

Contenido

| | |
|--|------------|
| Bienvenido a tu curso | 3 |
| 1. Carga en movimiento – Marco 3D..... | 5 |
| 1.1 Definición del modelo | 60 |
| 1.2 Análisis Estructural..... | 71 |
| 1.3 Diseño de Acero | 73 |
| 1.4 Líneas de influencia..... | 77 |
| 2. Marco de acero 3D con fuerzas de masas..... | 80 |
| 2.1 Definición del modelo | 81 |
| 2.2 Cálculos y Análisis de resultados..... | 95 |
| 3. Estructura solida 3D..... | 98 |
| 3.1 Definición del modelo | 114 |
| 3.2 Análisis Estructural..... | 127 |
| 3.3 Presentación de Resultados en el Forma de Mapas | 127 |
| 4. Estructuras de coraza | 129 |
| 4.1 Silo129 | |
| 4.2 Chimenea | 134 |
| 4.3 Tubería..... | 136 |
| 4.4 Estructuras axisimétricas | 140 |
| 5. Puente de carretera de un solo tramo con carga móvil modelo 3d | 145 |
| 5.1 Definición del modelo..... | 147 |
| 5.1.1 Estructura Geometría Definición..... | 147 |
| 5.1.2 Definición de carga..... | 152 |
| 5.1.3 Definición de la carga móvil aplicada al piso del puente | 156 |
| 5.2 Analisis Estructural..... | 159 |
| 5.2.1 Presentación de resultados en forma de mapas..... | 160 |
| 5.3 Diseño de miembros de estructura | 161 |
| 5.3.1 Diseño de Acero..... | 162 |
| 5.4 Análisis de historia de tiempo..... | 169 |
| 6. Definición de sección | 174 |
| 6.1 Sólido Sección | 174 |
| 6.2 Sección de paredes delgadas..... | 176 |

Bienvenido a tu curso

Robot Structural Analysis avanzado

Este curso está dirigido a profesionales que requieren realizar análisis sobre modelos estructurales. El temario que se describe a continuación cubre todas las herramientas con las que cuenta el software para realizar análisis estructural a nivel avanzado.

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Presenciales](#)

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Online](#)

Derechos reservados

© Todos los derechos reservados Darco©

Todos los materiales contenidos en este sitio (incluyendo, pero no limitado a, texto, logotipos, contenido, imágenes [animadas y estáticas], iconos videos y fotografías, entre otros) están protegidos por las leyes de Derechos de Autor y Propiedad Industrial, tanto nacionales como internacionales.

En relación con todo lo contenido en esta guía de estudio, se prohíbe la reproducción, uso, copia, impresión, distribución, publicación, traducción, adaptación, reordenación y cualquier otro uso o modificación total o parcial de los datos y obras contenidos en esta página, por cualquier medio y de cualquier forma.

Para cualquier asunto relacionado con este aviso, por favor contacte a darco@darco.com.mx

Aviso de Privacidad

La privacidad de sus datos personales es de gran importancia para Darco por lo que hacemos de su conocimiento nuestro Aviso de Privacidad en www.darco.com.mx/privacidad

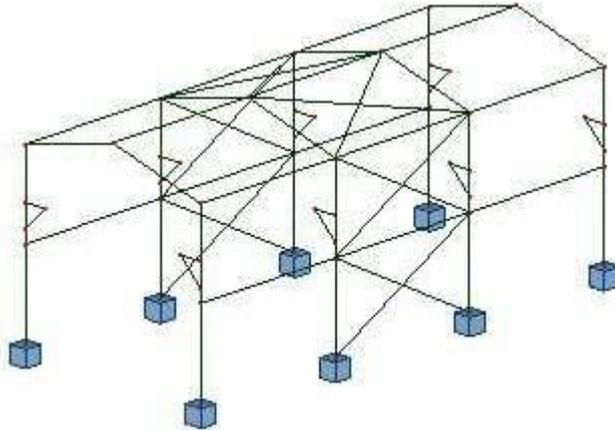
Darco© es una marca registrada

Autodesk© es una marca registrada

1. Carga en movimiento – Marco 3D

Este ejemplo presenta definición, análisis y diseño de una estructura simple ilustrada en la figura siguiente.

Datos unidades: (metro) y (kN).



Cinco casos de carga debemos tener asignados a la estructura y tres de ellos se muestran en el dibujo abajo.



Las siguientes normas aplican durante la definición de la estructura:

- cualquier símbolo de icono significa que se presiona el icono correspondiente con el botón izquierdo del ratón,
- (x) significa seleccionar la opción 'x' en el cuadro de diálogo o ingresar el valor 'x',
- BIM y BDM: abreviaturas de clic con el botón izquierdo del mouse y clic con el botón derecho del mouse.
- **RSAP** - abreviaturas para el **Autodesk® Robot™ Estructural Análisis Profesional**.

Para ejecutar la definición de estructura, inicie el programa **RSAP** (presione el icono correspondiente o seleccione el comando en la barra de tareas). La ventana de viñeta se mostrará en la pantalla y el

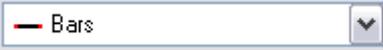


ícono (Diseño **de marco 3D**), se debe seleccionar el penúltimo de la primera fila.

NOTA: La base de datos de la sección europea (EURO) se está usando para este ejemplo

1.1 Definición del modelo

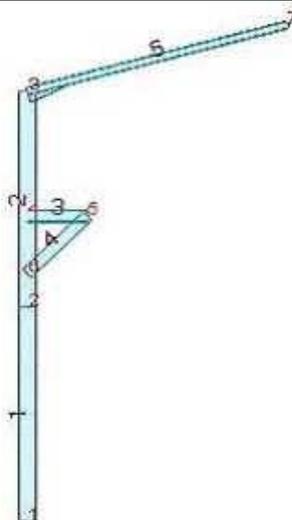
Definición de los miembros de la estructura

| OPERACION REALIZADA | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
|  Estructura Modelo / Barras | Selecciona el diseño BARRAS de la lista de diseños RSAP disponibles. |
| BIM en el campo tipo de barra y seleccionar Columna BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione (IPE 600) | Selecciona las propiedades de la barra. Se ha utilizado la sección de la base de datos de la sección europea (EURO). <i>Nota: Si la sección IPE 600 no está disponible en la lista, se debe seleccionar el diseño MODELO DE ESTRUCTURA / SECCIÓN y MATERIALES, presionar el ícono Nuevo en el cuadro de diálogo Secciones y Agregar la sección a la lista de secciones activas.</i> |
| BIM en el campo Inicio (el color de fondo cambia a verde) | Empieza definición de barras en la estructura (estructura columna). |
| Ingresar la siguiente coordenada en el <i>Comienzo y Fin</i> campo: (-8,0,0) (-8,0,7), Agregar (-8,0,7) (-8,0,14), Agregar | Define a columna de la estructura. |
| BIM en el campo Tipo de barra en el cuadro de diálogo Barras y seleccione Viga BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione: (IPE 240). | Empieza definición de la viga y selecciona sus propiedades. La sección de la base de datos de la sección europea (EURO) ha sido utilizado. <i>Nota: Si la sección IPE 240 no está disponible en la lista, se debe seguir el procedimiento anterior.</i> |
| BIM en el campo Inicio (el color de fondo cambia a verde) | Empieza definición de la viga en la estructura. |
| Ingresar el siguiente punto en el <i>Comienzo y Fin</i> campo: (-8,0,10) (-6,0,10), Agregar | Define una viga. |
| BIM en el campo <i>Tipo de barra</i> en el cuadro de diálogo Barras y seleccione <i>Barra simple</i> BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione UPN 240 | Inicia la definición de una barra simple y selecciona sus propiedades. Se ha utilizado la sección de la base de datos de la sección europea (EURO). |
| BIM en el campo Inicio (el color de fondo cambia a verde) | Empieza definición de a Barra Simple en la estructura. |
| Ingresar el siguiente punto en el <i>Comienzo y Fin</i> campo: (-8,0,8) (-6,0,10), Agregar | Define una barra simple. |
| BIM en el campo Tipo de barra en el cuadro de diálogo Barras, seleccione Barra simple BIM en el campo <i>Sección</i> , seleccione HEB 240 | Empieza a definir el bar y asignar las propiedades a él. <i>NOTA: Si la sección HEB 240 no está presente en la lista de secciones disponibles, presione el botón  y luego siga los pasos mencionados anteriormente.</i> |
| BIM el <i>Comienzo</i> campo (el color de fondo cambia a verde) | Comienza a definir las coordenadas de las barras en una estructura. |

| | |
|--|---------------------------------------|
| Ingrese las barras en las coordenadas <i>De Comienzo y Fin:</i> (-8,0,14) (0,0,16), Agregar | Define una barra. |
|  Seleccione el Zoom Extend en el icono desde la barra de herramientas Estándar. | Restaura la vista inicial estructura. |

Definición de Brackets

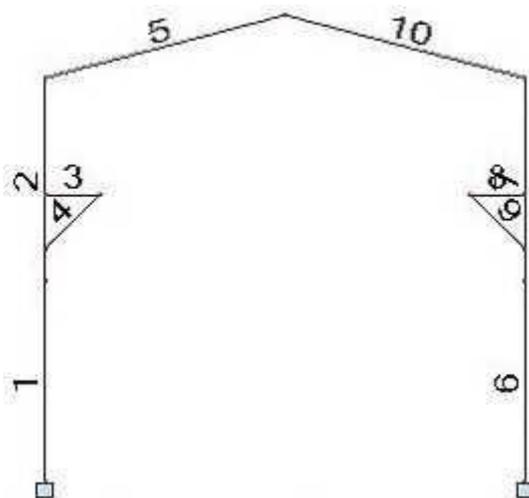
| | |
|--|--|
|  Start BIM en el campo del menú Layout Structure Model / Start | Selecciona la vista inicial del modelo en RSAP. |
| <i>Menú Geometría / Atributos Adicionales / Brackets</i> | Abre el cuadro de diálogo Brackets que se utiliza para definir soportes nodales para barras de estructura. |
|  Seleccione el icono <i>Nuevo Brackets</i> . | Abre la caja de dialogo Nuevo Brackets . |
| En el campo Longitud (L) ingrese el valor 0,15; dejar los parámetros restantes sin cambios | Define el soporte longitud |
| Agregar, Cerrar | Define a nuevo soporte, cierra la caja de dialogo Nuevo Brackets . |
| BIM en el campo Barras, vaya al visor gráfico y seleccione la barra definida recientemente (el número 5 debe aparecer en el campo Barras) | Selecciona la viga a cuál a soporte será asignado. |
| Aplicar, Cerrar | Asigna el corchete a la barra seleccionada y cierra el cuadro de diálogo Brackets . La estructura definida se muestra en el siguiente dibujo. |



Definición de los soportes de la estructura

| | |
|--|--|
|  Supports BIM en el campo del menú Layout Structure Model / Supports | Selecciona la vista de Layout de los soportes. |
|--|--|

| | |
|---|---|
| En el cuadro de diálogo Soportes , BIM en el campo <i>Selección actual</i> en la pestaña <i>Nodal</i> (el cursor parpadea en el campo) | Selecciona los nodos de la estructura para los cuales se definirán los soportes. |
| Cambie al visor gráfico; Presionado la izquierda ratón botón seleccione el nodo de la columna inferior mediante la ventana | El nodo 1 seleccionado se ingresará en el campo Selección actual. |
| En el cuadro de diálogo Soportes, seleccione el icono de soporte fijo (el icono se resaltará) | Selecciona el apoyo tipo. |
| Aplicar | El tipo de soporte seleccionado se asignará a los nodos de la estructura elegidos. |
|  BIM en el campo del menú Layout Structure Model / Start | Selecciona el diseño inicial del programa RSAP. |
| CTRL+A | Selecciona todo, nodos y barras. |
| <i>Menú editar/Editar/Espejo vertical</i> | Hace espejo a las barras seleccionadas. |
| Localizar gráficamente el eje de simetría vertical ($x = 0$), BIM, Cerrar | Realiza la simetría axial de las barras y cierra el cuadro de diálogo Espejo vertical. |
|  Seleccionar el Zoom Extend en el icono desde la barra de herramientas Estándar. | Una vez seleccionada esta opción se presentará la vista inicial de la estructura. El definido estructura es se muestra en el dibujo abajo. |

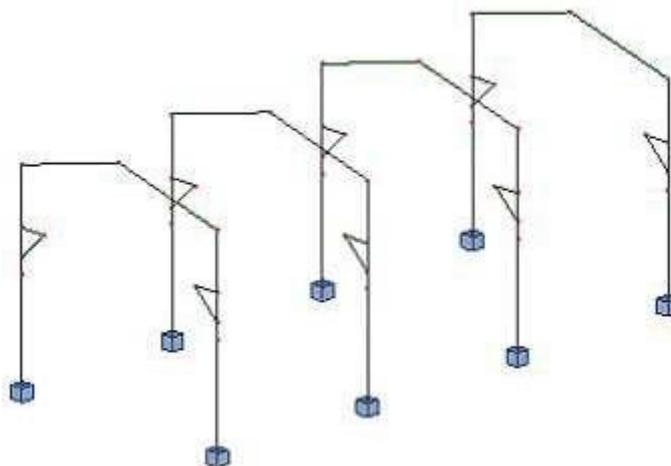


Definición de cargas Estructurales

| | |
|---|--|
|  BIM en el campo del menú Layout Structure Model/Loads | Selecciona el diseño del programa RSAP que permite definir cargas de estructura. |
| BIM en el botón Nuevo en el cuadro de diálogo Tipos de carga. | Define una carga muerta (peso propio) con un nombre estándar DL1. |

| | |
|---|---|
| BIM en el campo de la naturaleza (Viento) | Selecciona la carga caso tipo: <i>viento</i> . <i>NOTA: Si el número del caso de carga no se cambia automáticamente, ingrese el número (2) manualmente</i> |
| BIM en el botón Nuevo BIM en el botón Nuevo | Define dos casos de carga de viento con los nombres estándar: WIND1 y WIND2. |
| BIM en el campo de la naturaleza (Nieve) | Selecciona la carga caso tipo: <i>nieve</i> . |
| BIM en el botón Nuevo | Define una carga de nieve con un nombre estándar SN1. |
| | <i>Nota: La carga de peso propio se aplicó automáticamente a todas las barras de la estructura (en la dirección "Z").</i> |
| BIM en el segundo campo en la columna Caso de la tabla Cargas, seleccione el segundo caso de carga: WIND1 de la lista | Define cargas para el segundo carga caso. |
| BIM en el campo en la columna Tipo de carga , seleccione (carga <i>uniforme</i>) tipo de carga | Selecciona el tipo de carga. |
| BIM en el campo de la columna Lista, seleccione la columna de la izquierda de forma gráfica | Selecciona la columna a cuál la carga uniforme va a ser aplicado. |
| BIM en el campo en el "PX=" columna e ingrese el valor: (2.0) | Selecciona la dirección y valor de la carga uniforme. |
| BIM en el tercer campo en la columna Caso , seleccione el segundo caso de carga WIND1 de la lista | Define otra carga para el segundo carga caso. |
| BIM en el campo en la columna Tipo de carga , seleccione (carga <i>uniforme</i>) tipo de carga | Selecciona el tipo de carga. |
| BIM en el campo en el Lista columna, seleccione gráficamente la columna derecha | Selecciona la columna a la que se aplicará la carga uniforme. |
| BIM en el campo en el "PX=" columna e ingrese el valor: (1.5) | Selecciona la dirección y valor de la carga uniforme. |
| BIM en el cuarto campo de la columna Caso , seleccione el cuarto caso de carga: SN1 de la lista | Define cargas para el tercer caso de carga. |
| BIM en el campo en la columna Tipo de carga , seleccione (carga <i>uniforme</i>) | Selecciona el tipo de carga. |
| BIM en el campo en la columna Lista , seleccione las vigas de la viga de acero gráficamente | Selecciona la columna a la que se aplicará la carga uniforme. |
| BIM en el campo en el " PZ =" columna e ingrese el valor: (-1.75) | Selecciona el dirección y valor de la carga uniforme. |
| BIM en el visor de vistas | |

| | |
|---|--|
| CTRL + A | Selecciona todas las barras de la estructura. |
| Mientras el visor gráfico con el modelo de estructura está activo, seleccione Editar / Editar / Trasladar. / <i>Editar / Trasladar</i> | Abre el Trasladar diálogo caja. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (0,12,0) | Define la trayectoria del vector. |
| BIM en el <i>Número de repeticiones</i> (3) | Define a número de repeticiones para el realizó operaciones de Trasladar. |
| Ejecutar, Cerrar | Traslada la estructura y cierra el cuadro de diálogo Trasladar (continúe con el siguiente paso para ver los cambios). |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Selecciona la vista isométrica de la estructura (ver el dibujo a continuación). |
|  Seleccione el ícono Zoom All de la barra de herramientas estándar | Una vez seleccionada esta opción se presentará la vista inicial de la estructura. La estructura definida se presenta en el siguiente dibujo. |

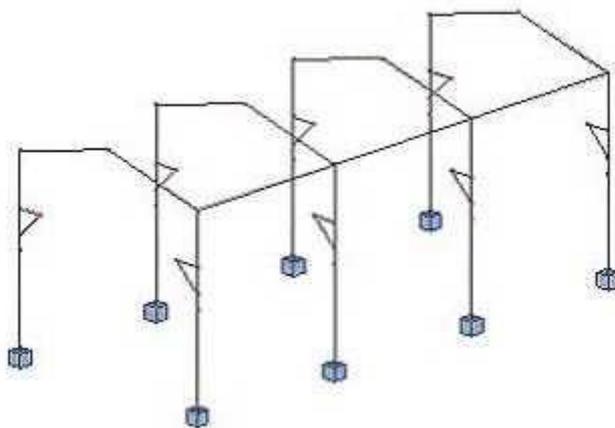


Definición de Elementos Adicionales de la Estructura (Vigas Longitudinales, Arriostramientos, Viga Grúa) Vigas

Vigas Longitudinales - Definición

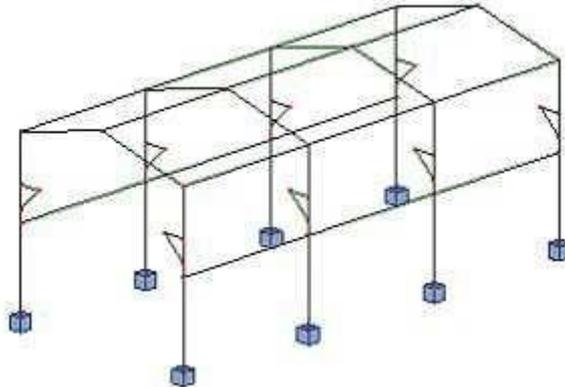
| | |
|---|---|
|  Bars BIM en el campo del menú Layout Structure Model/Bars | Selecciona el Layout de RSAP que permite definir barras. |
| <i>View /Display</i> | Abre el cuadro de diálogo Mostrar |
| En la pestaña Nodos, desactive la opción: Números de nodo En la pestaña Barras, desactive las opciones: Descripción de la barra / Números de barra y símbolos, Apply, OK | Desactiva la visualización de números de nodo, números de barra y símbolos de secciones de barra, cierra el cuadro de diálogo Mostrar |

| | |
|--|---|
| BIM en el campo Tipo de barra en el cuadro de diálogo Barras y seleccione: Viga, BIM en el campo Sección y seleccione (IPE 200) | Selecciona las propiedades de la barra. Se ha utilizado la sección de la base de datos de secciones americana (AISC). |
| BIM en el campo <i>Inicio</i> (el color de fondo cambia a verde) | Empieza definición de barras en la estructura. |
| Ingresar las siguientes coordenadas en campo Comienzo y fin: (8,0,14) (8,12,14), Agregar (8,12,14) (8,24,14), Agregar (8,24,14) (8,36,14), Agregar | Define vigas longitudinales como se muestra en el dibujo siguiente. |



| | |
|--|---|
| Cambie al visor gráfico; BDM en cualquier lugar del visor, que abra el menú contextual. Elija la opción Seleccionar y ordene tres barras definidas recientemente, mientras se presiona la tecla CTRL BIM en tres vigas | |
| Mientras el visor gráfico con el modelo de estructura está activo, seleccione <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (0,0,-7) | Define la trayectoria del vector. |
| Ejecutar | Traslada vigas y resalta vigas trasladadas. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (-16,0,0) | Define una nueva trayectoria del vector |
| Ejecutar | Traslada vigas y resalta vigas trasladadas. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (0,0,7) | Define una nueva trayectoria del vector |
| Ejecutar | Traslada vigas y resalta vigas trasladadas. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (8,0,2) | Define una nueva trayectoria del vector |

