, y si es posible Europa, sin descontar la posibilidad de llegar a África y Asia.

Los objetivos particulares buscados con la herramienta a desarrollar comprenden: que sea automática la modulación, que soporte las dos modalidades de vaciado de concreto, que maneje diferentes marcas de formaletas, que permita cotizar con una modulación incluida, que sea autónomo en cuanto a la herramienta CAD, que sea fácil de usar, que convierta en simples los complejos procesos cubiertos, que sea rápido en producir resultados, que sea preciso en los cálculos realizados, que sea flexible en su configuración, y que produzca economía en los procesos que cubra.

Modulación automática. Este es el objetivo más importante a lograr, ya que el no tenerla es la mayor debilidad encontrada en los desarrollos locales, mientras que está constituido como un estándar en los paquetes externos.

Modalidades de vaciado. Pretendemos cubrir las dos modalidades, en particular queremos apuntarle a la modalidad monolítica de vaciado de concreto, ya que no está cubierta por ninguno de los paquetes existentes.

Diferentes marcas de formaletas. Nuestra herramienta debe estar en capacidad de adaptarse a los diferentes sistemas constructivos industrializados utilizados por cualquier formaletera, incluyendo formaletas y accesorios. Existen formaletas metálicas grandes normalmente de aluminio y formaletas pequeñas generalmente de acero, y prácticamente cada formaletera utiliza un conjunto de accesorios diferentes.

Cotización con modulación. Buscamos cambiar las costumbres de nuestro sector formaletero, cumpliéndoles una de sus más sentidas aspiraciones. Esto solo es posible si se esta soportado por un proceso automático de modulación.

Autonomía herramienta CAD. El software debe incluir una herramienta CAD propia, compatible



con los múltiples paquetes CAD existentes y que lo independice de estos.

Reutilizaciones de piezas. Se incluirá la forma de calcular las piezas que pueden ser reutilizadas, mediante el método de comparación con los inventarios de otros proyectos de construcción.

Facilidad de uso. El producto debería ser operado por cualquier persona, no especializada en el uso de herramientas CAD, con una capacitación mínima en dibujo.

Simplicidad en procesos. El proceso de modulación, que es el más complejo de este software, debe ser simplificado al máximo.

Rapidez de resultados. Los resultados deben ser obtenidos con la mayor rapidez posible, para lograr un impacto significativo en los procesos de cotización.

Presición en cálculos. Las cifras utilizadas en la cotización, deben representar con la máxima exactitud la modulación de formaletas y el cálculo de accesorios, con el fin de eliminar cualquier margen de equivocación.

Flexibilidad en configuración. El sistema debe ser fácilmente adaptable a nuevos sistemas constructivos, o a variaciones al interior de los mismos, mediante la determinación de un universo de parámetros almacenados y modificables.

Economía en procesos. El uso de esta herramienta debe impactar el factor económico de todos los procesos involucrados: minimizar los costos de elaborar cotizaciones, minimizar las pérdidas por cotizaciones imprecisas, y maximizar las ganancias por cotizaciones más oportunas y mejor presentadas.

FUNCIONALIDAD

El sistema está compuesto por los siguientes módulos: Procesos, Reportes, Parámetros, y Administración.

Módulo de Procesos

En este módulo se concentran las principales funciones de cálculo del sistema, y está orientado al usuario final del software. Comprende los siguientes submódulos: Directorio, Modulación, Cotización, y Seguimiento.

DIRECTORIO. Maneja la información de los clientes de la formaletera, normalmente constructores, y de cada uno de los contactos asociados a cada cliente. Su funcionalidad permite la actualización del directorio de clientes.

MODULACIÓN. Maneja la información de los proyectos de construcción asociados a cada cliente. Para cada proyecto maneja los planos arquitectónicos modulados, y las colecciones de conteos de piezas extraídas de cada plano. Su funcionalidad permite: la actualización de los proyectos, la importación y exportación de archivos en formato CAD, la edición del plano arquitectónico CAD, la modulación automática de formaletas, y la extracción directa del conteo de piezas moduladas.

