

Construcción **Metálica**

MATERIALES & SISTEMAS

constru data

No. 14 · \$22.000

Escaleras de evacuación
Qué dice la NSR-10

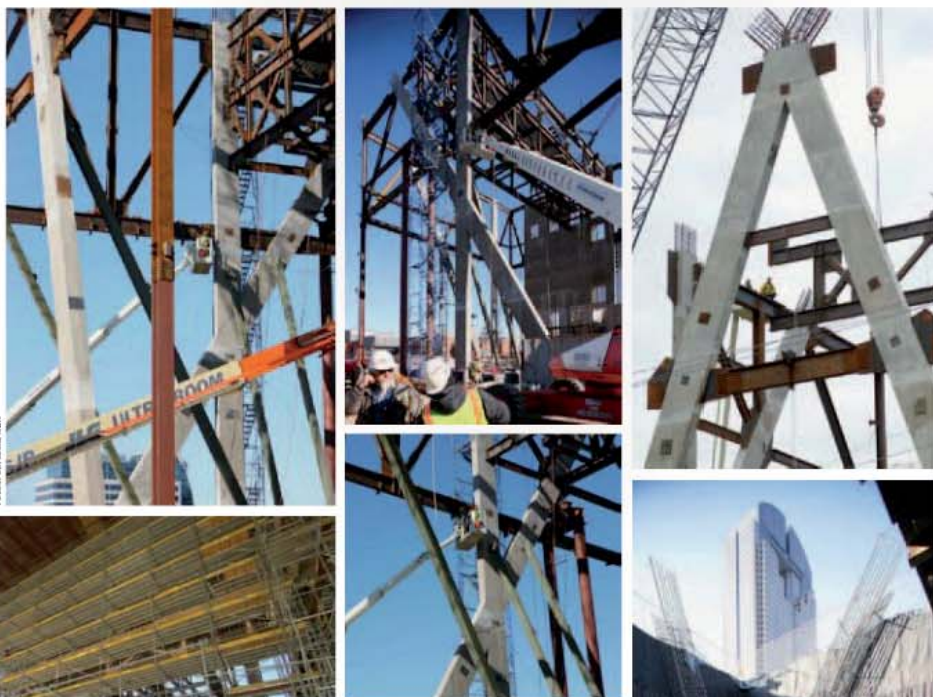
Edificio Pedro A. López
Legado

Acero inoxidable
La aleación
cumple 100 años

Universidades
EAN y EL BOSQUE
Infraestructura para educar



Software de cálculo estructural



Con un adecuado y efectivo cálculo de estructuras, realizado por ingenieros especializados, un proyecto de construcción tendrá la estabilidad y seguridad necesaria para el futuro.



La seguridad frente a las fuerzas de la naturaleza, el futuro bienestar de los habitantes de las edificaciones y el uso eficiente de materiales son aspectos determinantes cuando se realiza un proyecto de construcción.

“Si un ingeniero se basa únicamente en los resultados arrojados por el programa, puede generar repercusiones estructurales”, William Beltrán, gerente general de Wilcatec.

Pese a la importancia de estos aspectos y del cálculo estructural como herramienta para garantizar esas condiciones en un proyecto, no es sencillo encontrar a un especialista en cálculo de estructuras. “Los ingenieros que hacen este tipo de trabajo son pocos y quienes están especializados generalmente se encuentran laboralmente vinculados”, afirma William Beltrán, gerente general de Wilcatec, empresa asesora en la fabricación y montaje de todo tipo de estructuras metálicas.

Como solución parcial, estos cálculos se pueden realizar a través de distintos *software* que permiten conocer en menor tiempo las diversas posibilidades en cuanto a la estabilidad y resistencia de las construcciones. “Utilizar *software* como herramienta para el cálculo de estructuras ayuda a reducir tiempos y esfuerzos de los ingenieros”, asegura Beltrán.

Para Martha Zapata, ingeniera civil y docente de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, “lo bueno de estos programas es que muestran el comportamiento de los elementos estructurales, por ejemplo en una viga, si hay o no deformación, al igual que determinan el diseño con diversos elementos especializados. No obstante, es importante que el ingeniero sepa interpretar todos los datos que muestra el programa como resultado”.

Qué se consigue

En la actualidad es posible adquirir varios tipos de programas relacionados con la ingeniería y que calculan diversos tipos de materiales y construcciones. Uno de los más conocidos fue creado por Cype Ingenieros, de España, empresa especializada en *software* para la ingeniería, arquitectura y construcción en general. Para el caso de cálculos, el *Cypecad* realiza

dimensionamiento de estructuras de hormigón armado y metálicas, y el *Metal 3D*, en tres dimensiones.

Por su parte, el *Sap 2.000* permite analizar cualquier tipo de estructura e incluye los reglamentos internacionales más conocidos como ACI (Estados Unidos) y Eurocódigo (Europa).