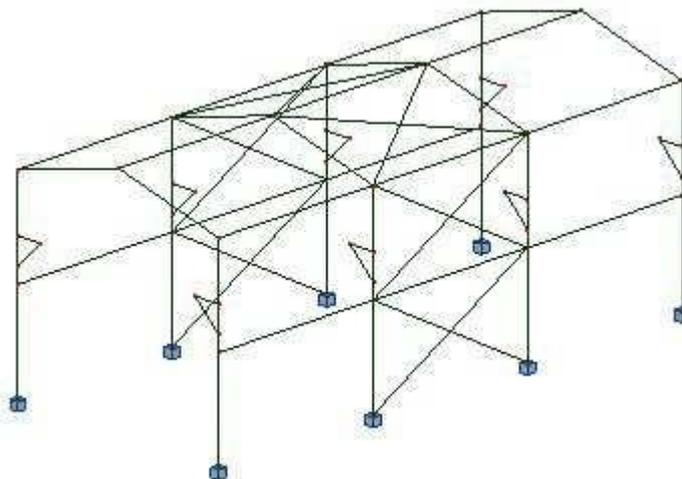
| | |
|-------------------------|--|
| Ejecutar, Cerrar | Traslada la estructura y cierra el cuadro de diálogo Trasladar . La estructura definida se presenta en el siguiente dibujo. |
|-------------------------|--|



Refuerzo - Definición

| | |
|---|--|
| BIM en el campo Tipo de barra y seleccione: <i>Barra Simple</i> BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione (CAE 100x12) | Selecciona las propiedades de la barra. |
| BIM en el campo <i>Inicio</i> (el color del fondo cambiara a verde) (8,12,0) (8,24,7), Agregar (8,12,7) (8,24,0), Agregar | Define el refuerzo. |
| <input type="text" value="Start"/> BIM en el campo del menú Layout Structure Model / Start | Selecciona la vista inicial en el programa RSAP. |
| Seleccione las dos barras definidas recientemente - mientras se presiona la tecla CTRL BIM en dos barras | |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (0,0,7), Ejecutar | Define la trayectoria del vector. |
| BIM en el visor gráfico; Abra el menú contextual haciendo clic en BDM en cualquier punto del visor. Elija la opción Seleccionar (el menú contextual se cerrará entonces); seleccione todos los refuerzos definidos recientemente – con la tecla CTRL Presionada, BIM en las cuatro barras | |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ) en el Trasladar diálogo caja, (-16,0,0) | Define la trayectoria del vector. |
| Ejecutar, Cerrar | Traslada barras y cierra la caja de dialogo trasladar. |

| | |
|---|---|
|  BIM en el campo del menú Layout Structure Model/Bars | Selecciona el diseño RSAP que permite definir barras. |
| BIM en el campo Tipo de barra y seleccione: Barra simple BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione (CAE 100x12)) | Selecciona las propiedades de la barra. |
| BIM en el campo Inicio (el color del fondo cambiara a verde) (8,12,14) (0,24,16), Agregar (0,12,16) (8,24,14), Agregar (-8,12,14) (0,24,16), Agregar (-8,24,14) (0,12,16), Agregar | Define el refuerzo. |

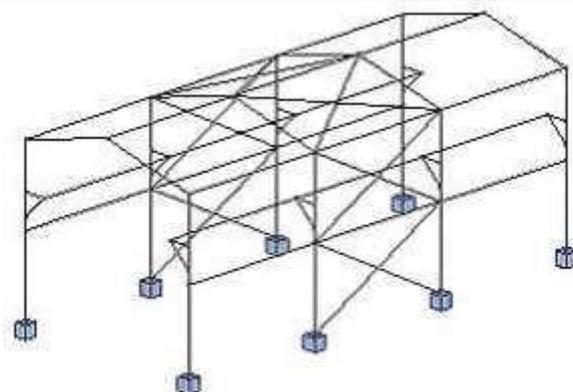


Viga de grúa - Definición

| | |
|---|--|
|  BIM en el campo del menú Layout Structure Model / Start | Selecciona la vista inicial en el programa RSAP. |
|  Seleccione el icono de  secciones de barra desde la barra de herramientas del modelo de estructura. | Abre el cuadro de diálogo Secciones. |
|  Seleccione el icono de nueva definición <i>nueva sección.</i> | Abre el cuadro de diálogo Nueva sección. |
| Seleccione el icono  en la <i>Pestaña paramétrica</i> | Define una sección de usuario: I-ASYM_1 |
| En la pestaña dimensión ingrese: b1 = 40, h = 55, b2 = 25, dos = 1,5, tf1 = 1,5, tf2 = 1.5 Agregar, Cerrar | Define las dimensiones de la sección de usuario. |
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Secciones. |
|  Seleccione el icono de barra de la barra de herramientas del modelo | Abre el cuadro de diálogo Barras. |

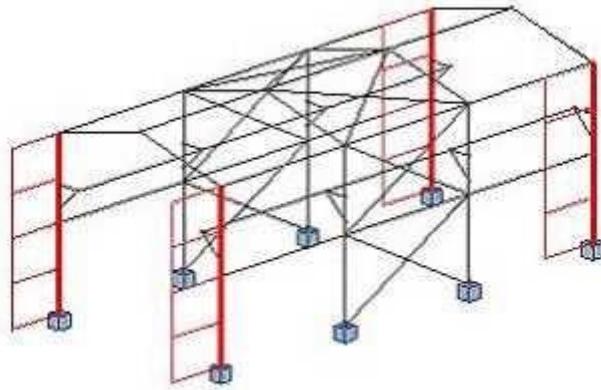
| | |
|----------------|--|
| de estructura. | |
|----------------|--|

| | |
|--|--|
| BIM en el campo Tipo de barra y seleccione: Viga BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione (I-ASYM_1) | Selecciona las propiedades de la barra. |
| BIM en el campo <i>Inicio</i> (el color del fondo cambiara a verde) (6,0,10) (6,36,10), Agregar | Define una viga de grúa. |
| BIM en el visor de edición de Ver; Seleccione la barra recientemente definida | |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (-12,0,0) | Define la trayectoria del vector. |
| Ejecutar, Cerrar | Traslada barras y cierra la caja de dialogo trasladar. |



Definición de cargas adicionales

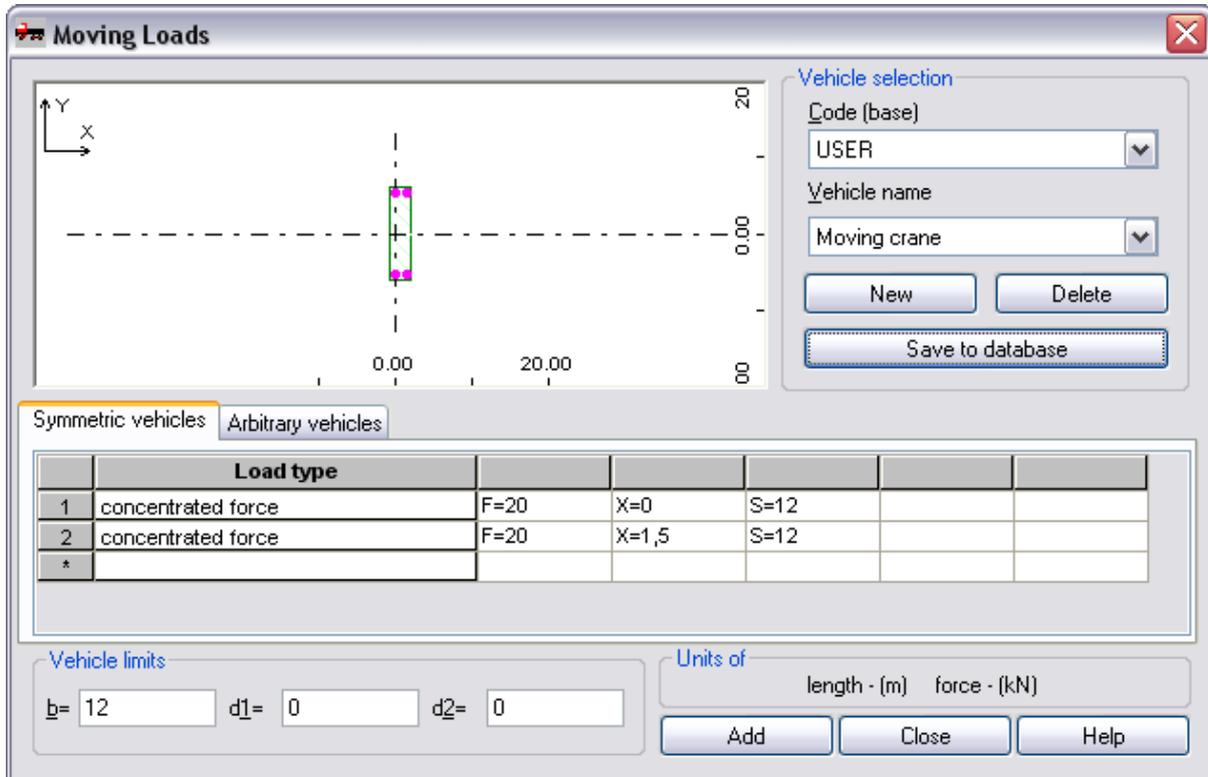
| | |
|--|--|
|  Loads <input type="button" value="v"/> BIM en el campo del menú Layout Structure Model / Loads | Selecciona el diseño del programa RSAP que permite definir cargas de estructura. |
| BIM en el quinto campo de la columna Caso , seleccione el tercer caso de carga: WIND2 de la lista | Define cargas para el cuatro carga caso. |
| BIM en el campo en la columna Tipo de carga , seleccione (carga <i>uniforme</i>) tipo de carga | Selecciona el tipo de carga. |
| BIM en el campo de la columna Lista , seleccione las columnas de las esquinas | Selecciona las columnas a las que se aplicará la carga uniforme. |
| BIM en el campo en el "PY=" columna e ingrese el valor: (2.0) | Selecciona el dirección y valor de la carga uniforme. |
| BIM en el visor de vistas | La carga definida se presenta en el siguiente dibujo. |



Definición de la carga móvil aplicada a la viga grúa

| | |
|--|--|
| Menú Herramientas / Preferencias de Trabajo / Bases de Datos / Cargas de Vehículos | Abra el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo. |
|  Seleccione el ícono Crear base de datos de nuevo usuario. | Al presionar el <i>icono Crear nueva base de datos</i> se abre el cuadro de diálogo Nueva carga móvil . |
| Ingresar: en el campo Base de datos: Usuario en el campo Nombre de la base de datos: Base de datos definida por el usuario en el campo Descripción de la base de datos: Vehículos definidos por el usuario en las unidades internas de la base de datos seleccione: (kN) como Fuerza | Nota: Si ya creó esta base de datos de carga móvil, puede omitir este paso. |
| Crear | Crea una nueva base de datos y cierra el cuadro de diálogo Nueva carga móvil. |
| OK | Cierra el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo. |
| Menú Cargas / Cargas Especiales / Móvil | Abre el Moviente Cargas diálogo caja. |
|  Seleccione el icono nuevo vehículo | Abre el cuadro de diálogo Cargas en movimiento y comienza a definir un nuevo vehículo. |
| En la pestaña <i>Vehículos simétricos BIM</i> en el botón Nuevo | Abre el cuadro de diálogo Vehículo nuevo. |
| Introduzca el nombre del vehículo: Grúa en movimiento OK | Define el nombre del nuevo vehículo, cierra el cuadro de diálogo Nuevo vehículo. |
| BIM la primera línea de la tabla ubicada en la parte inferior del cuadro de diálogo | Define las fuerzas actuantes. |
| Seleccionar la carga tipo: fuerza concentrada | Selecciona un tipo de carga. |
| F = 20, X = 0.0, S = 12 | Define el valor y la ubicación de la fuerza concentrada. |
| BIM la segunda línea de la tabla ubicada en la parte inferior del cuadro de diálogo | Define las fuerzas operativas. |

| | |
|---|--|
| Seleccionar la carga tipo: fuerza concentrada | Selecciona un tipo de carga. |
| F = 20, X = 1,5, S = 12 | Define el valor y la ubicación de la fuerza concentrada. |



| | |
|---|--|
| BIM el botón Guardar en base de datos | Abre el cuadro de diálogo Mover bases de datos de carga. |
| Aceptar en el cuadro de diálogo Mover bases de datos de carga | Guarda el vehículo definido en la base de datos definida por el usuario. |
| Agregar, Cerrar | Agrega el vehículo definido a la lista de vehículos activos y cierra el cuadro de diálogo Cargas en movimiento. |
| En el campo <i>Nombre</i> , ingrese el nombre de la carga en movimiento (caso número 5) <i>Grúa en movimiento</i> | Define el nombre de la carga en movimiento. |
| BIM el botón definir y active la opción Línea. | Comienza a definir la ruta del vehículo Grúa en Movimiento: se abre el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno . Activa la opción <i>Línea</i> . |
| En el cuadro de diálogo Geometría defina dos puntos que determinen la ruta de la carga en movimiento: Punto P1 (0,0,10) Punto P2 (0,36,10) | Define la ruta del vehículo. |
| Aplicar, Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno. |

| | |
|---|---|
| BIM el campo Paso {1} Suponga el valor predeterminado de la dirección de carga (0,0,-1), lo que significa que la carga operará en la dirección Z y su sentido será opuesto al sentido del eje Z. | Define el paso de un cambio de posición para la carga en movimiento y la dirección de aplicación de la carga. |
| BIM la opción <i>Automática</i> ubicada en el campo <i>Plano de aplicación</i> | Selecciona el plano de aplicación de la carga. |
| BIM el botón Parámetros | Abre el cuadro de diálogo Parámetros de ruta. |
| BIM los campos para los factores LR y LL e ingrese el valor 0.1 | Define los factores para las fuerzas que operan a lo largo de la ruta de movimiento del vehículo. Genera las fuerzas originadas en el frenado del vehículo, cuyo valor equivale a $0,1 * F$. |
| Activa las siguientes opciones: <i>Límite de posición del vehículo – inicio de ruta y Vehículo posición límite – final de ruta</i> | Activar estas opciones garantiza que las fuerzas que definen la carga no se ubicarán fuera de los límites de la ruta que definen el movimiento de la carga en movimiento. |
| OK | Cierra el cuadro de diálogo Parámetros de ruta. |
| Aplicar, Cerrar | Genera el caso de carga en movimiento OK con los parámetros adoptados y cierra el cuadro de diálogo Cargas en movimiento . |

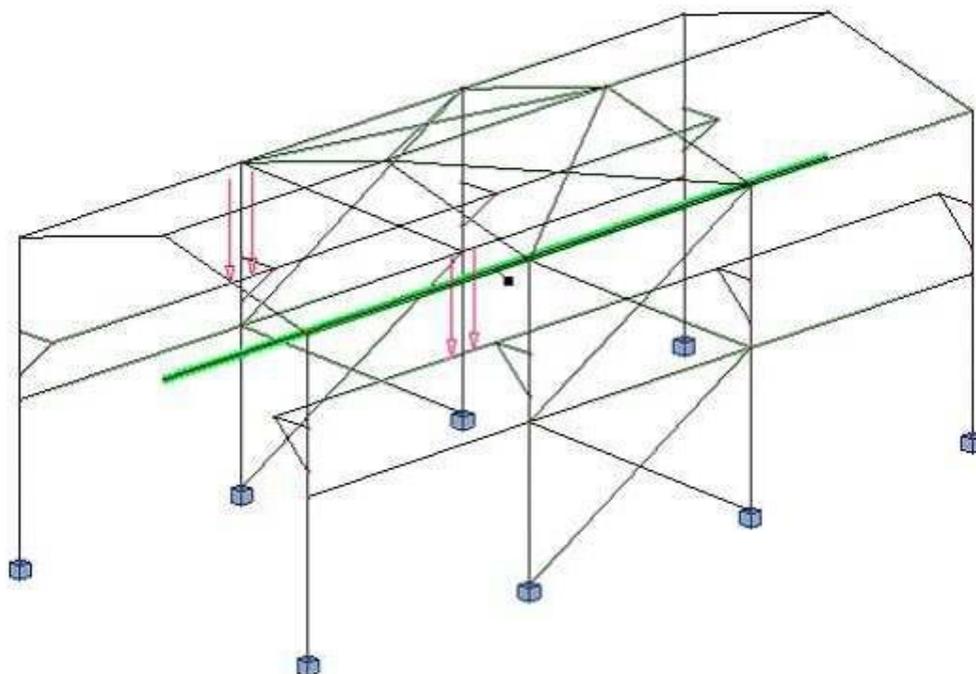
1.2 Análisis Estructural

| | |
|--|---|
| <i>Menú Herramientas / Preferencias de Trabajo</i> | Abre el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo |
| <i>Análisis Estructural</i> | Selecciona la Análisis Estructural opción de el árbol en el cuadro de diálogo |
| <i>Método de resolución del sistema de ecuaciones: Iterativo</i> | Selecciona el método iterativo para resolver el sistema de ecuaciones para la estructura definida. |
| <i>Desactive la opción Congelación automática de los resultados de los cálculos de la estructura.</i> | Desactiva la congelación de los resultados del cálculo de estructuras. |
| OK | Acepta los parámetros asumidos y cierra el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo |
|  Seleccione el icono Cálculos de desde la barra de herramientas Estándar. | Inicia los cálculos de la estructura definida. Una vez completados los cálculos, la barra de título del visor presentará la siguiente información: Resultados (FEM): disponibles. |

Presentación del Vehículo y Caso de Carga en Movimiento

| | |
|--|---|
| <i>Menú View / Display</i> | Abre el cuadro de diálogo Mostrar. |
| En la pestaña Cargas: active la opción Cargas en movimiento / Cargas en movimiento - vehículo, Aplicar Aceptar | Presenta el vehículo definido en la estructura. |

| | |
|--|---|
| <p>1 : DL1 2 : WIND1 3 : WIND2 4 : SN1 5 : Moving crane 8 : Moving crane + 9 : Moving crane - Simple Cases</p> | <p>Selecciona el caso de carga: 5 (Grúa en movimiento).</p> |
| <p><i>Menu Loads / Select Case Component</i></p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Componente de caso.</p> |
| <p>Seleccione: Componente actual 5</p> | <p>Selecciona el componente 5 del caso de carga móvil.</p> |
| <p>BIM el botón Animación</p> | <p>Abre la caja de dialogo Animación.</p> |
| <p>BIM el botón Comenzar</p> | <p>Empieza la animación de la carga Móvil aplicado a la estructura; el vehículo se desplazará por la ruta definida.</p> |
| <p>Detén la animación presionando el botón ; cierra la barra de herramientas de animación</p> | <p>Deja de presentar la animación del vehículo.</p> |
| <p>Cerrar</p> | <p>Cierra el cuadro de diálogo Componente de caso.</p> |