El módulo provee una herramienta CAD básica, en la cual: el usuario dibuja los ejes de los muros y las áreas de las losas, asociándole las propiedades que los caracterizan; luego el sistema genera automáticamente la modulación en 3D de los diferentes tipos de formaletas requeridos; a continuación se puede de manera manual retirar elementos o adicionar nuevos; y por último permite organizar la presentación de los resultados gráficos.

El módulo permite también la extracción, desde el plano arquitectónico modulado, de los conteos de los diferentes tipos y tamaños de formaletas, los cuales son la base para la cotización.

COTIZACIÓN. Maneja la información de las cotizaciones asociadas a cada cliente, donde cada cotización puede estar conformada por varias colecciones de conteos. A su vez cada una de estas colecciones está compuesta por un conjunto de items, para cada uno de los cuales se manejan: las posibles reutilizaciones de piezas, y la explosión de materias primas y accesorios requeridos para su fabricación o ensamble. Su funcionalidad permite: la actualización de las cotizaciones; la definición de las colecciones a incluir; la explosión de materias primas y accesorios de cada item; el cálculo de piezas reutilizables, comparando con otros proyectos ó colecciones de la misma cotización; y la valorización de los items cotizados, mediante las modalidades de dimensiones del item ó de las materias primas.

SEGUIMIENTO. Maneja la información de casos identificados para cada cliente y proyecto, y los hechos asociados que hayan ocurrido. Su funcionalidad permite la actualización de casos y hechos, facilitando el seguimiento a los procesos de preventa y postventa, asociados a clientes y sus proyectos, acorde con los estándares de trazabilidad requeridos por la certificación de calidad ISO.

Módulo de Reportes

Esté módulo provee a todos los usuarios con los resultados de la ejecución de consultas y reportes diversos sobre la base de datos. Estas consultas pueden ser incluidas o modificadas en el módulo de administración, y permiten la definición de parámetros dinámicos.

Se incluyen consultas sobre: Cotización, Lista de compras, Lista de cortes, Reutilizaciones, Clientes y contactos, Proyectos, Casos y hechos de seguimiento, Parámetros, etc.

Módulo de Parámetros

Este módulo está dirigido a usuarios avanzados y permite el mantenimiento de los parámetros generales del sistema, que facilitan la adaptación del sistema a las necesidades del usuario, y los cuales incluyen: materias primas; productos terminados y su composición básica; variables de control para modulación y explosión; países y ciudades; y consultas y reportes.

Módulo de Administración

Este módulo está orientado a usuarios avanzados y permite realizar las siguientes tareas administrativas: iniciación de la base de datos; importación ó exportación de parámetros; y definición de consultas y usuarios del sistema.

MODULACIÓN

La modulación permite conocer con exactitud cuantas formaletas, de que tipos y dimensiones, son requeridas para un proyecto de construcción, además de como deben ser ensambladas. El proceso de modulación es la característica más importante de esta herramienta, ya que al realizarla de manera automática lo convierte en un robot, el cual requiere solo de dos fases para resolver el problema.