Otro programa es *ETABS*, para análisis tridimensional extendido y diseño de edificios y naves industriales. Cuenta con herramientas para cálculo de coordenadas de centros de masas, rigideces y fuerzas sísmicas.

El *software* de cálculo de estructuras para armazón metálico, *Ram Advance*, tiene análisis dinámico de estructuras y permite la importación de modelos. Además, trabaja diseños para hormigón armado y madera.

RISA 3D cuenta con interfaz de vistas múltiples, selección avanzada, herramientas de dibujo y opción de hojas de cálculo.

Desde el diseño hasta los planos, el **Autodesk Robot Structural Analysis Professional** trabaja diferentes estructuras y normas de edificación de varios países.

En **Revit Structure** se integra un modelo físico con un modelo analítico, permite enlaces bidireccionales a otras aplicaciones.

Dimenes básicamente es una calculadora para secciones de vigas, columnas y barras, con comparación rápida de distintas soluciones y permite el cómputo cualitativo y cuantitativo de materiales.

El **Tricalc**, actualmente en versión 7.4, con asistente de definición paramétrica, permite la definición de más de 100 tipos de estructuras y creación de modelos en 3D.

SolidWorks 3D CAD software ofrece tres paquetes. **SolidWorks Standard**, crea ensamblajes y dibujos en 2D; **SolidWorks Professional**, introduce gestión de datos, renderización de realismo fotográfico y biblioteca de componentes y piezas, y el **SolidWorks Premium**, combina funciones de **SolidWorks Professional** con herramientas de simulación y validación de diseños. Incluye trazado de recorridos de tuberías y cables.

WICPLOT especializado para cálculo en construcciones de metal y el **WICTOP 3D**

para la construcción de fachadas, puertas y ventanas, incluye cortes en combinación con los correspondientes planos en 3D, listas de materiales y dibujos técnicos.

Scia Engineer es una herramienta para cálculos en cualquier dimensión de una viga simple (1D), a una sola placa (2D), para un edificio (3D) hasta para un análisis detallado de la distribución de fuerzas internas.

Otros *software* que son útiles para este tipo de acciones son **IDX Beam Analysis Tool** y el **Saitu**.

“Si los programas están limitados a lo que un productor vende o si el material con el que se hace el cálculo no se encuentra en el mercado, cambia la estructura”, William Beltrán, gerente general de Wilcatec.



En Colombia Corpasoft

Corpacero S.A. puso a disposición de la comunidad constructora colombiana el programa Corpasoft. Esta es una herramienta para el cálculo y dimensionamiento estructural de elementos en acero, con el uso de perfiles Corpacero. El *software* fue diseñado principalmente para ser utilizado por ingenieros y algunas aplicaciones son útiles para arquitectos. Con este programa se pueden realizar diseños de elementos estructurales secundarios en minutos y el usuario tiene la seguridad de que las secciones obtenidas son de fácil consecución en el mercado.

Corpasoft tiene el diseño en lenguaje Visual Basic Studio 2010 y es compatible con sistemas operativos Windows XP, Windows Vista, Windows 2003 y Windows 7. Para su instalación requiere 300 MB de espacio disponible, procesador Pentium IV o superior y 1 GB de memoria RAM. Algunas funciones requieren acceso a internet.

Corpasoft fue creado en el 2002, en versión básica con macros en Excel. En 2005 salió la primera versión en lenguaje Visual Basic. Actualmente está disponible en su tercera versión. Esta incluye actualización del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, donde se señala que las estructuras construidas bajo

esa norma deben ser capaces de resistir temblores de poca intensidad sin daño, de mediana intensidad sin daño estructural y un temblor fuerte sin colapso.

Otras innovaciones incluidas en este programa son el análisis de vibraciones según el nuevo método guía No. 11 del AISC y análisis de viento según la nueva metodología analítica de la NSR-10.

Corpasoft fue desarrollado basándose en especificaciones internacionales del American Steel Institute AISC, American Iron Steel Institute AISI, Steel Deck Institute SDI, entre otras. La NSR-10 también ha tenido como base estas especificaciones internacionales, además de la ASCE para definición de cargas y combinaciones.

Al estar elaborado con base en especificaciones internacionales, puede ser usado en cualquier país en el que esté permitido el uso de estas normas.

Para qué sirve

El *software*, con seis módulos de diseño principales, lleva fundamentos teóricos de todas sus aplicaciones, ayudas y ejemplos de cada una de ellas, fichas técnicas, catálogos, recomendaciones, *tenders*, videos de procesos constructivos y galerías de proyectos, desarrollados con el uso de los productos Corpacero.

Solo con introducir datos típicos de diseño: cargas, luz libre, características geométricas, etc, podrá realizar análisis sobre construcción de elementos en acero, para todo tipo de uso, desde vivienda y oficinas hasta bodegas industriales.