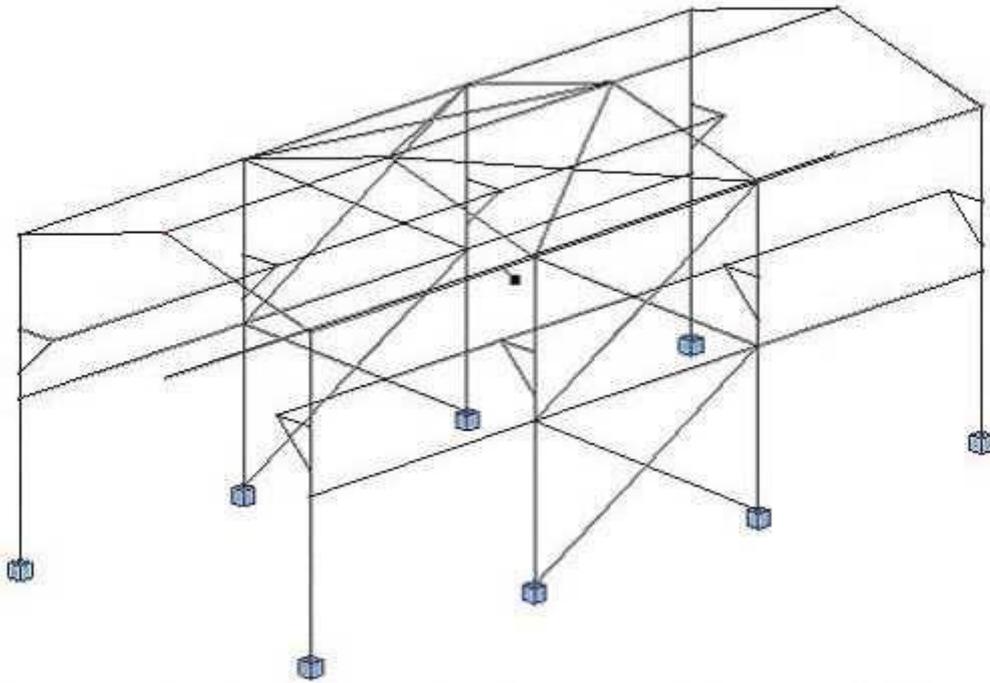
| | |
|--|--|
| <p> Results</p> <p>BIM en el campo para seleccionar de los Results/Results</p> | <p>Se abrirá el diseño de RESULTADOS del programa RSAP. La pantalla se dividirá en tres partes: un visor gráfico que contiene el modelo de estructura, el cuadro de diálogo Diagramas y una tabla con valores de reacción.</p> |
| <p>1 : DL1 2 : WIND1 3 : WIND2 4 : SN1 5 : Moving crane 8 : Moving crane + 9 : Moving crane - Simple Cases</p> | <p>Selecciona el caso de carga: 5 (Grúa en movimiento).</p> |
| <p>Seleccione la pestaña <i>Deformación</i> en el cuadro de diálogo Diagramas, active la opción <i>Deformación</i></p> | <p>Selecciona la presentación de la deformación para el caso de carga móvil seleccionado.</p> |

| | |
|---|---|
| Aplicar | Presenta el diagrama de deformaciones de la estructura. De manera similar, se pueden presentar los diagramas de otras cantidades disponibles en el cuadro de diálogo Diagramas . |
| <i>Menú Loads / Select Case Component</i> | Abre el cuadro de diálogo Componente de caso. |
| BIM el botón Animación | Abre la caja de dialogo Animación. |
| BIM el botón Comenzar | Empieza animación de deformación para la estructura. |
| Detener (BIM el  botón) y cerrar la barra de herramientas de animación | Detener la animación. |
| Cerrar | Cierra la caja de dialogo Animación. |
| Seleccionar la pestaña Deformación en la caja de diálogo Diagramas Desactivar la opción Deformación, Aplicar | |

1.3 Diseño de Acero

Código: ES 1993-1 :2005

| | |
|---|--|
|  BIM en el campo para seleccionar el Structure Design/Steel/Aluminum Design | Inicia el diseño de miembros de acero. La pantalla se dividirá en tres partes: un visor gráfico que contiene el modelo de estructura, el cuadro de diálogo Definiciones y el cuadro de diálogo Cálculos. |
| BIM en el botón Lista ubicado al lado del campo Verificación de miembros en el cuadro de diálogo Cálculos | Abre el cuadro de diálogo Selección de miembros. |
| Ingrese los números de miembro: 1, 2, 6, 7 (columnas) en el campo ubicado encima del botón Anterior, Cerrar (consulte la figura a continuación) | Selecciona miembros para verificación. |
| BIM en el botón Lista en el grupo Cargas en el cuadro de diálogo Cálculos a continuación) | Abre el cuadro de diálogo de selección de caso de carga. |
| BIM en el botón Todo, Cerrar | Selecciona todos los casos de carga. |



| | |
|--------------------------|--|
| BIM en el botón Cálculos | Inicia la verificación de los miembros de la estructura seleccionados; El cuadro de diálogo Verificación de miembros que se muestra a continuación se mostrará en la pantalla. |
|--------------------------|--|

EN 1993-1:2005 - Member Verification (SLS ; ULS) 1 2 6 7

Results Messages

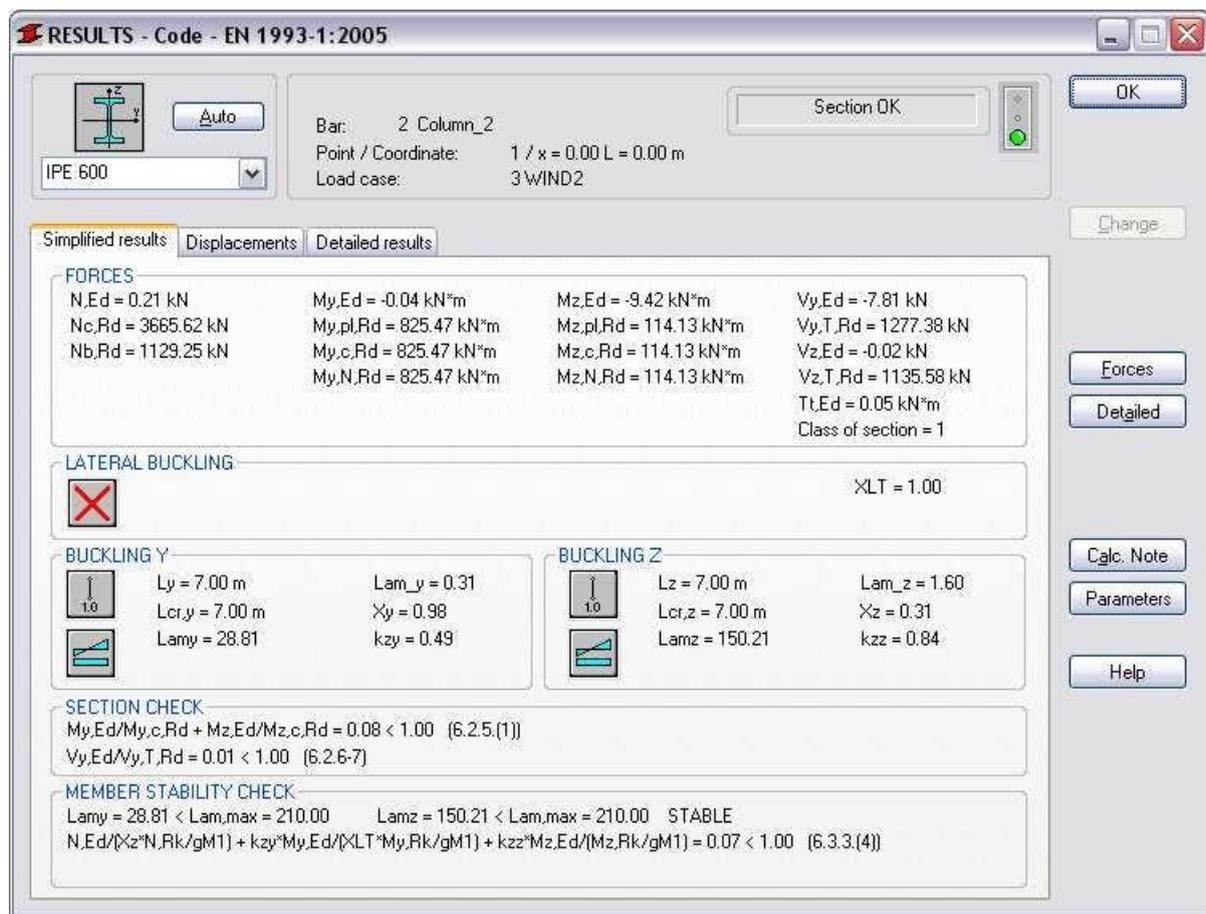
| Member | Section | Material | Lay | Laz | Ratio | Case | Rat |
|------------|-----------|----------|-------|--------|-------|---------|-----|
| 1 Column_1 | █ IPE 600 | STEEL | 28.81 | 150.21 | 0.19 | 2 WIND1 | |
| 2 Column_2 | █ IPE 600 | STEEL | 28.81 | 150.21 | 0.08 | 3 WIND2 | |
| 6 Column_6 | █ IPE 600 | STEEL | 28.81 | 150.21 | 0.17 | 2 WIND1 | |
| 7 Column_7 | █ IPE 600 | STEEL | 28.81 | 150.21 | 0.08 | 3 WIND2 | |

Calc. Note Close Help

Ratio Analysis Map

Calculation points
 Division: n = 3
 Extremes: none
 Additional: none

| | |
|---|---|
| BIM en la línea que contiene resultados simplificados para el miembro no. 2 | Abre el cuadro de diálogo Resultados para el miembro seleccionado. |
| BIM en la pestaña Resultados simplificados | Muestra los resultados del diseño para el miembro no. 2 (consulte el cuadro de diálogo que se presenta a continuación). |



| | |
|--|---|
| OK | Cierra el cuadro de diálogo RESULTADOS. |
| Cerrar, Cancelar | Cierra el cuadro de diálogo Verificación de miembros y el cuadro de diálogo Archivado de resultados de cálculo. |
| BIM el botón Nuevo en la pestaña Grupos en el cuadro de diálogo Definiciones – EN 1993-1:2005 | Permite la definición del primer grupo de miembros. |
| Defina el primer grupo con los siguientes parámetros: Numero 1 Nombre: Columnas Lista de miembros: BIM en el visor de edición Ver; seleccionar todas las columnas mientras se presiona la tecla CTRL Material: ACERO | Define el primer grupo que consta de todas las columnas de la estructura. |
| Aceptar | Acepta los parámetros del primero miembro grupo. |
| BIM el botón Lista en la línea de diseño del grupo Código en el cuadro de diálogo Cálculos | Abre el cuadro de diálogo Selección de grupo de códigos. |
| BIM el botón Todo (en el campo arriba del botón Anterior), la lista: 1 aparecerá allí, Cerrar | Selecciona miembro grupos a ser diseñado. |
| BIM en el botón Lista en el grupo Cargas en el cuadro de diálogo Cálculos | Abre el cuadro de diálogo de selección de caso de carga. |

| | |
|---|--|
| BIM el botón Todo (en el campo encima del botón Anterior), Cerrar | Selecciona todos los casos de carga y cierra el cuadro de diálogo de selección de casos de carga. |
| Activa las opciones: Optimización y Estado límite: Último | Abre el cuadro de diálogo Opciones de optimización; resultará en encontrar la sección con el peso más pequeño durante el proceso de optimización. |
| Presione el botón Opciones y active la opción Peso | Abre el cuadro de diálogo Opciones de optimización; resultará en encontrar la sección con el peso más pequeño durante el proceso de optimización. |
| OK | Cierra el cuadro de diálogo Opciones de optimización. |
| BIM en el botón Cálculos | Inicia el diseño de los grupos de miembros seleccionados; El cuadro de diálogo Resultados breves aparece en la pantalla (consulte el dibujo a continuación). |

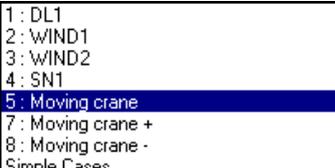
| Member | Section | Material | Lay | Laz | Ratio | Case |
|-------------------------------|---------|----------|-------|--------|-------|---------|
| Code group : 1 Columns | | | | | | |
| 16 Column_16 | IPE 330 | STEEL | 51.06 | 197.29 | 1.17 | 2 WIND1 |
| | IPE 360 | | 46.81 | 184.81 | 0.93 | |
| | IPE 400 | | 42.30 | 177.22 | 0.72 | |

| | |
|--|--|
| BIM el botón Cambiar todo en el cuadro de diálogo EN 1993-1:2005 - Diseño de grupo de códigos que se muestra arriba | Cambia las secciones actualmente utilizadas en los miembros que pertenecen al grupo de columnas a las secciones calculadas (de IPE 600 a IPE 360) |
| Cerrar, Cancelar | Cierra el cuadro de diálogo Diseño de grupo de códigos y el cuadro de diálogo Archivado de resultados de cálculo. |
|  Seleccione el icono Cálculos de desde la barra de herramientas Estándar. | Vuelve a calcular la estructura con las secciones de miembros modificadas. Una vez finalizados los cálculos, se mostrará la siguiente información en la barra superior de RSAP: Resultados (FEM): disponibles |
| Seleccione el ícono de Cálculos Cuadro de diálogo de cálculos | Inicia el diseño de grupos de miembros seleccionados; El cuadro de diálogo Resultados breves aparece en la pantalla (consulte el dibujo a continuación). Continúe repitiendo los cálculos hasta obtener las secciones óptimas. |

| Member | Section | Material | Lay | Laz | Ratio | Case |
|-------------------------------|---------|----------|-------|--------|-------|---------|
| Code group : 1 Columns | | | | | | |
| 1 Column_1 | IPE 270 | STEEL | 62.36 | 231.56 | 1.15 | 2 WIND1 |
| | IPE 300 | | 56.17 | 208.98 | 0.88 | |
| | IPE 330 | | 51.06 | 197.29 | 0.69 | |

| | |
|--|---|
| BIM el botón Cambiar todo en el cuadro de diálogo EN 1993-1:2005 - Diseño de grupo de códigos que se muestra arriba | Cambia las secciones utilizadas actualmente en los miembros que pertenecen al grupo de columnas a las secciones calculadas (de IPE 360 a IPE 300). |
| Cerrar, Cancelar | Cierra el cuadro de diálogo Diseño de grupo de caja y códigos y el cuadro de diálogo Archivado de resultados de cálculo. |
|  Seleccione el icono Cálculos de la barra de herramientas Estándar. | Vuelve a calcular la estructura con las secciones de miembros modificadas. Una vez finalizados los cálculos, la siguiente información voluntad ser desplegado en el RSAP arriba bar: <i>Resultados</i> (FEM): <i>disponible</i> |

1.4 Líneas de influencia

| | |
|---|---|
|  BIM en el campo del menú Layout Structure Model / Start | Activa el INICIO del software RSAP. |
| <i>Menú de resultados / Avanzado / línea de influencia</i> | Abre el Influencia Líneas diálogo caja. |
| En la pestaña <i>NTM</i> del cuadro de diálogo Líneas de influencia , active la opción <i>My</i> | Selecciona My momento flector para un caso de carga en movimiento para su presentación. |
| BIM en el <i>Elemento</i> campo y Elija la viga de grúa adecuada (barra n° 68) | Selecciona la barra para la cual el programa presentará líneas de influencia. |
| En el <i>Punto</i> campo colocar el <i>Posición del punto</i> en 0,25 <i>Rango</i> de 1 a 35 Seleccionar <i>Abrir en una nueva ventana</i> | La posición del punto (igual a 0,25) significa que la línea de influencia se creará para el punto en un cuarto de la longitud de la barra. |
|  | Selecciona el 5to carga caso de la carga caso lista. Nota: Las líneas de influencia solo se pueden crear para un caso de carga en movimiento. |
| Aplicar | Abre otra ventana para la presentación de las líneas de influencia las cantidades seleccionadas. |
| BDM en el visor <i>de líneas de influencia</i> , donde se presentan las líneas de influencia para la viga de grúa correcta | Abre el menú contextual. |
| <i>Agregar coordenadas</i> | Si se selecciona la opción, la tabla ubicada debajo de los diagramas de líneas de influencia mostrará columnas adicionales que contienen las coordenadas de la estructura sucesiva. |
| En la pestaña <i>NTM</i> del cuadro de diálogo Línea de influencia , desactive la opción <i>My</i> ; activar la opción FZ | Selecciona el cortar fuerza para a Moviente carga caso para presentación. |

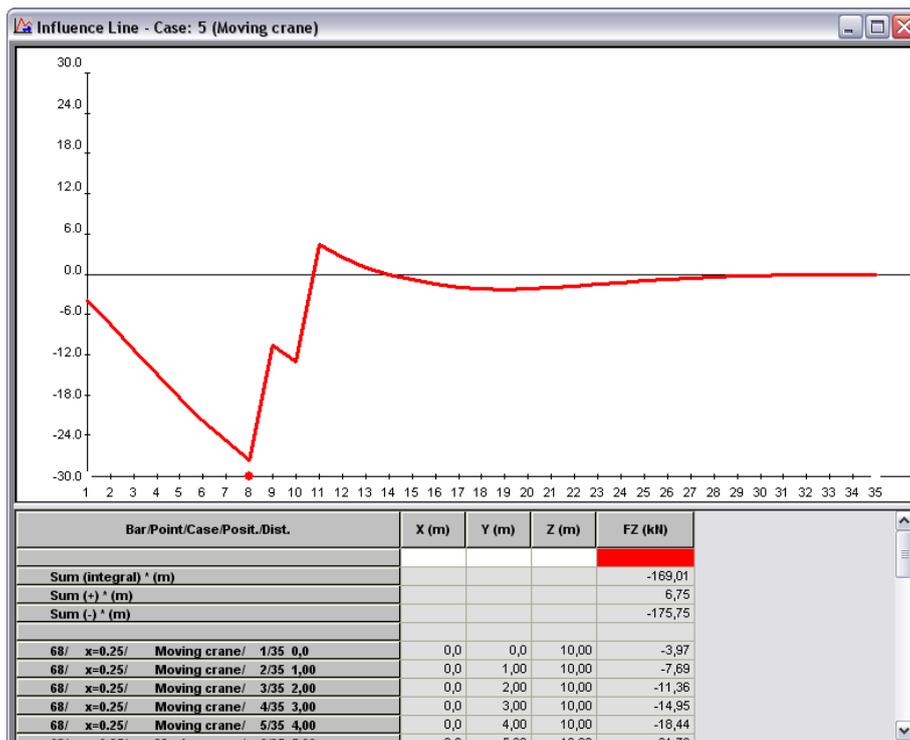
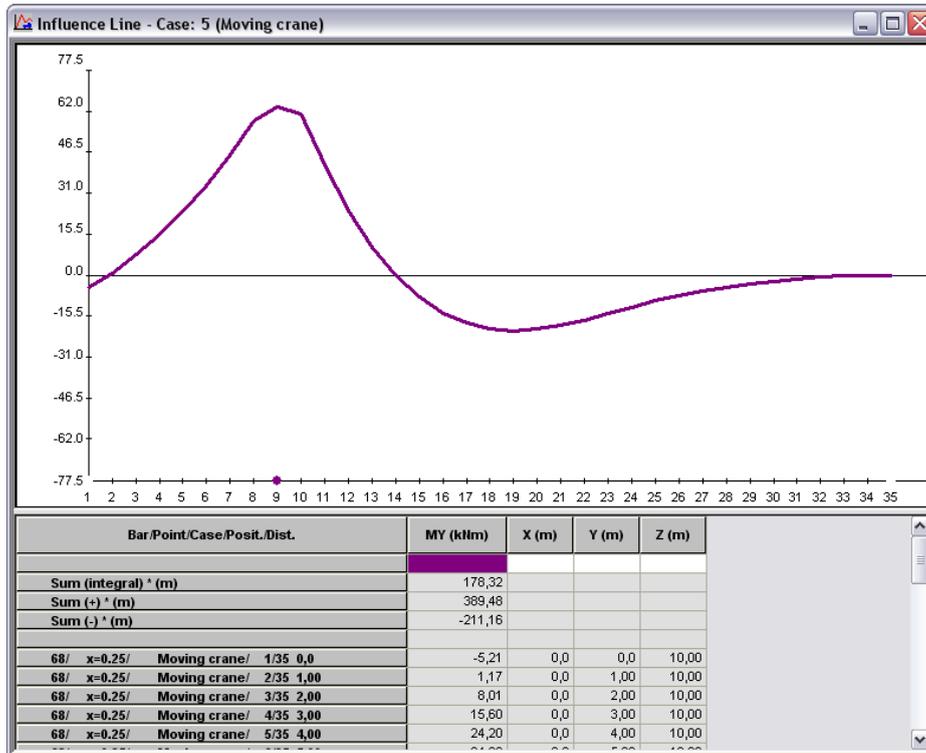
| | |
|--|--|
| BIM en el <i>Abrir en una nueva ventana</i> opción, Aplicar | Abre una nueva ventana para presentación de influencia líneas. |
|--|--|

BDM en el visor de líneas de influencia, donde se presentan las líneas de influencia para la viga de grúa correcta

Abre el menú contextual.