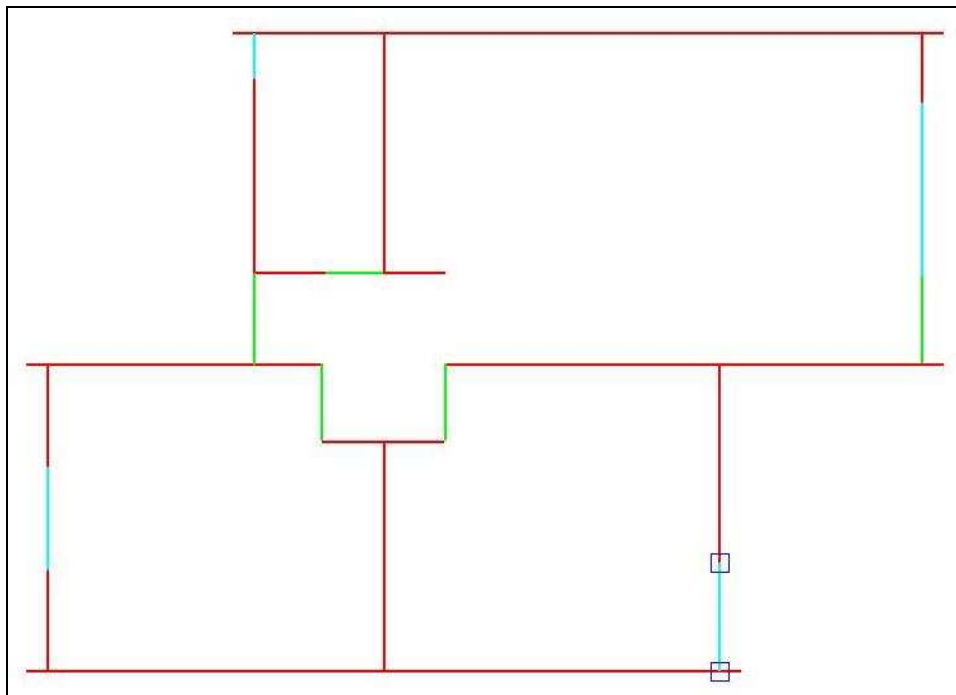


Fig. 1. Grafo básico de ejes de: muros (rojo), puertas (verde), ventanas (celeste), y bordes de losa (amarillo).

Primera fase

La fase inicial se encarga fundamentalmente de la modulación de los muros y de las uniones de muros con losas (monolítico). Se debe partir del plano arquitectónico provisto por el constructor, y en primera instancia se deben dibujar los ejes de los muros. Las longitudes de los ejes deben coincidir con las longitudes reales en el proyecto, con el objeto de que la modulación sea real. Los tipos de objetos (Fig 1) manejados por el sistema son: muro, puerta, ventana, y borde de losa.

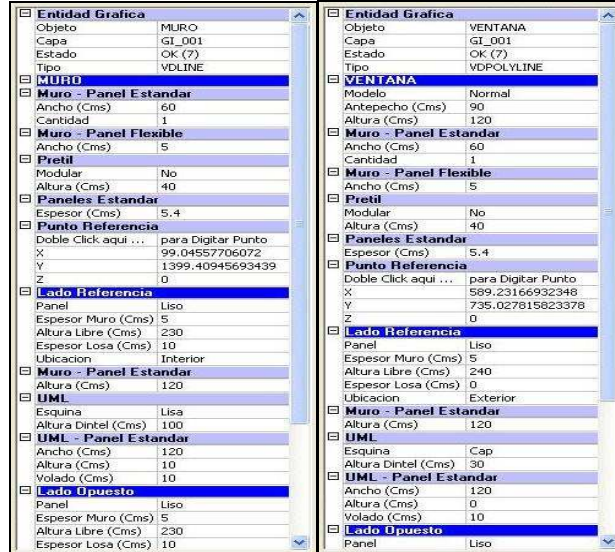


Fig. 2. Ejemplo de propiedades de: muros, y ventanas. Estos parámetros asociados a los ejes de muros, constituyen la única entrada para modular.

A cada uno de los dos lados de un eje se le deben asociar las propiedades (Fig 2) que lo caracterizan según el tipo referenciado.