El módulo de entresijos permite diseñar entresijo metálico Corpalosa, ya sea como formaleta o como lámina colaborante en sección compuesta con una losa de concreto, con todas las verificaciones que exige la NSR-10; diseño de viguetas de entresijo metálicas ya sea en perfil cajón, en viguetas laminadas o ensambladas; análisis de vibraciones para entresijos metálicos según la guía No. 11 del AISC - Método Thomas Murray y análisis de precios unitarios para sistemas de entresijos metálicos.

El módulo de cubiertas facilita el diseño de correas de cubierta y fachadas en perfil sección C, Z o cajón, diseño de cerchas planas en perfil cajón o con tubería estructural PTEC, análisis de fuerzas de viento aplicadas a elementos de cerramiento C&R o a Sistema Principal de Resistencia a fuerzas de viento SPRFV.

Con el módulo de pórticos se pueden diseñar pórticos planos en perfil cajón o en tuberías estructurales PTEC, análisis de fuerzas de viento al Sistema Principal de Resistencia a fuerzas de viento SPRFV.



“Es importante que el ingeniero aprenda a leer los resultados, que exista un cálculo previo y una revisión posterior”, Martha Zapata, ingeniera civil y docente de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

El programa Corpasoft es gratuito. Se puede acceder al producto a través de los asesores de Corpacero S.A. o ingresando a la página www.corpasoft.info. Para recibir las capacitaciones para el uso de Corpasoft, de tan solo cuatro horas, basta con inscribirse en la página del *software*



Arquimet 2.0 tiene en cuenta las normas NSR-10 y además la norma internacional AISI S100-07 – Sdi Steel Deck Institute, por lo que puede ser usado no solo en Colombia sino también en otros países.

En el módulo de vigas permite el diseño de las mismas sometidas a flexión, ya sea en perlines, tubería estructural PTEC, vigas ensambladas o vigas laminadas.

En el capítulo de columnas se puede diseñar columnas sometidas a flexo-compresión biaxial ya sea en perlines, tubería estructural PTEC, vigas ensambladas o vigas laminadas; también permite diseñar columnas en sección compuesta con el uso de concreto ya sea tuberías PTEC, rellenas de concreto, vigas laminadas o ensambladas embebidas en concreto.

Un módulo más se centra en el cálculo de las propiedades de elementos en I, laminados, ensamblados o elementos en perlin C, Z, cajón o tubería estructural PTEC.

En todas las aplicaciones, el usuario tiene la posibilidad de ver la memoria de cálculo, que contiene paso a paso la elaboración del diseño, con el fin de poderlo verificar.

Igualmente podrá imprimir, guardar o abrir un archivo existente. Asimismo, tiene la opción de modificar los parámetros de diseño como las combinaciones de carga, límites de deflexiones, etc.

El *software* Corpasoft no realiza análisis dinámico para diseño sismorresistente, diseña elementos para todo tipo de pedido. Dentro de la aplicación de cerchas y pórticos el programa realiza un análisis matricial para la distribución de esfuerzos en los elementos.

Arquimet

Arquimet, llamado inicialmente el "Programa de diseño y cálculo estructural para productos Acesco", fue creado en octubre de 2001 y se utilizó hasta el 2007. Ese mismo año fue presentada la primera versión conocida como Arquimet. Actualmente se encuentra en su revisión beta y está próximo a definirse el lanzamiento oficial de la versión 2.0.

Este *software* fue desarrollado por el Grupo de Investigación en Redes de Computadores e Ingeniería del Software-Grecis, de la Universidad del Norte, en conjunto con la empresa colombiana Acesco, productora y comercializadora de acero laminado en frío, acero galvanizado, teja de zinc ondulada y productos para la arquitectura metálica.

Para qué sirve

Arquimet sirve como herramienta para que los ingenieros civiles puedan realizar cálculos, variaciones, análisis y diseño de estructuras metálicas con perfiles de pared delgada y con productos elaborados por Acesco.

El *software* tiene módulos de análisis estructural, específicamente perfilera en lámina delgada tipo C, Z, Cajón; para correas de cubierta; tubería estructural para cerchas y como viguetas de entrepisos; metaldeck para entrepisos en lámina colaborante y tiene un módulo de análisis de viento.

Arquimet 2.0 tiene en cuenta las normas NSR-10 y además la norma internacional AISI S100-07 – Sdi Steel Deck Institute, por lo que puede ser usado no solo en Colombia sino también en otros países. Tiene opciones en 3D y es compatible con otros programas como Autocad. El programa es gratuito, se puede descargar de la página en internet de Acesco y, de ser necesario, se pueden solicitar capacitaciones con los ingenieros de la empresa.

Los usuarios del *software* pueden definir las especificaciones y dimensiones de los elementos a utilizar en sus estructuras de cubiertas o entrepisos. Según Cristian Driaza Guerra, promotor técnico de Acesco, especialista en estructuras, "además de ser un *software* muy práctico, fácil e intuitivo en su utilización, el usuario contará con la asesoría del departamento técnico de la empresa, el cual podrá resolver sus dudas en el menor tiempo posible para así obtener soluciones prontas y efectivas para sus proyectos".