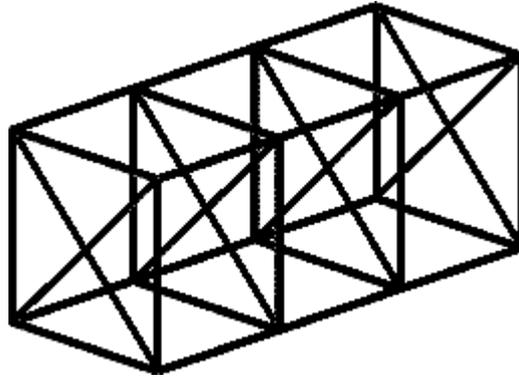
Agregar coordenadas

Si se selecciona la opción, la tabla ubicada debajo de los diagramas de líneas de influencia mostrará columnas adicionales que contienen las coordenadas de la estructura sucesiva. puntos (ver la figura siguiente).

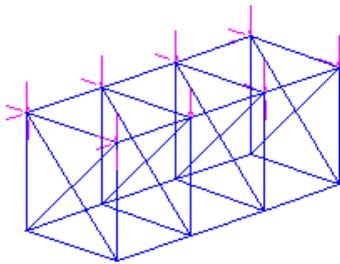


2. Marco de acero 3D con fuerzas de masas

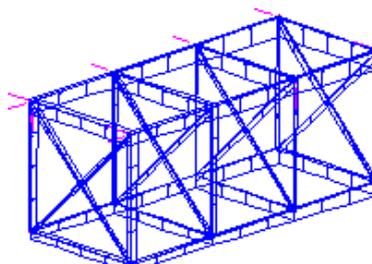
Este ejemplo presenta definición de a 3D acero marco se muestra en la figura de abajo. Unidades de datos: (m) y (kN).



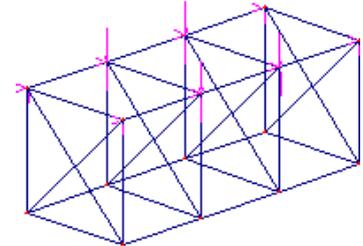
También se definirán masas agregadas para la estructura. Participarán en cargas estáticas y dinámicas. Las cargas incluirán la definición de fuerzas corporales (cargas de inercia debidas a fuerzas de aceleración rectilíneas) y fuerzas de aceleración centrífugas y angulares (cargas de inercia debidas a fuerzas de movimiento de rotación). El ejemplo comprende también análisis modales y armónicos.



CASOS 1 y 2



CASO 3



CASO 4

Las siguientes normas aplican durante la definición de la estructura:

- cualquier símbolo de icono significa que se presiona el icono correspondiente con el botón izquierdo del ratón,
- {X} se encuentra para selección del 'X' opción en el cuadro de diálogo,
- BIM y BDM: abreviaturas de clic con el botón izquierdo del mouse y clic con el botón derecho del mouse.
- **RSAP** - abreviaturas para el **Autodesk® Robot™ Estructural Análisis Profesional**.

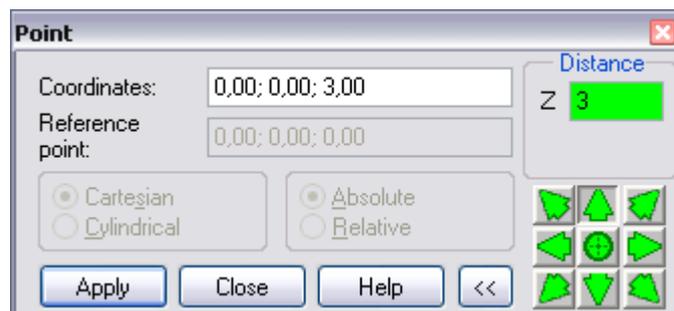
Para iniciar la definición de la estructura, ejecute el sistema **RSAP** (presione el icono correspondiente o seleccione el comando en la barra de tareas). En la ventana de viñeta que se mostrará en la pantalla,



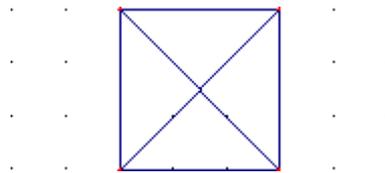
el penúltimo icono (Diseño **de marco 3D**) en la primera fila debe seleccionarse.

2.1 Definición del modelo

| OPERACION REALIZADA | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
|  Seleccione el icono de Seleccionar de barra en la barra de herramientas del modelo de estructura. | Abre el cuadro de diálogo Secciones. |
|  | Abre el cuadro de diálogo Nueva sección. |
| La pestaña paramétrica, sección tipo:  | Define una nueva sección tubular con dimensiones determinadas. |
| Etiqueta: O $d = 10.0$ (cm) $t = 0.5$ Agregar | Define la sección tubular 100x5 (mm). |
| Etiqueta: O $d = 7.5$ (cm) $t = 0.3$ Agregar, Cerrar | Define la sección tubular 75x3 (mm). |
| Cerrar | Cierra la caja de dialogo Secciones. |
|  Seleccione el icono Barras en la barra de herramientas del modelo de estructura. | Abre la caja de dialogo Barras. |
| BIM en el campo TIPO DE BARRA y seleccione el tipo: Barra simple BIM en el campo SECCIÓN y seleccione el tipo: O 100x5 | Selecciona las propiedades de la barra. |
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Arrastrar</i> | Activa la opción <i>Arrastrar</i> que permite la definición de compases sucesivos de tal manera que el final del compás anterior sea el comienzo del compás siguiente. |
| BIM en el campo <i>Inicio</i> (el color del fondo del campo cambia a verde) | Empieza Definición de los miembros de la estructura (estructura columnas). |
| Indicar el punto con coordenadas: (0,0,0) en el visor gráfico | Define el comienzo de la barra. |
| Presiona cualquier dígito llave en el teclado | La caja de dialogo Punto, se usa para definir los nodos. |

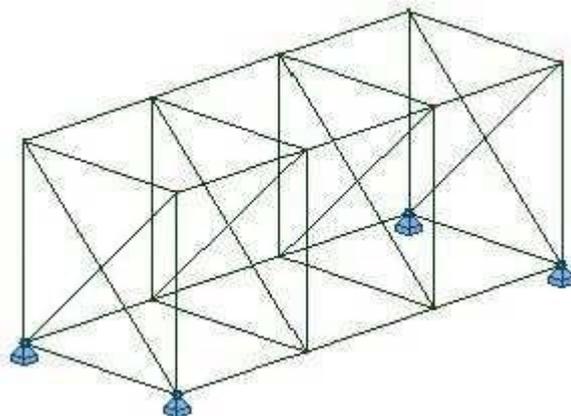


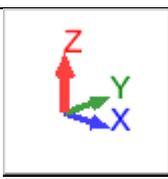
| | |
|---|---|
| Tecla {Retroceso}, { ↑ }, {3} Tecla { → }, {3} Tecla { ↓ }, {3} Tecla { ← }, {3}, {Ingresar} | Define barras esa forma a cuadrado. |
| Cerrar | Cierra el Punto . |
| BIM en el SECCIÓN campo y seleccione tipo: O 75x3 | Selecciona las propiedades de la barra. |
| <input type="checkbox"/> <i>Arrastrar</i> | Apagar la opción Arrastrar. |
| BIM en el campo <i>Inicio</i> (el color del fondo del campo cambia a verde) | Empieza Definición de los miembros de la estructura (estructura columnas). |
| En el gráfico espectador indicar los puntos con coordenadas: (0, 0, 0) – (3, 0, 3) (0, 0, 3) – (3, 0, 0) | define dos barras ser diagonales del cuadrado. |



| | |
|---|--|
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Barras. |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Selecciona la vista axonométrica de la estructura. |
| | Abre el cuadro de diálogo Secciones. |
| BIM sobre el nombre: oh 100x5 en la lista de secciones, Cerrar | Selecciona el oh 100x5 sección como a por defecto uno y cierra el cuadro de diálogo Secciones . |
| CTRL + A | Selecciona toda estructura barras (ellos pueden también ser seleccionado con la ventana). |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |
| BIM en el (dX, dY, dZ) campo e ingrese las coordenadas (0, 2.5, 0) | Define la trayectoria del vector. |
| BIM en el <i>Número de repeticiones</i> campo {3} | Define cómo muchas veces el proceso de copiar operación es a repetirse. |
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Arrastrar</i> | Activa la opción <i>Arrastrar</i> que permite la definición automática de barras entre nodos copiados. A las barras definidas automáticamente se les asignan las propiedades que actualmente están elegidas como predeterminadas. |
| Ejecutar, Cerrar | Traslada la estructura y cierra el cuadro de diálogo Trasladar . |
| Haga clic en el visor gráfico sobre el punto de la estructura. | Desactiva la selección actual de barras y nodos. |

| | |
|---|--|
| Menú <i>Vista / Proyección / XY</i> | Selecciona la vista 2D de la estructura en XY para el plano Z=0,0. |
|  Seleccione el icono <i>Soportes</i> en la barra de herramientas del modelo de estructura. | Abre el Soportes diálogo caja. |
| En el cuadro de diálogo Soportes seleccione el ícono que significa soporte fijado - <i>Fijado</i> (se resaltará) | Selecciona apoyo tipo. |
| BIM en el <i>Actual selección</i> campo | Selecciona los nodos de la estructura en los que se definirán los soportes de la estructura. |
| Cambie al visor gráfico; manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse – seleccione con la ventana los nodos de la barra superior y (con la tecla Ctrl presionada) los nodos de la parte inferior bar | Ingresa a la lista de nodos seleccionados: 1 4 13 16 al <i>Actual campo de selección</i> . |
| Aplicar, Cerrar | Asigna el tipo de soporte seleccionado a los nodos de la estructura seleccionados; cierra el cuadro de diálogo Soportes . |
| Menú <i>Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Selecciona la vista axonométrica de la estructura. |
|  Active el ícono de Símbolos de soporte en la esquina inferior izquierda. | Activa la visualización de soportes. |

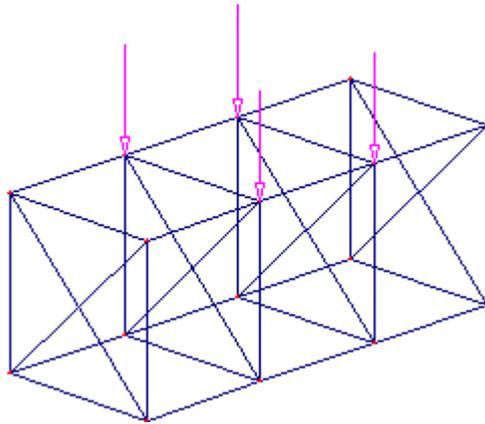


| | |
|---|---|
|  Loads BIM en el campo del menú <i>Layout Structure Model/Loads</i> | Selecciona el diseño del sistema RSAP que facilita la definición de cargas de estructura (hay cuadro de diálogo y tabla para la definición de cargas). |
| BIM en el botón Nuevo en el cuadro de diálogo Tipos de carga | Define la carga caso con la naturaleza: peso propio y nombre estándar DL1. En el primero carga caso el peso propio del entero estructura se agrega automáticamente, que se puede ver en la tabla de carga. |
|  | Pantallas el diálogo caja para vista selección |
|  | |
|  | Selecciona 2D vista de la estructura. |
|  | Selecciona XY proyección avión (inicialmente, para Z=0,0). |

| | |
|---|--|
| <p> <input type="button" value="2D"/> <input type="button" value="2D/3D"/> <input type="text" value="3,00"/> <input type="button" value="v"/> Introduce {3} {Enter} Cerrar </p> | <p> Selecciona XY proyección avión con el coordinar Z = 3,0. Cierra el cuadro de diálogo Ver. </p> |
| <p> Menú <i>Cargas / Definición de Cargas</i>  </p> | <p> Abre el diálogo caja para definición de Carga. </p> |
| <p> Pestaña de <i>peso propio y masa</i> </p> | <p> Va a la tabla por definición de cargas de peso propio y cargas de inercia. </p> |
| <p>  <i>Masas añadidas - nodos</i> </p> | <p> Abre el diálogo caja para definición de agregado masas. </p> |
| <p> Ingresar <i>peso valores</i> (kg): X = 100 Y = 100 z = 100 <input checked="" type="checkbox"/> <i>Aplicar a todos casos</i> Agregar </p> | <p> Define masas nodales cuyo peso es 100 kg para grados de libertad de traslación. Las masas participarán en todos los casos de carga (estáticos y dinámicos). </p> |
| <p> BIM en el campo Aplicar a </p> | <p> Selecciona estructura nodos en cual nodal masas voluntad ser definido. </p> |
| <p> Cambie al visor gráfico; manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse, seleccione con la ventana: todos los nodos en el plano de trabajo presentado </p> | <p> Entra la lista de seleccionado nodos: 2to14By4 3a15By4 al Aplicar a campo. </p> |
| <p> Aplicar, Cerrar </p> | <p> Aplica masas agregadas definidas a los nodos de estructura seleccionados; cierra el cuadro de diálogo Cargar definición. </p> |
| <p> Menú <i>Vista / Proyección / 3D XYZ</i> </p> | <p> Selecciona la vista axonométrica de la estructura. </p> |
| <p> BIM en el botón Nuevo en el cuadro de diálogo Tipos de carga </p> | <p> Define a nuevo carga caso con la naturaleza: peso propio y el nombre estándar: DL2. </p> |
| <p> Menú <i>Cargas / Definición de Cargas</i>  </p> | <p> Abre el diálogo caja para definición de Carga. </p> |
| <p> Pestaña de <i>peso propio y masa</i> </p> | <p> Va a la tabla por definición de cargas de peso propio y cargas de inercia. </p> |
| <p>  <i>Fuerzas corporales</i> </p> | <p> Abre la caja de diálogo para definición de inercia cargas debido a fuerzas de aceleración rectilíneas. </p> |
| <p> <input checked="" type="checkbox"/> <i>relativo X gramo</i> Ingresar a: z = - 1 <input checked="" type="checkbox"/> <i>Aplicar a masas agregadas</i> Agregar </p> | <p> Define fuerzas corporales con aceleración de la gravedad <i>g</i> para masas nodales, es decir acepta cuenta de peso propio de agregado masas. </p> |
| <p> Aplicar, Cerrar </p> | <p> Para la carga aplicada a masas agregadas, la selección de objetos No es necesario porque la acción de esta carga afecta a todas las masas asignadas a un caso de carga determinado. Cierra el cuadro de diálogo Cargar definición. </p> |

| | |
|---|---|
| <p>En el cuadro de diálogo Tipos de carga, seleccione la naturaleza de la carga: <i>Live1</i> ingresar el caso nombre: TRANSPORTAR BIM en el botón Nuevo</p> | <p>Define un nuevo caso de carga con la naturaleza: Viva, denominado: TRANSPORTE.</p> <p><i>Este caso de carga tiene como objetivo modelar la acción de las fuerzas de inercia sobre el marco y sobre masas adicionales debido a las fuerzas del movimiento de rotación causadas por el balanceo (del barco) durante el transporte.</i></p> |
| <p>Loads menú / Load Definition </p> | <p>Abre el diálogo caja para definición de Carga.</p> |
| <p>Pestaña de peso propio y masa</p> | <p>Va a él pestaña para definición de peso propio cargas y cargas de inercia.</p> |
| <p> Fuerzas centrífugas y de aceleración angular.</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo para la definición de cargas de inercia debidas a fuerzas de movimiento rotacional, es decir, fuerzas de aceleración angular (fuerzas tangenciales) y fuerzas de velocidad (fuerzas centrífugas).</p> |
| <p>Ingresar coordenadas del centro de rotación C: (0,0, 0,0, -5,0) Ingresar a <i>Centrífugo velocidad y aceleración (Rad/.)</i>: $vX = 0,5$ $aX = 0,2$ $vY = 0,2$ $aY = 0,1$ Agregar</p> | <p>Define fuerzas de inercia pendiente al movimiento de rotación alrededor punto c. Rotación de X eje con velocidad $v = 0,5$ (rad/s) y aceleración $a = 0,2$ (rad/s²). Rotación de Y eje con velocidad $v = 0,2$ (rad/s) y aceleración $a = 0,1$ (rad/s²).</p> |
| <p>BIM en el campo Aplicar a</p> | <p>Selecciona estructura elementos para cual centrífugo y Se definirán las fuerzas de aceleración angular.</p> |
| <p>Hacer clic en el gráfico espectador; {CTRL + A}</p> | <p>Selecciona toda la estructura. Ingresar la lista de todas las barras al campo Aplicar a.</p> |
| <p>Aplicar</p> | <p>Define la carga.</p> |
| <p> Fuerzas centrífugas y de aceleración angular.</p> | <p>Abre de nuevo el diálogo caja para definición de inercia Cargas debidas a fuerzas de movimiento rotacional.</p> |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Aplicar a agregado masas</i> Agregar</p> | <p>Para la actual carga parámetros - selecciona el Opción que permite definir la carga generada por masas añadidas.</p> |
| <p>Aplicar, Cerrar</p> | <p>Define la carga; para la carga aplicada a masas agregadas no se requiere la selección del objeto porque la acción de esta carga afecta a todas las masas asignadas a un caso de carga determinado. Cierra el cuadro de diálogo Cargar definición.</p> |
| <p>En el cuadro de diálogo Tipos de carga, para la naturaleza de la carga: <i>Live1</i> ingrese el nombre del caso: ROTOR LMC en el botón Nuevo</p> | <p>Define el nuevo caso de carga con la naturaleza: Viva, denominado: ROTOR.</p> <p><i>Este caso de carga tiene como objetivo modelar el funcionamiento del equipo montado en el marco considerando su peso y fuerza vibratoria en análisis armónicos.</i></p> |
| <p>Cargas / Definición de carga </p> | <p>Abre el diálogo caja para definición de Carga.</p> |
| <p>Pestaña Nodal  Fuerza nodal</p> | <p>Abre el diálogo caja para definición de cargas pendiente a fuerzas nodales.</p> |

| | |
|---|---|
| Ingrese: $FZ = -0,5$ (kN) Agregar | Define la fuerza nodal. Después, esta carga voluntad ser usado en análisis armónico como carga de excitación. |
| BIM en el campo Aplicar a | Selecciona estructura nodos en cual nodal efectivo voluntad ser aplicado. |
| Cambie al visor gráfico; manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse seleccione con la ventana - cuatro nodos medios en el plano superior del marco | Ingresa a la lista de nodos seleccionados: 6 7 10 11 al campo Aplicar a. |
| Aplicar | Asigna fuerzas definidas a nodos de estructura seleccionados. |