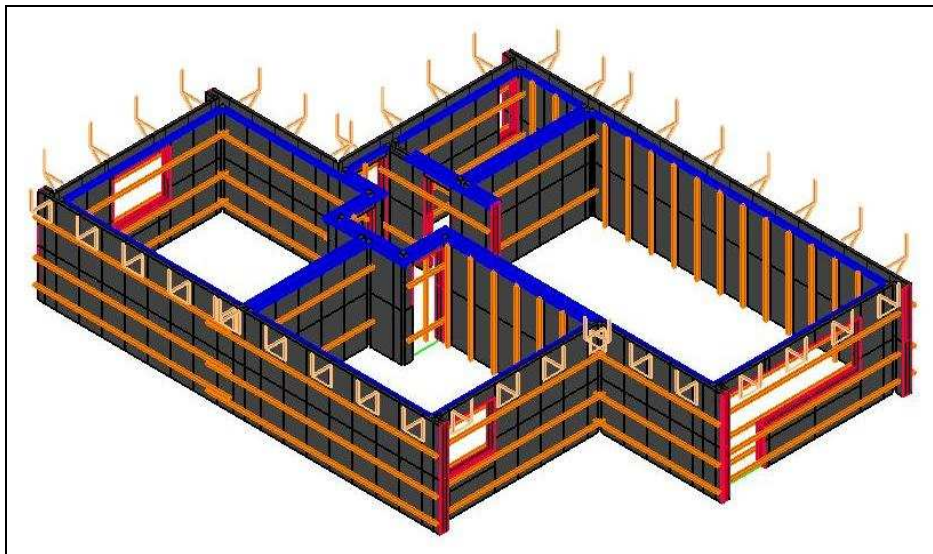


Fig. 3. Resultado de la primera fase de modulación: formaletas de muro (gris), tapas de puertas y ventanas (rojo), alineadores (naranja), andamios (terracota), uniones de muros con losa (azul).

Con base en la anterior información se le ordena al sistema que realice la modulación de muros, generándose de manera automática (Fig 3) cinco tipos de formaleta: muros, tapas de vanos de puertas y ventanas, alineadores de muros, andamios externos, y uniones de muro con losa. Esta modulación es almacenada en el archivo CAD en diferentes capas para facilitar su manejo.

Segunda fase

La fase final se encarga fundamentalmente de la modulación de los losas. Para esta fase de la modulación hay que dibujar las áreas de losas, ubicándolas exactamente en el marco que dejan las formaletas de uniones de muro y losa. Las áreas de losas se representan por rectángulos, y los tipos de objetos (Fig 4) manejados por el sistema son: losa (morado), viga ó cercha y puntal (azul), y acople (aguamarina).

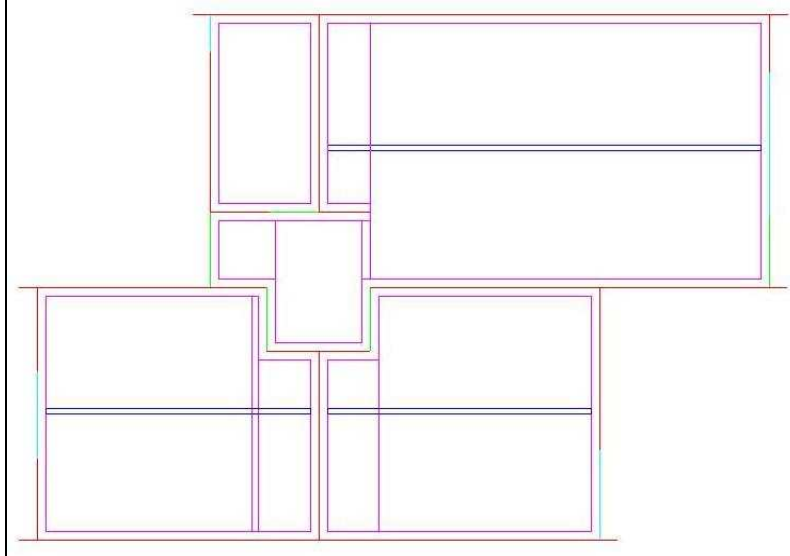


Fig. 4. Grafo de áreas de losas, en conjunto con los ejes de muros. Esta toda la información de entrada al proceso de modulación. Los objetos son: losas (morado), vigas o cerchas y puntales (azul), y acoples (celeste).

A cada uno de los rectángulos se le deben asociar las propiedades que lo caracterizan según el tipo referenciado.