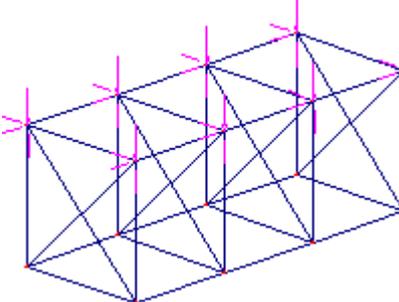
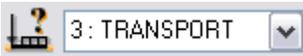
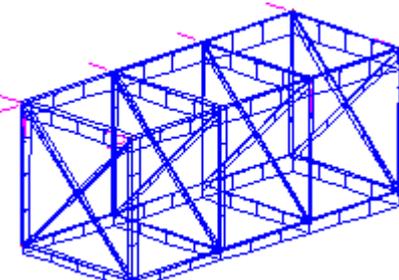


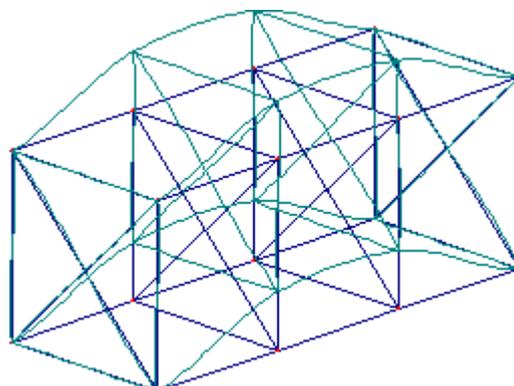
| | |
|---|---|
| <i>Pestaña de peso propio y masa</i> | Va a la tabla por definición de cargas de peso propio y cargas de inercia. |
|  <i>Masas añadidas – nodos</i> | Abre el diálogo caja para definición de agregado masas. |
| Ingresar <i>Valores de peso (kg):</i> 3 $X = 0$ $Y = 0$ $z = 200$ <input checked="" type="checkbox"/> <i>Aplicar para todos casos</i> Agregar | Define masas nodales con un peso de 200 kg para la dirección de libertad Z. Las masas se definen sólo para el caso de carga actual. |
| BIM en el <i>Aplicar</i> al campo | Selecciona los nodos de la estructura en los que se definirán las masas agregadas. |
| Cambie al visor gráfico; manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse seleccione con la ventana - cuatro nodos medios en el plano superior del marco | Ingresa a la lista de nodos seleccionados: 6 7 10 11 al campo <i>Aplicar a</i> . |
| Aplicar, Cerrar | Aplica masas agregadas definidas a los nodos de la estructura seleccionada; Cierra el cuadro de diálogo Cargar definición. |
| <i>Menú Análisis / Tipos de Análisis</i> | Abre el cuadro de diálogo Tipo de análisis. |
| Nuevo | Abre el cuadro de diálogo Nueva definición de caso. |

|  Modal OK | Selecciona análisis modal. | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----|-----------|------|---|-----|------|---|-----|------|---|-----------|
| OK | Acepta los parámetros de análisis modal por defecto y cierra el cuadro de diálogo. | | | | | | | | | | | | |
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Tipo de análisis. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Menú de cargas / Tabla de masas</i> | Abre la tabla de masas agregadas. | | | | | | | | | | | | |
|  en la tabla de masas | Cierra la tabla Masas agregadas. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Menú de cargas/Combinaciones manuales</i> | Abre el cuadro de diálogo Definición/Modificación de combinación. | | | | | | | | | | | | |
| Aceptar en el cuadro de diálogo para la definición de parámetros de combinación | Acepta parámetros combinados. Abre el Combinaciones diálogo caja. | | | | | | | | | | | | |
| Seleccionar caso 1 de <i>la lista de casos</i> , ingrese el factor en el campo <i>Factor r</i> | Define combinación casos y factores. <i>Nota: si se selecciona "automático" en el campo Factor, los factores de combinación se adoptarán automáticamente OK con el código asumido en Preferencias del trabajo.</i> | | | | | | | | | | | | |
| LMC  activado para el caso seleccionado, luego repita la selección para los casos nos. 2 y 3, Aplicar | Define la combinación de casos 1+2+3, como se muestra abajo: <table border="1" data-bbox="667 952 1220 1131"> <thead> <tr> <th>Factor</th> <th>No.</th> <th>Case name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.35</td> <td>1</td> <td>DL1</td> </tr> <tr> <td>1.35</td> <td>2</td> <td>DL2</td> </tr> <tr> <td>1.50</td> <td>3</td> <td>TRANSPORT</td> </tr> </tbody> </table> | Factor | No. | Case name | 1.35 | 1 | DL1 | 1.35 | 2 | DL2 | 1.50 | 3 | TRANSPORT |
| Factor | No. | Case name | | | | | | | | | | | |
| 1.35 | 1 | DL1 | | | | | | | | | | | |
| 1.35 | 2 | DL2 | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | 3 | TRANSPORT | | | | | | | | | | | |
| Nuevo | Define una nueva combinación. | | | | | | | | | | | | |
| Aceptar en el cuadro de diálogo para la definición de parámetros de combinación | Acepta parámetros combinados; abre el cuadro de diálogo Combinaciones | | | | | | | | | | | | |
| Seleccione casos y muévelos al campo con definición de combinación  para los casos 1, 2 y 4. Aplicar, Cerrar | Define la combinación de los casos 1+2+4; cierra el cuadro de diálogo Combinaciones. | | | | | | | | | | | | |

2.2 Cálculos y Análisis de resultados

| | |
|---|---|
|  Seleccione el icono Cálculos de desde la barra de herramientas Estándar. | Inicia los cálculos de la estructura definida. |
|  Results  BIM en el campo para seleccionar de los Results/Results | Abre el diseño de RESULTADOS del sistema RSAP . La pantalla del monitor se dividirá en tres partes: visor gráfico con un modelo de estructura, cuadro de diálogo Diagramas y tabla que presenta los valores de reacción. |
| BDM, <i>Mostrar</i> | Abre el cuadro de diálogo para seleccionar los atributos de estructura que se mostrarán. |
| BIM en la pestaña <i>Cargas</i> | Va a la pestaña para selección de estructura atributos relacionados con las cargas que se mostrarán. |

| | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/>  <i>Símbolos de carga</i> <input checked="" type="checkbox"/>  <i>Fuerzas generado automáticamente</i> OK | Activa la visualización de fuerzas que se generan automáticamente para ciertos tipos de cargas. |
| En la barra de selección  superior selección de barra 2: DL2 | Selecciona el caso de carga actual, el programa muestra las fuerzas nodales generadas automáticamente para masas agregadas en la carga de fuerza del cuerpo.  |
| En la barra de selección  superior barra: seleccione 3: TRANSPORTE | Selecciona el caso de carga actual, el programa muestra fuerzas lineales y nodales generadas automáticamente para masas y barras agregadas en la carga de movimiento rotacional.  |
| BIM en  en la barra de herramientas inferior | Restaura el conjunto predeterminado de atributos mostrados. |
| Seleccionar la pestaña Deformación en La caja de diálogo Diagramas Cambiar en la opción Deformación | Selecciona presentación de estructura deformaciones para el caso de carga seleccionado. |
| BIM en el botón Aplicar | Presenta deformaciones en la estructura (ver figura siguiente); de manera similar, se pueden presentar diagramas de otras cantidades disponibles en el cuadro de diálogo Diagramas . |



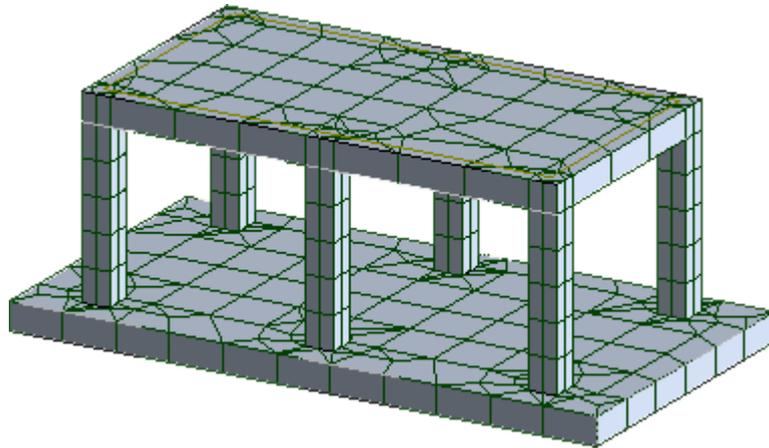
| | |
|---|---|
| Apagar la <i>deformación</i> opción en el cuadro de diálogo Diagramas , Aplicar | |
| <i>Menú de resultados/Estreses</i> | Abre la tabla de resultados de Tensiones. |

| | |
|---|---|
| <p>En la barra de selección superior bar</p>  <p>ingresar 6 y 7 {Ingresar}</p> | <p>Selecciona la combinación 6 y 7 como el caso actual en la tabla.</p> |
| <p>BDM en la Tabla <i>Tabla columnas</i></p> | <p>Abre el Bar valor selección diálogo caja del menú contextual en la tabla.</p> |
| <p>Cambiar apagado el estrés opciones:</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Flexión</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Axial</i></p> <p>OK</p> | <p>Excluye de la tabla las columnas con resultados para tensiones debidas a fuerzas axiales y flexión. Cierra el diálogo caja con parámetros.</p> |
| <p>BIM en la pestaña Extremos globales de la tabla</p> | <p>Va a la pestaña donde se muestran los valores máximos y mínimos para las cantidades y selección establecidas en la tabla.</p> |
| <p> en la tabla de estrés</p> | <p>Cierra la tabla Tensiones.</p> |
| <p><i>Resultados menú / Avanzado / Análisis modal</i></p> | <p>Abre la tabla Resultados del análisis dinámico.</p> |
| <p>En la barra de selección superior bar</p>  <p>seleccionar caso 5: modales</p> | <p>Seleccione el caso de análisis modal.</p> |
| <p> en la tabla con los resultados del análisis dinámico</p> | <p>Cierra la tabla Resultados del análisis dinámico.</p> |

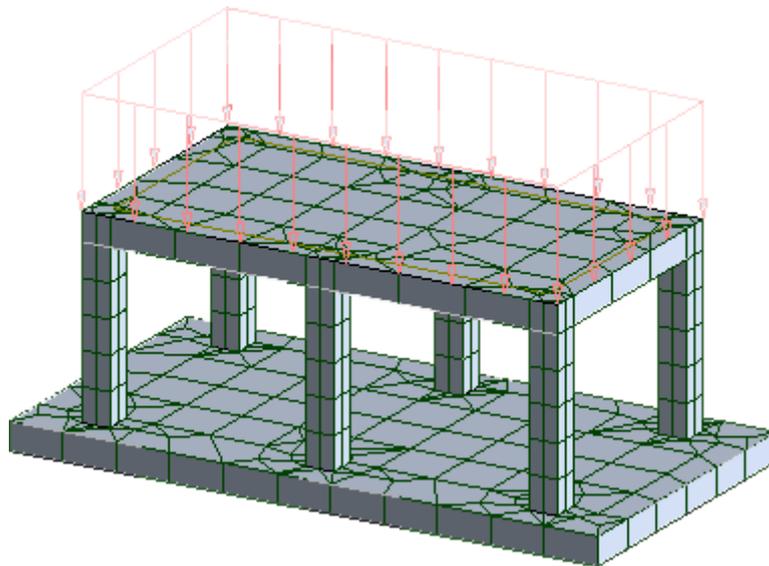
3. Estructura solida 3D

Este ejemplo presenta la definición, análisis y diseño de la base de una máquina que se muestra en la siguiente figura.

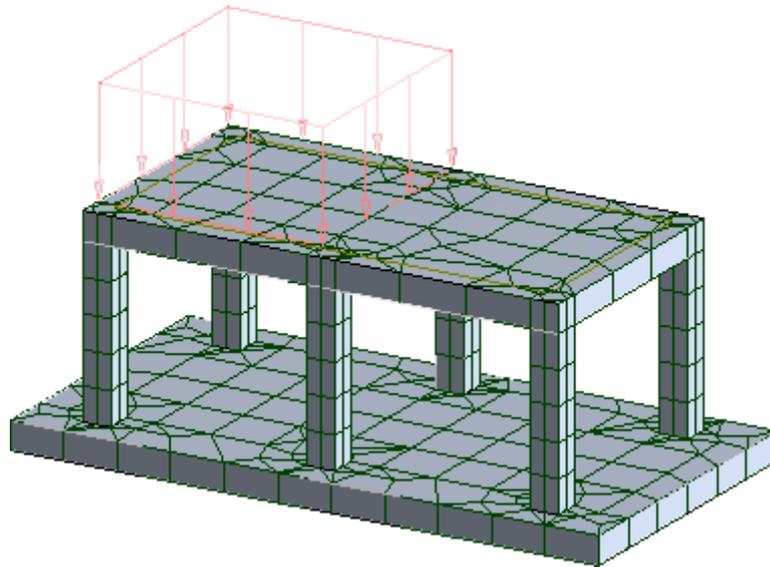
Datos unidades: (metro) y (kN).



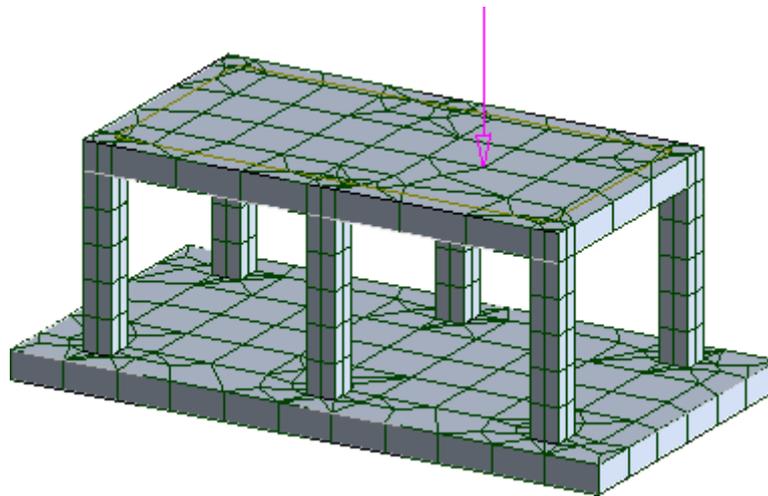
Se han asignado cuatro casos de carga a la estructura y tres de ellos se muestran en los dibujos siguientes.



CARGA CASO 2 - LL1



CARGA CASO 3 - LL2

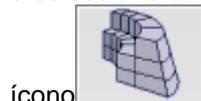


CARGA CASO 4 - LL3

Las siguientes normas aplicar durante DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA:

- cualquier símbolo de icono significa que se presiona el icono correspondiente con el botón izquierdo del ratón,
- (x) significa seleccionar la opción 'x' en el cuadro de diálogo o ingresar el valor 'x',
- **BIM y BDM: abreviaturas de clic con el botón izquierdo del mouse y clic con el botón derecho del mouse.**
- **RSAP** - abreviaturas para el Autodesk® Robot™ Estructural Análisis Profesional.

Para ejecutar la definición de estructura, inicie el programa **RSAP** (presione el icono correspondiente o seleccione el comando en la barra de tareas). La ventana de viñeta se mostrará en la pantalla y el

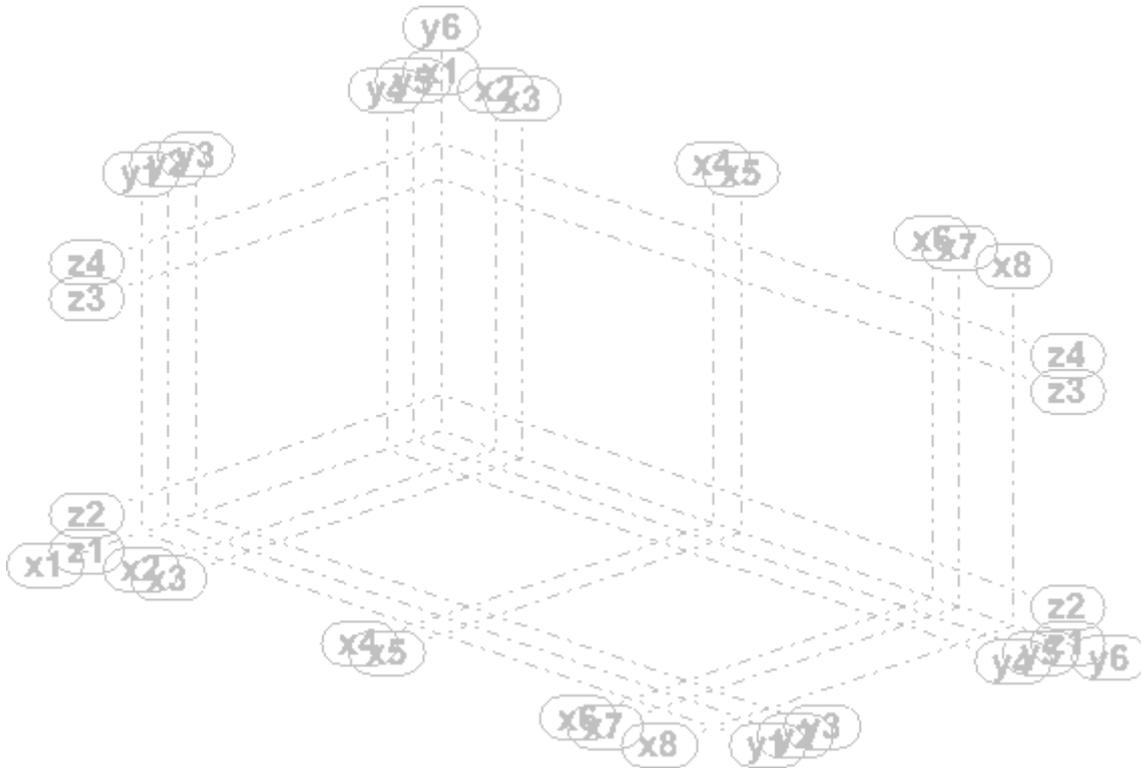


ícono (Diseño **de estructura volumétrica**), se debe seleccionar el penúltimo de la primera fila.