Con base en la anterior información se le ordena al sistema que realice la modulación de losas (Fig 5), generándose de manera automática tres tipos de formaleta: losas, vigas (cerchas) y puntales, y acoples. Esta modulación es almacenada en el archivo CAD en diferentes capas para facilitar su manejo.

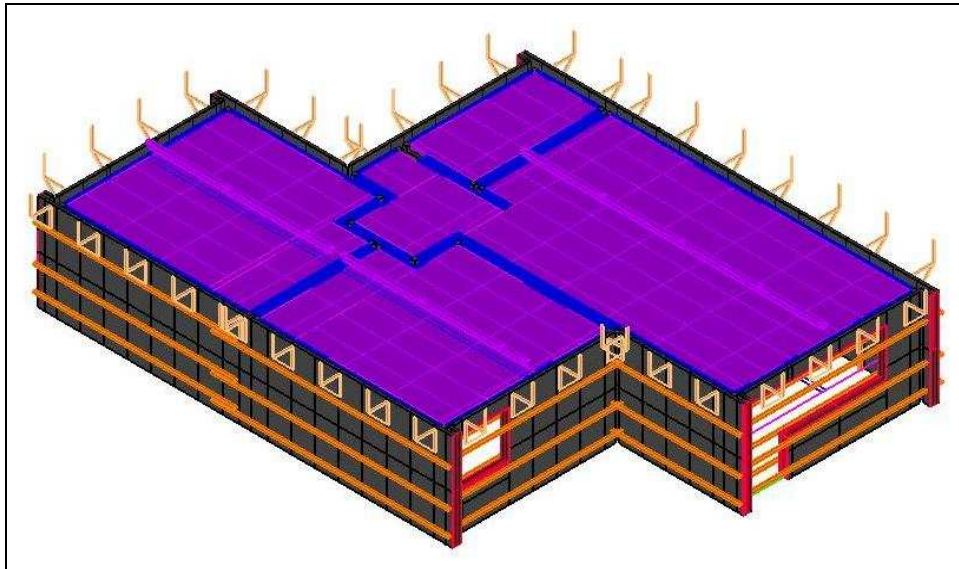


Fig. 5. Resultado de la segunda fase de modulación, en conjunto con el resultado de la primera fase. Los objetos son: losas (morado), vigas o cerchas y puntales (morado), y acoples (morado).

PRESENTACIÓN DE LA MODULACIÓN

Presentación de espacio de papel para ser impreso en un ploteador, estándar de toda herramienta CAD. El sistema ofrece varias posibilidades de tamaños de papel y cantidad de visores, así como la fácil edición de estos visores.

Existe también la posibilidad de tener visión de cámara, con proyección en perspectiva real, la cual puede ser manipulada con facilidad, teniendo control de: ubicación de la cámara, altura de la cámara, rotación horizontal de 360 grados, y giro vertical hacia arriba y hacia abajo (Fig 6). Con solo un clic sobre cualquiera de las piezas moduladas, el sistema mostrará las propiedades características de dicho objeto.

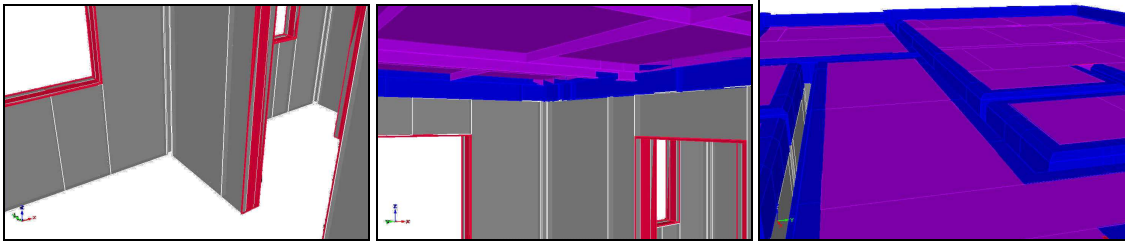


Fig 6. Vistas en perspectiva de navegación al interior del proyecto.

PRESENTACIÓN DE LA COTIZACIÓN

El sistema extrae de manera automática, del plano modulado, los conteos que sirven de base para realizar la cotización. Sobre estos ítems realiza automáticamente la explosión de la materias primas y accesorios, los valoriza, y presenta la cotización en forma de reporte (Fig 7).

Cotización Detallada en Pesos Col							
		Cliente: IM CHELE S.A. Proyecto: Al Compañero Versión: Compañero-2 Ciudad: PROVIDENCIA-SANTIAGO Teléfono: 4103333 x x		País: CHILE Descripción:		Cliente: IM CHELE S.A. Proyecto: Al Compañero Versión: Compañero 2 Ciudad: PROVIDENCIA-SANTIAGO Teléfono: 4103333 x x	
Lista de Precios de Venta							
Item	Cant.	Descripción	Anc'h x Alt	Area x Alt	Peso Tot	Valor Urd	Valor Tot
1	4	Agujero	4.200 x 4	4,5714	18,2856	83,25937	409,4386
2	1	Agujero	4.200 x 4	4,5714	18,2856	78,62036	394,0018
3	8	Elemento Muro IP	30 x 230 x 4	26,974	72,0672	162,01379	1,206,0622
4	20	Elemento Muro IP Tapa	30 x 230 x 4	58,874	286,152	171,44036	4,046,8072
5	30	Formalón Muro IP	90 x 130 x 4	105,013	13,198,946	499,03578	7,594,165,89
6	4	Formalón Muro IP	90 x 130 x 4	105,013	1,319,996	548,74433	217,101,84
7	4	Formalón Muro IP	90 x 130 x 4	112,402	424,541	144,02874	576,115,48
8	4	Formalón Muro IP	90 x 230 x 4	165,758	700,812	815,96165	3,263,846,6
9	8	Formalón Muro IP	15 x 230 x 4	178,235	1,428,239	597,18748	6,317,469,44
10	2	Formalón Muro IP	75 x 230 x 4	174,011	348,022	730,05813	1,504,109,36
11	6	Formalón Muro IP	40 x 230 x 4	153,9077	361,842	470,18814	4,011,083,24
12	4	Formalón Muro IP	40 x 230 x 4	80,446	548,976	245,18413	2,021,081,12
13	4	Formalón Muro IP	55 x 230 x 4	151,4019	669,6076	434,36469	2,537,146,52
14	10	Formalón Muro IP	30 x 230 x 4	147,092	1,470,920	580,14934	5,801,493,4
15	2	Formalón Muro IP	40 x 230 x 4	144,033	573,629	399,13834	2,234,615,98
16	20	Formalón Muro IP	30 x 230 x 4	118,127	2,718,923	450,13814	9,004,496,42
17	4	Formalón Muro IP	30 x 130 x 4	71,291	1,467,506	248,02648	992,107,94
18	4	Formalón Muro IP	30 x 130 x 4	59,1469	238,96555	835,843,8	
19	2	Formalón Muro IP	30 x 130 x 4	112,424	224,848	360,81211	721,624,22
20	2	Formalón Muro IP	23 x 130 x 4	54,012	108,024	189,49526	378,990,52
21	20	Formalón Muro IP	20 x 230 x 4	110,848	3,154,814	364,67573	10,193,647,0
22	2	Formalón Muro IP	20 x 130 x 4	85,367	170,734	245,50133	491,002,64
23	4	Formalón Muro IP	20 x 130 x 4	55,094	110,188	177,82446	355,648,9
24	2	Formalón Muro IP	15 x 130 x 4	108,4464	216,8928	338,89748	677,794,92
25	2	Formalón Muro IP	25 x 130 x 4	104,135	492,660	397,46912	794,938,24
26	2	Formalón Muro IP	15 x 130 x 4	101,4632	202,926	303,33671	606,673,4
27	1	Formalón Muro IP Agujero	30 x 130 x 4	109,919	1,319,032	403,61515	403,615,1
28	4	Tapa	30 x 130 x 4	21,2218	42,4436	84,88964	339,558,2
29	1	Tapa	30 x 130 x 10	17,4944	17,4944	312,33000	312,330,0
30	2	Tapa	30 x 130 x 4	8,1349	32,5396	146,41138	292,822,6
31	11	Tapa	30 x 230 x 4	7,4272	81,7056	113,02938	1,243,324,3
32	1	Tapa	30 x 130 x 4	4,2142	84,284	168,56804	168,568,0
33	8	Tapa	30 x 117,4 x 4	4,1528	24,9164	74,74356	597,948,1
34	2	Tapa	30 x 160,5 x 4	3,8921	7,7842	68,48015	136,960,3
35	4	Tapa	30 x 160,5 x 4	3,7986	15,1944	69,37127	275,56608
36	3	Tapa	30 x 130 x 4	3,2669	10,4017	43,66620	130,998,0
37	1	Tapa	30 x 90 x 4	2,3685	2,3685	48,51812	48,518,1
38	1	Tapa	30 x 93,4 x 4	2,5607	2,5607	48,09419	48,094,1
39	1	Tapa	30 x 30 x 4	2,0212	2,0212	31,87113	31,871,1
40	1	Tapa	30 x 30 x 3	2,0212	1,5159	31,86018	23,89514
Total Muro						40,23	
Total Muro Muebles						148,19	
Total Formalón para Muro						32,273.0619 358.842.68 1.46.811.312.93	
Aceptación para Muro							
Item	Cant.	Descripción	Materia	Peso Urd	Peso Tot	Valor Urd	Valor Tot
216.4		CUBERTA 30X130X15	Asmo T100 Tapa x Formado 45	0,0000	892,0000	1.250,00	1.103.125,00
239		CUBTA PARADIC	Asmo Tapado 1/2d	0,0789	189,116	887,50	1.709.812,50
164		PARADIC CUBITA	Asmo Tapado 1/2d	0,110	182,570	1.260,00	2.300,000,00
912		PARADIC FLECHA	Asmo Tapado 1/2d	0,2989	278,588	6.250,00	1.730.000,00
312		PIB BRASA	Asmo P100 Tapa x Formado 45	1,0000	812,0000	375,00	307.500,00
Total Accesorios para Muro				12.192.227,30			