3.1 Definición del modelo

Definición de ejes Estructural

| OPERACION REALIZADA | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| <i>Menú Geometría / Definición de eje</i> | Abre el cuadro de diálogo Eje Estructural que permite definir ejes estructurales. |
| <p>En la pestaña X, elija la opción Definir ubicada en el campo Numeración y luego ingrese el número x1 en el campo de edición. Introduzca los siguientes valores en el <i>Campo de posición</i>:</p> <p>(0) Insertar, (1) Insertar, (1.5) Insertar, (5.0) Insertar, (5.5) Insertar, (9.0) Insertar, (9.5) Insertar, (10.5) Insertar</p> | Define el método de numeración de ejes. Crea los ejes verticales designados con números consecutivos x1, x2, x3, etc. |
| <p>En la pestaña Y, elija la opción Definir ubicada en el campo Numeración y luego ingrese el número y1 en el campo de edición. Introduzca los siguientes valores en el <i>Campo de posición</i>:</p> <p>(0) Insertar, (0,5) Insertar, (1) Insertar, (4.5) Insertar, (5) Insertar, (5.5) Insertar</p> | Define el método de numeración de ejes. Crea los ejes verticales designados con números consecutivos y1, y2, y3, etc. |
| <p>En la pestaña Z, elija la opción Definir ubicada en el campo Numeración y luego ingrese el número z1 en el campo de edición. Introduzca los siguientes valores en el <i>Campo de posición</i>:</p> <p>(0) Insertar, (0,5) Insertar, (3.5) Insertar, (4) Insertar</p> | Define el método de numeración de ejes. Crea los ejes verticales designados con números consecutivos z1, z2, z3, etc. |
| Aplicar, Cerrar | Muestra el eje estructural recientemente definido en la pantalla, cierra el cuadro de diálogo Eje estructural . |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Pantallas a 3D vista de la estructura. |
|  Seleccione el ícono Zoom All de la barra de herramientas estándares. | Presenta el Vista inicial de la estructura ejes (ver la imagen de abajo). |

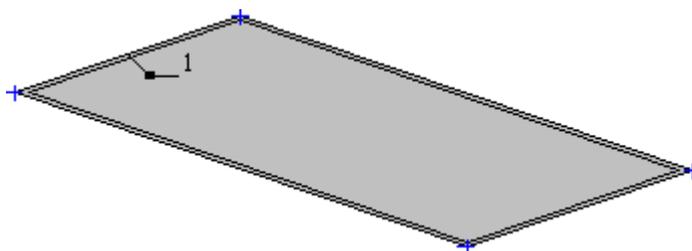


Definición de la estructura

La base de la cimentación

| | |
|--|---|
| <p><i>Menú Vista / Proyección / XY</i></p> | <p>Una vez seleccionada esta opción, la estructura se establece en el plano XY.</p> |
| <p><i>Menú Geometría / Objetos / Polilínea - contorno</i></p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno que permite definir varios tipos de líneas.</p> |
| <p>BIM en el Botón Geometría</p> | <p>Abre el diálogo caja eso permite definiendo a contorno.</p> |
| <p>Colocar el cursor en el verde campo, luego cambie al visor gráfico y seleccione gráficamente los puntos consecutivos que definen el contorno (es decir, los puntos de intersección de los ejes estructurales apropiados): x1 - y1, (0, 0) x8 - y1, (10.5, 0) x8 - y6, (10.5, 5.5) x1 - y6 (0, 5.5) Aplicar, Cerrar</p> | <p>Define un contorno, cierra el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno.</p> |
| <p> Seleccione el ícono Zoom All de la barra de herramientas estándares.</p> | <p>Presenta la vista inicial de la estructura.</p> |
| <p><i>Menú Geometría / Paneles</i></p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Panel que permite definir paneles de estructura.</p> |

| | |
|--|---|
| Active la opción Cara en el campo Tipo de contorno | Una vez seleccionada esta opción, el objeto generado actualmente se definirá como una cara (sin asignar propiedades), que permitir usando semejante un objeto durante generación de una estructura volumétrica. |
| BIM en el campo <i>Punto interno</i> y seleccione el punto dentro del contorno haciendo clic izquierdo sobre él | Aplica las propiedades actuales al panel seleccionado. |
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Panel. |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Una vez seleccionada esta opción, se muestra una vista 3D de la estructura. La estructura definida (sin presentación de los ejes estructurales) se muestra en el siguiente dibujo. |

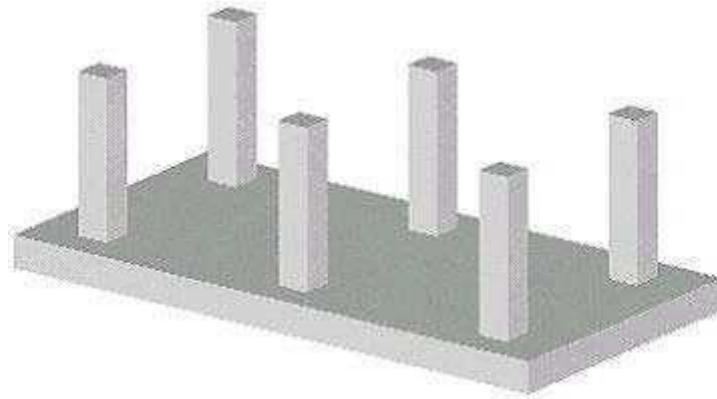


| | |
|---|---|
|  En el campo de selección introduzca el número 1, Enter | Selecciona el panel recientemente definido, cuyo color cambia a rojo. |
| <i>Menú Geometría / Objetos / Extrudir</i> | Abre el cuadro de diálogo Extruir que se utiliza para crear elementos simples similares a sólidos extruyendo objetos bidimensionales predefinidos. |
| Active la opción <i>Il to Axis</i> y seleccione el eje Z | Una vez seleccionada esta opción, el objeto será extruido a lo largo del eje paralelo al eje Z del sistema de coordenadas global. |
| En el campo de edición, establezca la longitud del vector de extrusión en 0,5 | Define la longitud del vector de extrusión. |
| Ingrese 1 en el campo Número de división | Define el número de divisiones a ser realizado mientras extruye el objeto seleccionado. |
| Aplicar, Cerrar | Extruye el seleccionado bidimensional objeto a lo largo del eje correspondiente. |

Columnas

| | |
|--|--|
| <i>Menú Ver / Trabajar en 3D / Plano de Trabajo Global</i> | Abre el cuadro de diálogo Plano de trabajo que permite configurar el plano de trabajo para la definición/modificación de la estructura. |
| Cambie al visor gráfico y seleccione gráficamente el punto de intersección de los siguientes ejes: x1 - y1 - z2 y entonces presione Aplicar | Establece un nuevo plano de trabajo global para la definición de estructuras. Las coordenadas en el cuadro de diálogo Plano de trabajo cambiarán automáticamente a las seleccionadas, p. (0,0, 0,0, 0,5). |

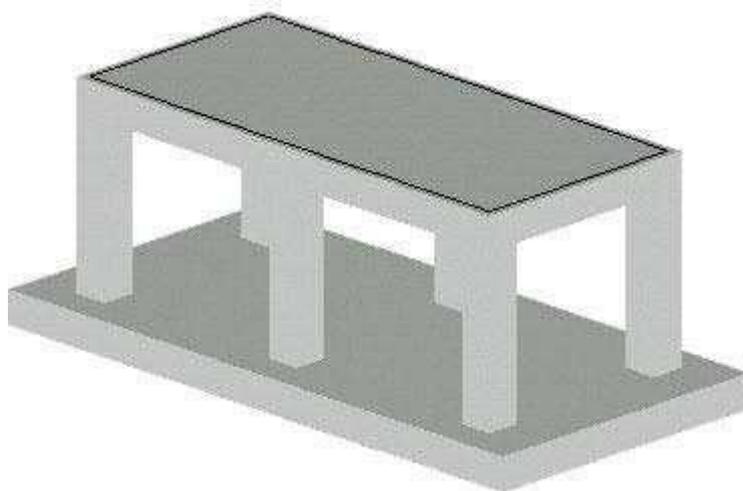
| | |
|--|--|
| Cierre el cuadro de diálogo Plano de trabajo mediante el botón  botón | Cierra el cuadro de diálogo Plano de trabajo. |
| <i>Menú Vista / Proyección / XY</i> | Una vez seleccionada esta opción, la estructura se establece en el plano XY para el valor de la coordenada Z recientemente definido (es decir, $Z = 2,0$). Sólo los componentes de la estructura ubicados en este plano. permanecerá visible. |
| <i>Menú Geometría / Objetos / cubo</i> | Abre la caja de diálogo Cubo eso permite definir cubitos. |
| Seleccione la opción Tres puntos en el campo Método de definición | Selecciona un rectángulo como base del cubo. el rectángulo quedará definido mediante los dos vértices opuestos del rectángulo. |
| Cambie al editor gráfico y seleccione dos vértices opuestos del rectángulo definido mediante los puntos de intersección de los siguientes ejes: x2 - y2, (1, 0.5) x3 - y2, (1,5, 0,5) x3 - y3, (1,5, 1) luego en el campo Altura ubicado en el cuadro de diálogo Geometría ingrese el valor 3 y presione los botones Aplicar y Cerrar | Define el cubo, cierra el cuadro de diálogo Cubo. |
| Cambie al visor gráfico e ingrese el número 2 en el campo de selección al lado del  , Enter | Selecciona el cubo recientemente definido. |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |
| En el visor gráfico, seleccione el vértice superior derecho del rectángulo, que define la base del cubo. En el campo Vector de traducción ubicado en el cuadro de diálogo Traducción, ingrese los siguientes números: (0, 4, 0), Ejecutar | Traslada el cubo seleccionado. |
| BDM en el visor gráfico y elija la opción Seleccionar | Abre el menu contextual |
| Seleccione los cubos definidos recientemente (los números 2 y 3 aparecen en la edición campo). Cambie al cuadro de diálogo Trasladar y en el campo <i>Número de repeticiones</i> ingrese 2 , luego defina el vector de Trasladar: (4, 0, 0), ejecutar, Cerrar | Traslada los cubos seleccionados. |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Una vez seleccionada esta opción, se muestra una vista 3D de la estructura. La estructura definida (sin presentación del eje de construcción) se muestra en el siguiente dibujo. |



Losa tapa

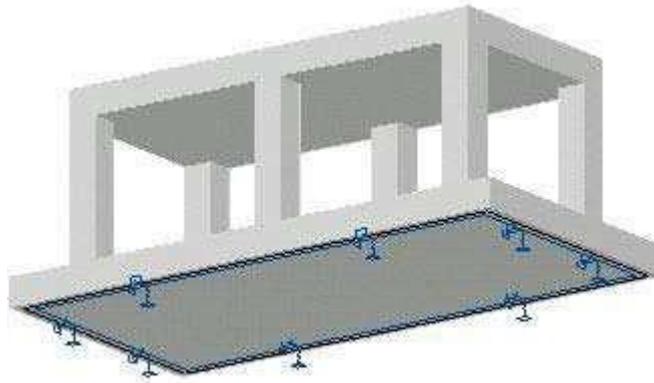
| | |
|--|--|
| <p><i>Menú Ver / Trabajar en 3D / Plano de Trabajo Global</i></p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Plano de trabajo que permite configurar el plano de trabajo para la definición/modificación de la estructura.</p> |
| <p>Cambie al visor gráfico y seleccione gráficamente el punto de intersección de los siguientes ejes: x2 - y2 - z4 y entonces Presiona el Aplicar botón</p> | <p>Establece un nuevo plano de trabajo global para la definición de estructuras. Las coordenadas en el cuadro de diálogo Plano de trabajo cambiarán automáticamente a las seleccionadas, p. (1,00, 0,50, 4,00).</p> |
| <p>Cierre el cuadro de diálogo Plano de trabajo mediante el botón  botón</p> | <p>Cierra el cuadro de diálogo Plano de trabajo.</p> |
| <p><i>Menú Vista / Proyección / XY</i></p> | <p>Una vez seleccionada esta opción, la estructura se establece en el plano XY para el valor de la coordenada Z recientemente definido (es decir, z = 14.0). Solo la estructura componentes situado en este avión permanecerá visible.</p> |
| <p><i>Menú Geometría / Objetos / Polilínea - contorno</i></p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno que permite definir varios tipos de líneas.</p> |
| <p>Colocar el cursor en el verde campo, luego cambie al visor gráfico y seleccione gráficamente los puntos consecutivos que definen el contorno (es decir, los puntos de intersección de los ejes estructurales apropiados): x2 - y2, (1, 0.5) x7 - y2, (9,5, 0,5) x7 - y5, (9,5, 5) x2 - y5, (1, 5) Aplicar, Cerrar</p> | <p>Define contorno, Cierra el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno.</p> |
| <p><i>Menú Geometría / Paneles</i></p> | <p>Abre el Panel diálogo caja eso permite definición de paneles en una estructura</p> |
| <p>Active la opción <i>Cara</i> ubicada en el campo <i>Tipo de contorno</i></p> | <p>Si se selecciona esta opción, el objeto creado se definirá como a muro (sin asignando semejante propiedades como un tipo de refuerzo o espesor) que permite utilizar este objeto generando una estructura volumétrica</p> |

| | |
|---|---|
| BIM en la opción <i>Punto interno</i> ubicada en el campo <i>Creación con</i> , seleccione cualquier punto dentro el contorno | Asigna la propiedad elegida al panel seleccionado |
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Panel |
| En la selección campo, próximo a el  ícono, ingrese 8 , Ingresar | Selecciona el contorno recientemente definido cuyo color cambia a rojo. |
| <i>Menú Geometría / Objetos / Extrudir</i> | Abre el cuadro de diálogo Extruir que se utiliza para crear elementos simples similares a sólidos extruyendo objetos bidimensionales predefinidas. |
| Activar el <i>todos a Eje</i> opción y seleccione el eje Z | Una vez seleccionada esta opción, el objeto será extruido a lo largo del eje paralelo al eje Z del sistema de coordenadas global. |
| En el campo de edición, establezca la longitud del vector de extrusión como - 0,5 | Define la longitud del vector de extrusión. |
| Ingrese 1 en el campo Número de división | Define el número de divisiones a realizar durante el proceso de extrusión. |
| Aplicar, Cerrar | Extruye el seleccionado bidimensional objeto a lo largo del eje apropiado. |
|  Seleccione el ícono Oculto en la esquina inferior izquierda de la pantalla. | Si esta opción es seleccionada, invisibles líneas en la estructura no se mostrarán |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Una vez seleccionada esta opción, se muestra una vista 3D de la estructura. desplegado. |
|  Seleccione el ícono Sombreado en la esquina inferior izquierda de la pantalla. | Si esta opción es seleccionada, invisibles líneas en la estructura no se mostrarán |
|  Seleccionar el Zoom Extend en el ícono desde la barra de herramientas Estándar. | Presenta el Vista inicial de la estructura (ver la imagen de abajo). |



Definición de apoyo

| | |
|--|--|
|  Supports BIM en el campo del menú Layout Structure Model/Supports | Selecciona el diseño RSAP que permite definir soportes. |
| En la caja de dialogo Soportes Presiona el icono  | Abre el cuadro de diálogo Definición de soporte que permite definir un nuevo soporte. |
| En la pestaña <i>Elástico</i> , desactive la opción <i>UZ</i> y en el campo <i>KZ</i> que esté disponible ingrese 70000 (kN /m) | Define el coeficiente de elasticidad del soporte para el desplazamiento en la dirección Z. |
| En el campo <i>Etiqueta</i> ingrese el nombre de un nuevo soporte: Elastic Foundation Agregar, Cerrar | Asigna el nombre al apoyo definido. |
| En el cuadro de diálogo Soportes, BIM en el campo <i>Selección actual</i> en la pestaña <i>Planar</i> | Selecciona a estructura superficie para cual apoya voluntad ser definido. |
| Cambie al visor gráfico; Presionado la izquierda ratón botón seleccione la superficie que será la base de los cimientos; en el campo <i>Selección actual</i> aparecerá 1_REF (1) | Selecciona la superficie de la base. |
| En el cuadro de diálogo Soportes, seleccione el soporte de cimentación elástica recientemente definido (el icono se resaltará) | Selecciona el tipo de apoyo |
| BIM en Aplicar | El tipo de soporte seleccionado se asignará a la superficie de la estructura elegida. |
|  Geometry BIM en el campo del menú Layout Structure Model/Geometría | Selecciona el inicio de RSAP . |
| <i>Menú View / Display</i> | Abre la caja de dialogo Mostrar eso permite seleccionar atributos de estructura para la presentación. |
| En la pestaña <i>Estructura</i> , en el cuadro de diálogo Mostrar active <i>Soportes - símbolos, Aplicar, Aceptar</i> | Pantallas símbolos de estructura apoya en la pantalla, cierra el cuadro de diálogo Mostrar . El definido estructura es se muestra en el dibujo abajo. |
|  Seleccione <i>Girar, Zoom, Panorámica</i> icono del Estándar barra de herramientas. | El uso de la opción de zoom dinámico permite la rotación de la estructura y cacerola, entonces eso el abajo estructura parte con apoya se puede presentar. |



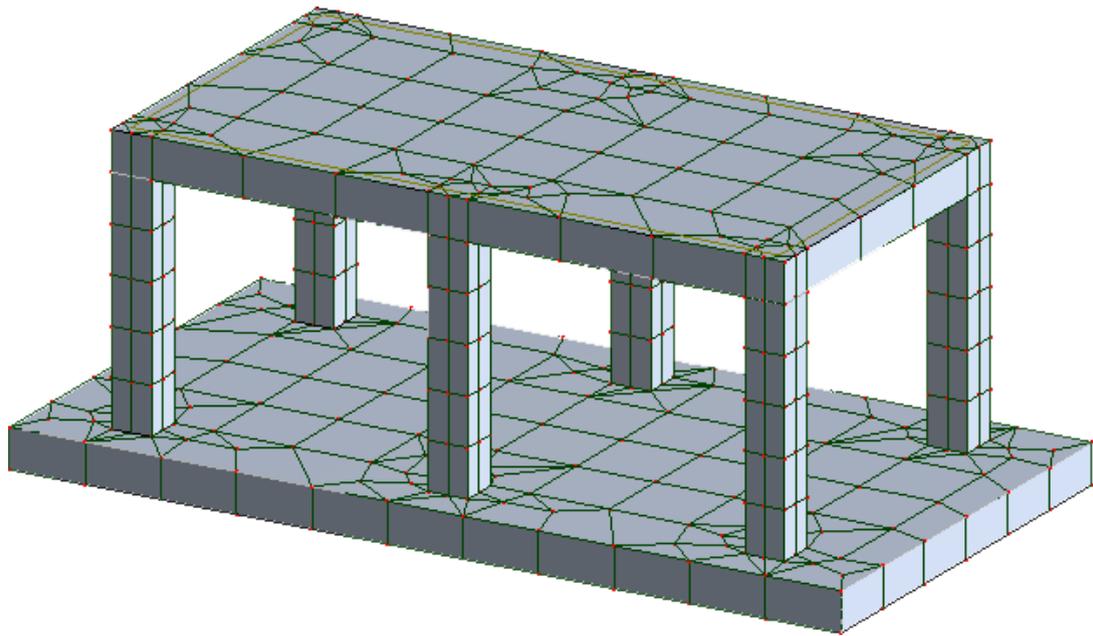
Generación de mallado

Para mejorar la generación de malla, defina nodos adicionales.

| | |
|---|---|
| <i>Menú Ver / Cuadrícula / Definición de paso de cuadrícula</i> | Abre el cuadro de diálogo Definición de paso de cuadrícula, que se utiliza para cambiar el paso de cuadrícula presentado en la pantalla. |
| En el campo Paso de cuadrícula, establezca el paso de cuadrícula Dx y Dy en 0,25, Aplicar, Cerrar | Cambia el paso de la cuadrícula y cierra el cuadro de diálogo Definición del paso de la cuadrícula. |
| <i>Menú Ver / Trabajar en 3D / Plano de Trabajo Global</i> | Abre el cuadro de diálogo Plano de trabajo que permite configurar el plano de trabajo para la definición/modificación de la estructura. |
| Cambie al visor gráfico y seleccione gráficamente el punto de intersección de los siguientes ejes: x1 - y1 - z1 y entonces Presiona el Aplicar botón | Establece un nuevo plano de trabajo global para la definición de estructuras. Las coordenadas en el cuadro de diálogo Plano de trabajo cambiarán automáticamente a las seleccionadas, por ejemplo (0,0, 0,0, 0,0). |
| Cierre el cuadro de diálogo Plano de trabajo mediante el botón  | Cierra el cuadro de diálogo Plano de trabajo. |
| <i>Menú Vista / Proyección / XY</i> | Una vez seleccionada esta opción, la estructura se configura en el XY avión para el z coordinar valor recientemente definido (es decir z = 0,0). Sólo quedarán visibles los componentes estructurales situados en este plano. |
| <i>Menú Geometría / Nodos</i> | Abre el cuadro de diálogo Nodos que permite definir los nodos de la estructura. |
| Defina los nodos adicionales cuyas coordenadas sean los puntos de intersección de los siguientes ejes de la estructura: x2 - y2, x3 - y2, x3 - y3, x2 - y3, y el nodo de las siguientes coordenadas: (1,25, 0,50, 0,00), (1,00, 0,75, 0,00), (1,25, 1,00, 0,00), (1,50, 0,75, 0,00), | Define nodos, cierra el cuadro de diálogo Nodo. |
| En el campo de edición ubicado al lado del  icono ingresar todo , Enter | Selecciona todo el nodo definido en la estructura. |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |

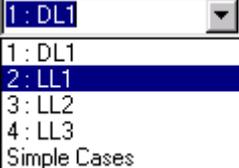
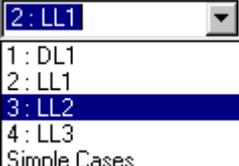
| | |
|--|---|
| En la trayectoria del vector campo ingresar: (4, 0, 0) En el <i>Número de repeticiones</i> campo Enter: 2 ejecutar, Cerrar | |
| En el campo de edición ubicado al lado del  icono ingresar todo , Enter | Selecciona todo el nodo definido en la estructura. |
| <i>Menú Editar / Editar / Espejo Horizontal</i> | Abre el cuadro de diálogo Espejo horizontal. |
| BIM en el campo Ubicación del plano 2,75 | Define la posición del eje de simetría horizontal. |
| Ejecutar, Cerrar | Realiza simetría horizontal de los nodos seleccionados, cierra el cuadro de diálogo Espejo horizontal. |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Una vez esta opción está seleccionada, una vista 3D de la estructura se muestra. |
| <i>Menú Ver / Trabajar en 3D / Plano de Trabajo Global</i> | Abre el cuadro de diálogo Plano de trabajo que permite configurar el plano de trabajo para la definición/modificación de la estructura. |
| En el visor gráfico seleccione gráficamente el punto de intersección de los siguientes ejes: x2 - y2 - z4 y entonces Presiona el Aplicar botón | Establece un nuevo plano de trabajo global para la definición de estructuras. Las coordenadas en el cuadro de diálogo Plano de trabajo cambiarán automáticamente a las seleccionadas, por ejemplo (1.0, 1.0, 4.0). |
| Cierre el cuadro de diálogo Plano de trabajo mediante el botón  | Cierra el cuadro de diálogo Plano de trabajo. |
| <i>Menú Vista / Proyección / XY</i> | Una vez seleccionada esta opción, la estructura se configura en el Plano XY para el valor de la coordenada Z recientemente definido (es decir, z = 4,0). Sólo quedarán visibles los componentes estructurales situados en este plano. |
| <i>Menú Geometría / Nodos</i> | Abre el Nodos diálogo caja cual permite definiendo los nodos de la estructura. |
| Defina nodos adicionales cuyas coordenadas sean los puntos de intersección de los siguientes ejes de estructura: x2 - y3, x3 - y2, x3 - y3, x2 - y2, y el nodo de las siguientes coordenadas: (1,25, 1.00, 4,00), (1,50, 0,75, 4,00), (1,25, 0,50, 4,00), (1.00, 0,75, 4,00), | Define nodos, cierra el cuadro de diálogo Nodos. |
| En el campo de edición ubicado al lado del  icono ingrese: 49to56 , Ingresar | Selecciona nodos definido en la actual vista de trabajo. |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |

| | |
|--|---|
| En la trayectoria del vector campo ingresar: (4, 0, 0) En el Número de repeticiones campo: 2 Ejecutar, Cerrar | |
| En el campo de edición ubicado al lado del  icono ingresar números de los nodos recientemente definidos: 49to72, Enter | Selecciona nodos definido en el actual trabajar avión. |
| <i>Menú Editar / Editar / Espejo Horizontal</i> | Abre el cuadro de diálogo Espejo horizontal. |
| En el campo de edición Ubicación del plano ingrese 2.75 | Define la coordenada del eje del espejo horizontal. |
| Ejecutar, Cerrar | Refleja horizontalmente los nodos seleccionados y cierra el cuadro de diálogo Reflejo horizontal. |
| <i>Menú Geometría / Nodos</i> | Abre el cuadro de diálogo Nodos que permite definir nodos de estructura. |
| En el campo Coordenadas ingrese las coordenadas del nodo adicional: (7.25, 2.75, 4.0), Agregar, Cerrar | Define el nodo adicional no. 97 al que se aplicará una fuerza nodal, cierra el cuadro de diálogo Nodos. |
| En el editar campo próximo a  el icono ingresar: 1 y 8 (1 8), Ingresar | Selecciona el base y la losa tapa. |
| <i>Menú Análisis / Modelo de Cálculo / Opciones de Mallado</i> | Abre el cuadro de diálogo Opciones de mallado. |
| En el campo <i>Métodos de mallado disponibles</i> seleccione la opción <i>Delaunay</i> , en el campo <i>Generación de malla seleccione el tamaño del elemento</i> e ingrese 1 (m) en el campo, OK | Conjuntos los parámetros de mallado para los componentes estructurales seleccionados. |
| En el editar campo próximo a  el icono ingresa: 2to7, Enter | Selecciona todas las columnas del base. |
| <i>Menú Análisis / Modelo de Cálculo / Opciones de Mallado</i> | Abre el cuadro de diálogo Opciones de mallado. |
| En el campo <i>Métodos de mallado disponibles</i> seleccione la opción <i>Delaunay</i> , en el campo <i>Generación de malla seleccione la opción Automático</i> e ingrese 2 en el campo <i>División 1, OK</i> | Conjuntos el mallado parámetro para seleccionado estructura componentes. |
| <i>Menú Análisis / Modelo de Cálculo / Opciones de Mallado / Generación</i> | Si se selecciona esta opción, el programa comienza a generar el modelo de cálculo de la estructura (elementos finitos), ver la imagen a continuación. |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Una vez esta opción está seleccionada, una vista 3D de la estructura se visualiza. La estructura definida se muestra en el siguiente dibujo. |

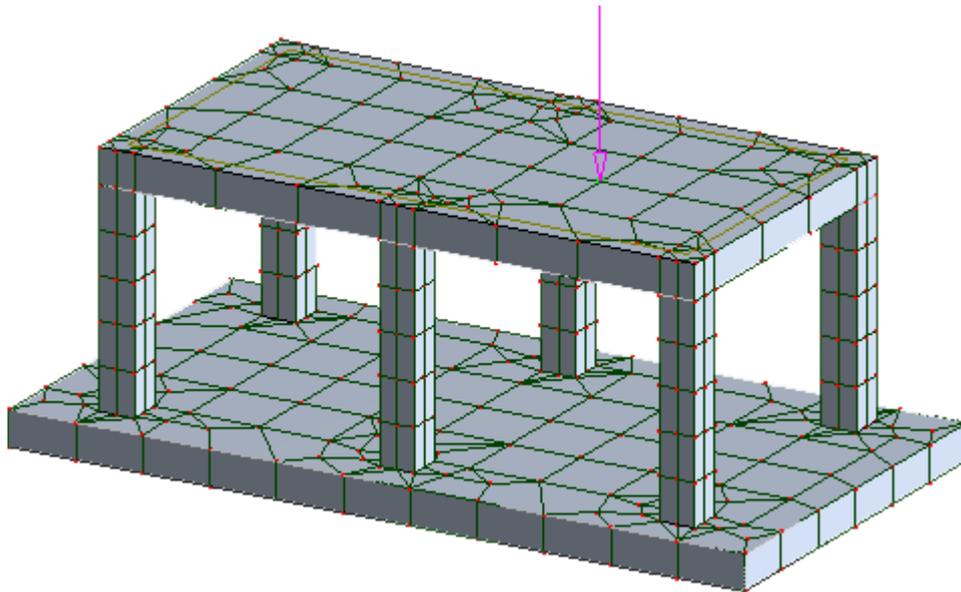


| | |
|--|---|
| <p><i>Menú Geometría / Propiedades / Propiedades de Sólido</i></p> | <p>Abre la caja de Propiedades Sólido.</p> |
| <p>BIM en el <i>Selección</i> campo</p> | <p>Ingresar todo (toda la estructura)</p> |
| <p>BIM en el material <i>Concreto</i></p> | <p>Selecciona material. Si el material no está disponible en la lista de materiales disponibles, el usuario debe presionar el ícono <i>Definición de nuevas propiedades sólidas</i> y Agregar concreto a la lista de materiales</p> |
| <p>Aplicar, Cerrar</p> | <p>Asigna el material a toda la estructura elementos y cierra el cuadro de diálogo</p> |

Definición de Carga.

| | |
|---|---|
| <p>Menú Vista / Proyección / XY</p> | <p>Una vez seleccionada esta opción, la estructura se establece en el plano XY para la coordenada Z recientemente definida (es decir, $z = 4,0$). Sólo quedarán visibles los componentes estructurales situados en este plano.</p> |
| <p> Loads  BIM en el campo del menu Layout Structure Model / Loads</p> | <p>Selecciona el diseño del programa RSAP que permite definir cargas de estructura.</p> |
| <p>BIM en el campo de la naturaleza, (en Viva1)</p> | <p>Selecciona el tipo de a carga caso: <i>Viva</i>.</p> |
| <p>BIM en el botón Nuevo BIM en el botón Nuevo BIM en el botón Nuevo</p> | <p>define dos casos de carga viva con los estándar nombres: LL1, LL2 y LL3.</p> |
| <p>BIM en la  definición de <i>Carga</i>. icono situado en la bien barra de herramientas</p> | <p>Abre la definición de Carga. diálogo caja.</p> |
| <p>En el cuadro de diálogo Definición de carga, seleccione la pestaña  <i>Superficie</i> y presione la tecla  icono</p> | <p>Abre la caja de dialogo Carga uniforme planar</p> |
| <p> 1 : DL1 2 : LL1 3 : LL2 4 : LL3 Simple Cases</p> | <p>Selecciona la carga caso: Carga Viva1 (2: LL1).</p> |
| <p>En el <i>Valores Z:</i> campo ingresar - 20</p> | <p>Define el valor de la carga uniforme que actúa sobre las FE de superficie en la dirección del eje Z de la coordenada global. sistema.</p> |
| <p>Agregar</p> | <p>Cierra la caja de diálogo Carga uniforme planar.</p> |
| <p>Coloque el cursor en el campo <i>Aplicar a</i>, cambie al visor gráfico y seleccione el contorno 8 que define la superficie superior de la base; 8_REF (1) aparecerá en el campo de edición.</p> | <p>Pantallas el actualmente seleccionado estructura panel.</p> |
| <p>Aplicar</p> | <p>Aplica la carga predefinida al panel.</p> |
| <p>En el cuadro de diálogo Definición de carga, seleccione la pestaña  <i>Superficie</i> y presione la tecla  icono</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Carga plana uniforme (contorno).</p> |
| <p> 1 : DL1 2 : LL1 3 : LL2 4 : LL3 Simple Cases</p> | <p>Selecciona la carga caso: Carga Viva2 (3: LL2).</p> |

| | |
|---|--|
| En el <i>Valores Z</i> : campo ingresar - 40 | Define el valor de la carga uniforme que actúa sobre las FE de superficie en la dirección del eje Z de la coordenada global. sistema. |
| BIM en el botón definición de contorno _ botón | Abre el cuadro de diálogo que permite definir el contorno al que se aplicará la carga. Puede realizarse en el cuadro de diálogo o gráficamente en la pantalla. |
| En el campo verde ingrese los puntos que definen el contorno haciendo clic en los puntos apropiados de las intersecciones de los ejes de la estructura: x2 - y3 , (1, 1) x4 - y3 , (5, 1) x4 - y5 , (5, 5) x2 - y5 , (1, 5) | Define el contorno a cuál las cargas serán aplicadas. |
| BIM en el botón Agregar ubicado en la parte inferior del cuadro de diálogo Carga plana uniforme (contorno) | Cierra el cuadro de dialogo Carga uniforme planar (en contorno) |
| Coloque el cursor en el campo <i>Aplicar a</i> , cambie al visor gráfico y seleccione el contorno 8 que define la superficie superior de la base; 8_REF (1) aparecerá en el campo de edición. | Muestra el panel de estructura actualmente seleccionado. |
| Aplicar | Aplica la carga elegida al panel seleccionado. |
| En el cuadro de diálogo Definición de carga, seleccione la pestaña Nodo y presione la tecla  Icono (fuerza nodal) | Abre la caja de dialogo Fuerza Nodal . |
|  | Selecciona la carga caso: <i>Carga Viva 3</i> . |
| En el <i>Valores Z</i> : campo ingresar - 100, Agregar | Define las cargas de fuerza concentradas que actúan sobre un nodo de estructura seleccionado. |
| Seleccione un nodo ubicado más cercano a (10;0;4) | Pantallas el actualmente seleccionado estructura panel (ver la imagen de abajo). . |

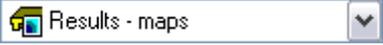


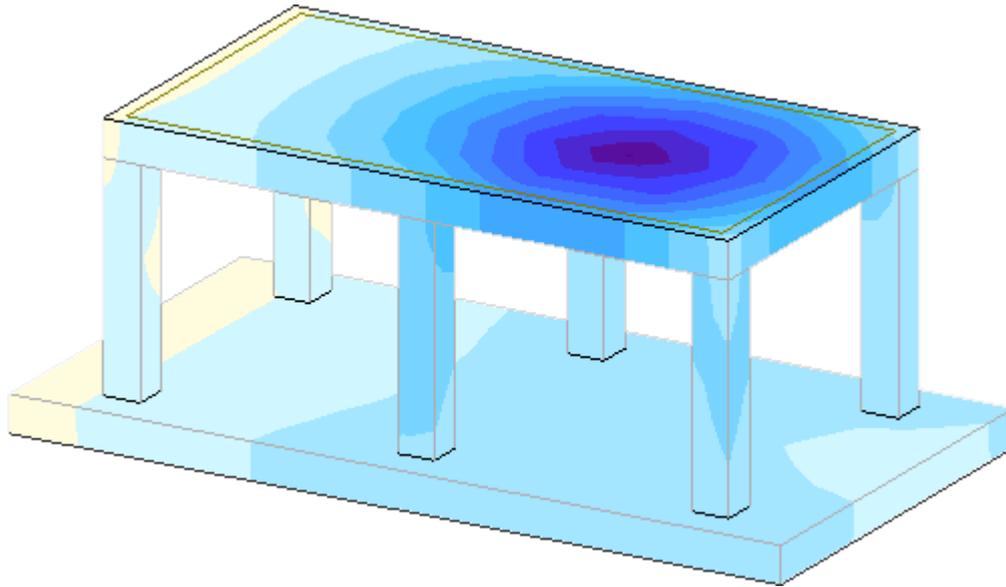
| | |
|------------------------|---|
| Aplicar, Cerrar | Aplica el definido carga a el elegido nodo, cierra el Nodal Fuerza diálogo caja. |
|------------------------|---|

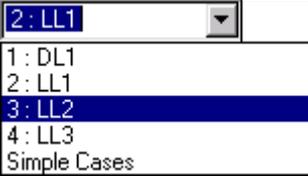
3.2 Análisis Estructural

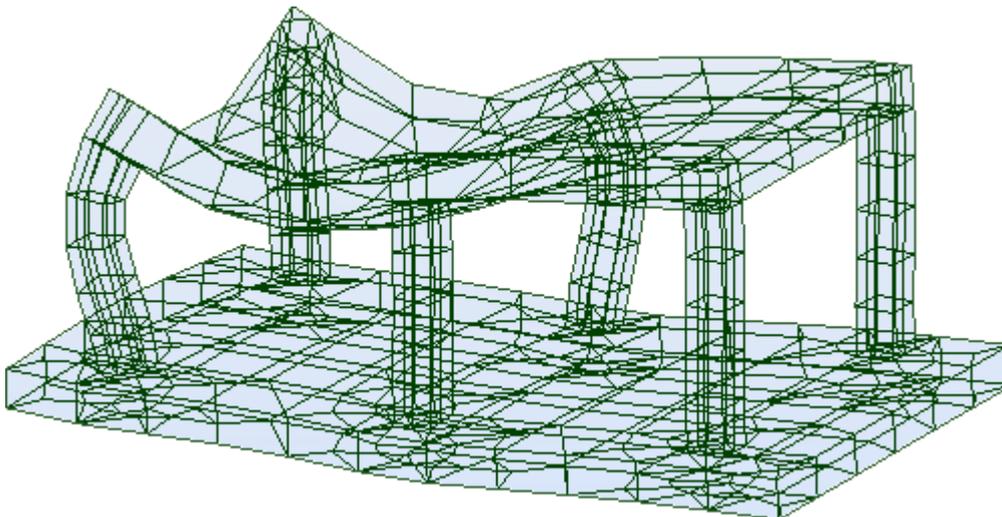
| | |
|--|---|
|  Seleccione el icono Cálculos de desde la barra de herramientas Estándar. | Inicia el cálculo de la estructura definida. Una vez que los cálculos son terminados, el espectador título bar voluntad espectáculo la siguiente información: <i>Resultados de Elementos Finitos - disponibles.</i> |
|--|---|

3.3 Presentación de Resultados en el Forma de Mapas

| | |
|---|---|
|  BIM en el campo para seleccionar la Estructura Modelo / Resultados - Diseño de mapas | Abrirá el diseño de RESULTADOS del programa RSAP . La pantalla se dividirá en dos partes: un visor gráfico que contiene el modelo de estructura y el cuadro de diálogo Mapas . |
|  | Seleccionar la carga caso: 4 (LL3). |
| En la pestaña <i>Detallado</i> , en el campo <i>Valores en el sistema local</i> , active la tercera opción en el desplazamiento línea | Selecciona la visualización del desplazamiento para FE individuales en el sistema de coordenadas local. |
| Activar la opción Mapas | Permite presentar los resultados obtenidos para las FE en el formulario de mapas. |
| BIM en el botón Aplicar | Presenta la estructura desplazamiento (ver la imagen de abajo). |



| | |
|---|---|
| <p>Desactive la opción <i>Desplazamiento - z</i>. En la pestaña <i>Deformación</i> seleccionar el <i>activo</i> opción situado en el campo <i>Deformaciones</i>, Aplicar</p> | <p>Si se selecciona esta opción, el programa presentará la deformación de la estructura actualmente diseñada; vea la imagen a continuación.</p> |
|  | <p>Seleccionar la carga caso: 3 (LL2).</p> |
| <p>En el campo <i>Deformación</i> cambiamos la opción activa</p> | <p>Activa presentación de deformación para la estructura actualmente diseñada.</p> |
| <p>Aplicar</p> | <p>Presenta la estructura con desplazamiento.</p> |



4. Estructuras de coraza

Este capítulo contiene una presentación de varios ejemplos breves de modelado de estructuras tridimensionales mediante opciones de extrusión y revolución. Todas las estructuras presentadas se definen como **conchas**. Durante la presentación de estas estructuras se aplicarán las siguientes reglas:

- cualquier símbolo de icono significa que se presiona el icono correspondiente con el botón izquierdo del ratón,
- (x) significa seleccionar la opción 'x' en el cuadro de diálogo o ingresar el valor 'x',
- BIM y BDM - abreviaturas para el **Izquierda _ ratón _ botón Haga clic en** y el **Derecha _ ratón _ botón Haga clic en**
- **RSAP** - abreviaturas para el **Autodesk® Robot™ Estructural Análisis Profesional**.