Fig 7. Modelo de reporte para la Cotización.

CONSIDERACIONES

- Roster Software, una empresa Colombiana especializada en computación gráfica inteligente, ha desarrollado el Software MF, la herramienta más moderna y poderosa para apoyar a la industria fabricante de Formaletas (Cimbras, Paneles, Moldes, Encofrados), y a sus clientes los Constructores.
- El Software MF se ha hecho acreedor al PREMIO COLOMBIANO DE INFORMÁTICA 2009, otorgado por la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas ACIS. Este es el galardón más importante entregado en Colombia a la obra de mayor mérito científico y técnico en el área de Informática, certificandolo como una solución de calidad e innovativa tecnológicamente.
- La industria fabricante de Formaletas metálicas puede adicionarle valor agregado a sus productos, acompañándolos con lo último en tecnología computacional de diseño, el Software MF.
- Como fabricantes y propietarios del Software MF le ofrecemos a las industrias fabricantes de Formaletas metálicas, adaptar el software a las características propias de la forma de modulación, explosion de materias primas y cálculo de accesorios, que caracterizan a cada Formaletera en particular.
- Los Constructores, ó clientes de la Formaletera, disponen de una versión libre del módulo de diseño RosterCAD, con el cual pueden de manera autonoma: realizar el diseño de los ejes de muros y áreas de losas de sus proyectos, con su respectiva asignación de propiedades, diseño que será enviado a la Formaletera para que se efectue la respectiva Modulación; y consultar los resultados de la modulación recibidos del Formaletero. La Modulación unicamente podrá ejecutarse en el Software MF de la Formaletera, el cual está protegido con llaves físicas de seguridad.



CONTACTENOS

Pagina Web:

www.rostersoftware.com

Correo Electrónico:

info@rostersoftware.com