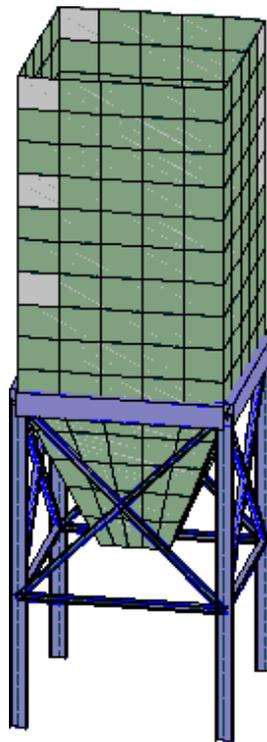
Para comenzar a definir una estructura, se debe ejecutar el programa **RSAP** (presione el icono correspondiente o seleccione el comando correspondiente en la barra de herramientas). Después de un rato, aparece en pantalla el cuadro de diálogo, donde se debe seleccionar el segundo icono en la



segunda fila (Diseño de concha).

4.1 Silo

Este ejemplo proporciona a definición de a si lo, presentado esquemáticamente en el dibujo abajo. Unidades de datos: (m).



DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA

Geometría Silo

| OPERACIÓN POR REALIZAR | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| <i>Menú Vista / Proyección / XY</i> | Selección de plano de trabajo |
| <i>Menú visto/ Grid / Grid Definición</i> | Abre el cuadro de diálogo Definición de paso de cuadrícula. |
| dx = 1.0 dy =1.0 | Define el paso de la cuadrícula en una pantalla (igual en ambas direcciones) |
| Aplicar, Cerrar | Acepta los parámetros definidos y cierra el cuadro de diálogo Definición de paso de cuadrícula. |
|  Seleccione el icono <i>Contorno de polilínea</i> en la barra de herramientas del modelo de estructura. | Abrir el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno para definir componentes sucesivos de un contorno |
| Seleccione la opción <i>Contorno</i> en la parte <i>Método de definición</i> del cuadro de diálogo | |
| Defina el siguiente cuadrado en el visor gráfico: longitud de lado: 2 m, puntos: (-1,-1,0), (-1,1,0), (1,1,0), (1,-1,0), (-1,- 1,0) | Definición del cuadrado que servirá de base para modelar el silo. |
| Cierre el cuadro de diálogo Polilínea - contorno | |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | |
| Seleccione el comando <i>Menú Edición / Modificación de subestructura / Modificación de objeto</i> del menú | Abrir el cuadro de diálogo Objetos: operaciones/modificaciones |
| BIM en el campo <i>Objeto</i> e indicar con el cursor el cuadrado definido en el visor gráfico | Selección del cuadrado (el número del objeto definido en el campo <i>Objeto</i>) |
| Presione el botón Extruir | Comienzo de la definición de objeto modificación |
| Presione el botón Parámetros de modificación del objeto | Definición de los parámetros de extrusión |
| Defina los siguientes parámetros de extrusión: // al eje Z, Longitud: (5) metro Número de división = (5) Inactivo opciones: arriba, base | parámetros de extrusión. |
| Presiona el botón aplicar | Extrusión realizada para el cuadrado según los parámetros definidos. |

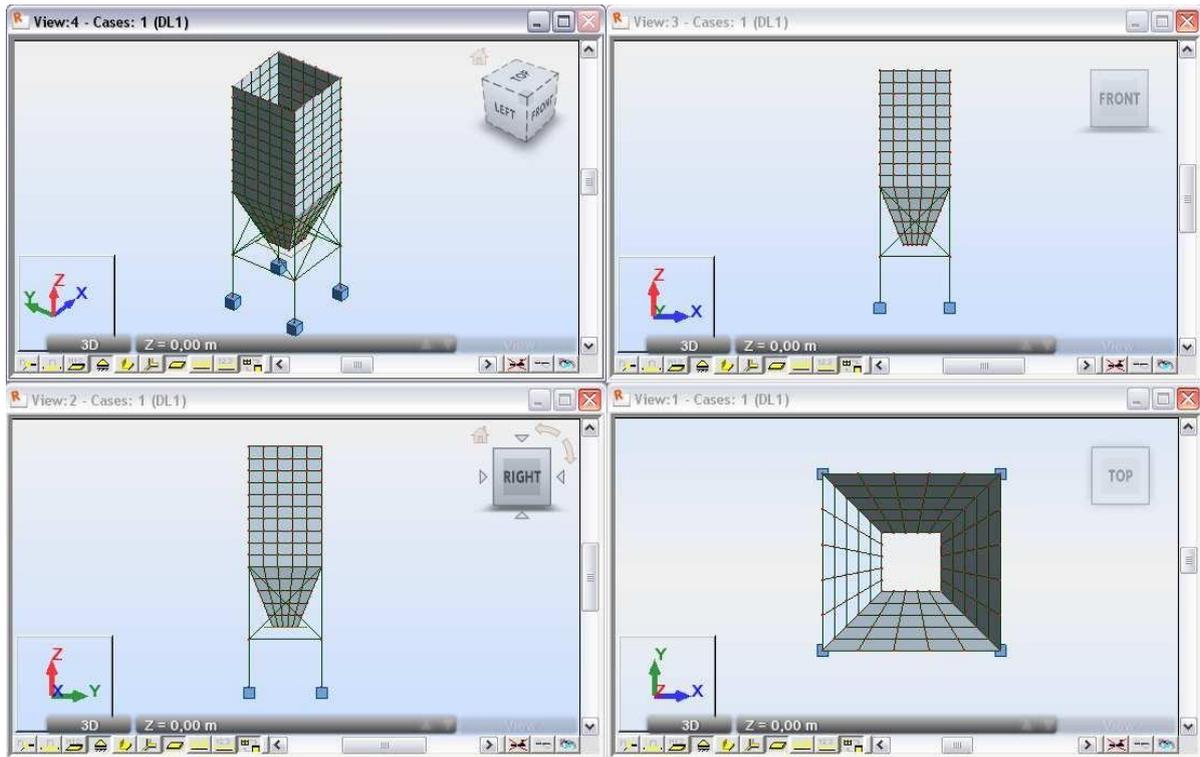
| | |
|--|--|
| Presiona el botón Escalar | Inicio de la definición de la operación de modificación del resultado de extrusión del objeto. |
| Presiona el botón Operación parámetros | Definición de los parámetros de modificación a aplicar al cuadrado extruido. |
| Definir escalada parámetros: Escala x=y= (3) Escala z= (1) Escala centro (0,0,0) | Parámetros de escalado a realizar en la operación de extrusión. |
| Presiona el botón aplicar | La operación de escalado se aplica al producto de extrusión del cuadrado según los parámetros definidos. |
| Presione el botón Extruir | Comienza la definición de la modificación del objeto |
| Presione el botón Parámetros de modificación del objeto (si es necesario expandir) | Definición de los parámetros de extrusión |
| Defina los siguientes parámetros de extrusión: Il al eje Z, Longitud: (10) metro Número de divisiones = (10) Inactivo opciones: arriba, base | Parámetros de extrusión. |
| Presiona el botón aplicar | Extrusión realizada para el cuadrado según los parámetros definidos. |
| Cerrar el cuadro de diálogo Objetos: operaciones/modificaciones | |
|  Seleccione el ícono Zoom All de la barra de herramientas estándar | Vista inicial |
|  Seleccione el ícono <i>Espesor</i> desde la barra de herramientas del modelo de estructura | Abre el cuadro de dialogo para definir el espesor. |
| Seleccionar el por defecto panel espesor: TH_30CONCR | Selección del espesor que se aplicará a un determinado componente del silo |
| Escribe todo en el campo Paneles. | Seleccione todos los elementos del silo |
| Presiona el botón aplicar | Acepte por defecto el espesor para todos los elementos del silo |
| Cerrar el cuadro de diálogo FE Espesor | |

Apoyos para estructura

| | |
|---|-----------------------------------|
|  Seleccione el ícono de <i>Barras</i> de la barra de herramientas del Modelo de Estructura | Abre el cuadro de dialogo Barras. |
|---|-----------------------------------|

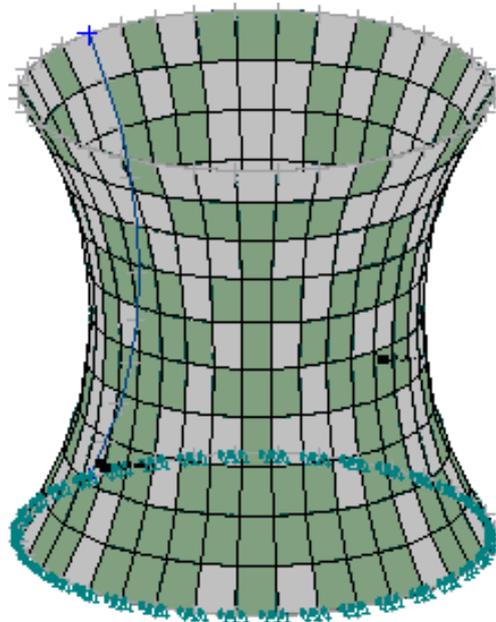
| | |
|---|--|
| <p>BIM en el campo <i>Tipo de barra</i> y seleccione el tipo: Viga RC BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione el tipo B50x70 (Si la sección B50x70 no está disponible en la lista, se debe presionar el botón (...) ubicado al lado del campo <i>Sección</i> y definir esta sección como sección activa lista en el Nuevo sección cuadro de diálogo .)</p> | <p>Selección de bar propiedades</p> |
| <p>Definir el siguiente cuatro barras: Viga 1: comenzar. (-3,-3,5), fin (3, -3,5) Viga 2: comenzar. (3,-3,5), fin (3,3,5) Viga 3: comenzar. (3,3,5), fin (-3,3,5) Viga 4: comenzar. (-3,3,5), fin (-3, -3,5)</p> | <p>Definición de vigas de concreto</p> |
| <p>BIM en el campo <i>Tipo de barra</i> y seleccione el tipo: Columna BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione el tipo HEB 400 (si la sección está ausente en la lista de secciones disponibles, abra el cuadro de diálogo Nueva sección presionando el botón  y seleccione la sección requerida)</p> | <p>Selección de propiedades de barra. Se ha utilizado la sección de la base de datos de la sección europea (EURO).</p> |
| <p>Defina las siguientes cuatro columnas de acero de 10 m de longitud: col.1: comenzar. (-3,-3,5), fin (-3,-3, -5) col.2: comenzar. (3,-3,5), fin (3,-3, -5) col.3: comenzar. (3,3,5), fin (3,3, -5) col.4: comenzar. (-3,3,5), fin (-3,3, -5)</p> | <p>Definición de columnas de acero</p> |
| <p>BIM en el campo <i>Tipo de barra</i> y seleccione el tipo: Viga BIM en el <i>Sección</i> campo y seleccione el tipo HEB 400.</p> | <p>Selección de propiedades de barra. Se ha utilizado la sección de la base de datos de la sección europea (EURO).</p> |
| <p>Defina las siguientes cuatro vigas: viga1: comienzo. (-3,-3,-1), fin (3,-3,-1) Viga2: comenzar. (3,-3,-1), fin (3,3, -1) Viga3: comenzar. (3,3,-1), fin (-3,3, -1) Viga4: comenzar. (-3,3,-1), fin (-3,-3, -1)</p> | <p>Definición de acero enjuta vigas</p> |
| <p>BIM en el campo <i>Tipo de barra</i> y seleccione el tipo: Barra simple BIM en el campo <i>Sección</i> y seleccione el tipo CAE 100x12 (si la sección está ausente en la lista de secciones disponibles, abra el cuadro de diálogo Nueva sección presionando el botón  y seleccione la sección requerida)</p> | <p>Selección de propiedades de barra. Se ha utilizado la sección de la base de datos de la sección europea (EURO).</p> |
| <p>Defina los siguientes arriostramientos: 1: comenzar. (-3,-3,5), fin (3,-3, -1) 2: comenzar. (3,-3,5), fin (-3,-3, -1)</p> | <p>Definición de vigorizantes</p> |
| <p>3: comenzar. (3,-3,5), fin (3,3, -1) 4: comenzar. (3,3,5), fin (3,-3,-1)</p> | |

| | |
|--|--|
| Cerrar el cuadro de dialogo Barras | |
| Seleccionar vigorizante 1 y 2 | |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Apertura el diálogo caja usado a definir Trasladar |
| Trasladar vector (0,6,0) Modo de edición = Copiar Arrastrar = cambiado apagado, Ejecutar | |
| Seleccionar vigorizante 3 y 4 | |
| Trasladar vector (-6,0,0) Modo de edición = Copiar Arrastrar = cambiado apagado, Ejecutar | |
| Cerrar la caja de dialogo trasladar | |
|  Seleccione el icono de Soportes de la barra de herramientas del Modelo de Estructura | Abre el cuadro de dialogo Soportes |
| BIM en el campo <i>de selección actual</i> en la pestaña <i>Nodal</i> | Selección de nodos de la estructura donde se aplicarán los soportes de la estructura. |
| Vaya al visor gráfico; mientras presiona el botón izquierdo del mouse, seleccione todos los nodos inferiores de las columnas | Debería ver números de nodos de soporte apareciendo en el <i>Actual selección campo</i> |
| Seleccione el icono de soporte fijo en el cuadro de diálogo Soportes (quedará resaltado), Aplicar | Selección del tipo de soporte, el tipo de soporte seleccionado se aplicará a los nodos de la estructura seleccionados. |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo Soportes |
| <i>Menú Análisis / Modelo de Cálculo / Generación</i> | Creación del modelo de cálculo de estructura (malla de elementos finitos planos) |



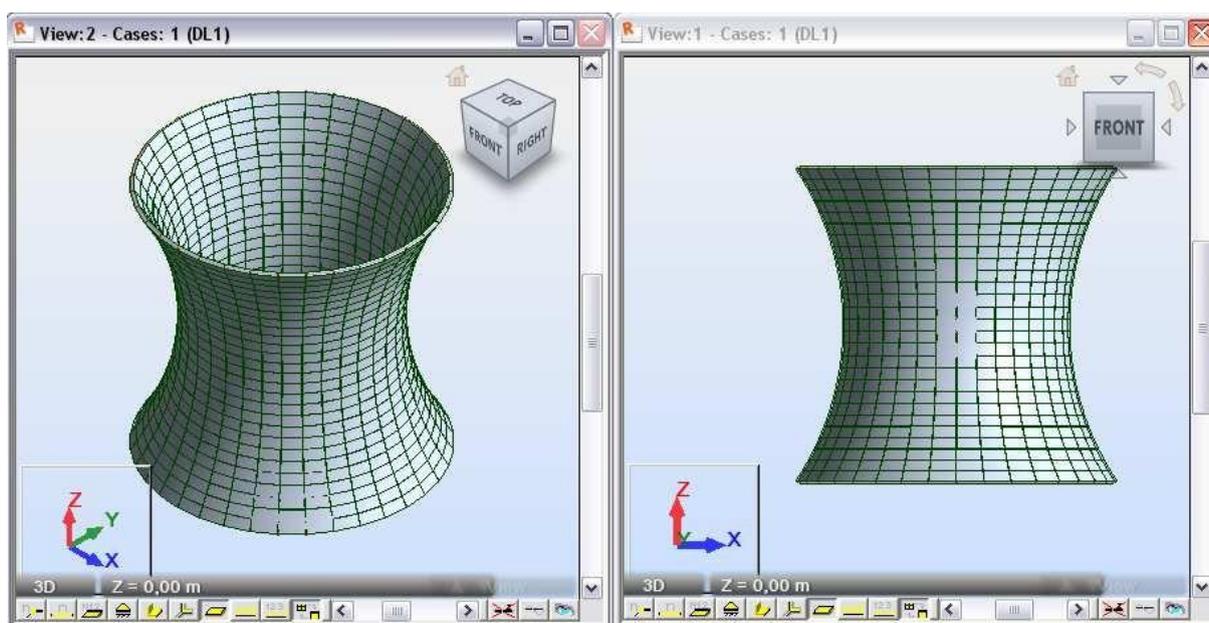
4.2 Chimenea

Este ejemplo proporciona a definición de a caparazón estructura (Chimenea), presentado esquemáticamente en el siguiente dibujo.
Datos unidades: (metro).



| OPERACIÓN POR REALIZAR | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| <i>Menú Vista / Proyección / ZX</i> | Selección de un plano de trabajo |
| <i>Menú geometría/ Objetos / Arco</i> | Abre el cuadro de diálogo caja a definir sucesivo Arco para definir componentes sucesivos de un contorno |
| Seleccionar el siguiente arco método de definición: <i>Principio - Fin - Medio</i> | |
| Definir el siguiente arco en el el visor gráfico: Comenzar. (- 10,0,10) Fin (-10,0,- 10) Medio (-7,0,0) | Definir un arco |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo Arco |
| CTRL + A | Selecciona el objeto arco creado |
| <i>Menú geometría/ Objetos / girar</i> | Abre la caja de dialogo girar |
| Definir los parámetros de rotación: Eje: comienzo (0,0,0) fin (0,0,10) número de ángulo de rotación (360) de divisiones: (36) nuevo Inactivo opciones: arriba, base, objeto | Parámetros de rotación |
| Aplicar, Sí | Se realiza la rotación del objeto, aceptando el mensaje sobre limitaciones de la función <i>Revolución</i> para revoluciones en un ángulo de 360 grados. |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo girar |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | |
|  Seleccione el icono de <i>Espesor</i> de la barra de herramientas del Modelo de Estructura | Abre el cuadro de dialogo para definir el espesor. |
| Seleccionar el por defecto panel espesor: TH_30CONCR | Selección del espesor que se aplicará a un determinado componente de la estructura |
| Escribir todo en el campo <i>Paneles</i> | Selecciona todos los elementos de la estructura. |
| Aplicar | Solicitud por defecto espesor a todo el elemento de la estructura |
| Cerrar el cuadro de diálogo FE Espesor | |
| <i>Menu View / Display</i> | Abre el cuadro de diálogo Mostrar para visualizar los atributos seleccionados |
| Seleccione la opción <i>Grosor del panel</i> en la pestaña <i>Paneles / FE</i> | |
| Aplicar, OK | Cerrar el cuadro de diálogo Mostrar para visualizar los atributos seleccionados |

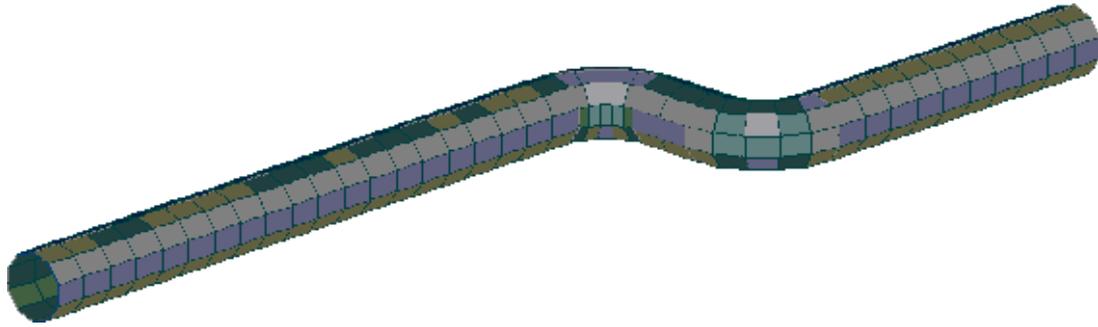
| | |
|---|--|
|  Seleccione el ícono Zoom All de la barra de herramientas estándar | Vista inicial |
|  Seleccione el ícono Soportes desde la barra de herramientas del modelo de estructura | Abre el cuadro de diálogo Soportes |
| Seleccione Lineal en la pestaña de soportes | |
| Seleccione el ícono de soporte fijo en Soportes diálogo caja (el ícono voluntad ser resaltado) | Seleccione el tipo de apoyo |
| Indicar la abajo línea (círculo) de la estructura | <i>NOTA: A seleccionar el círculo tú tener a encontrar a lugar a lo largo de su circunferencia de tal manera que quede resaltada. Si tiene problemas para encontrar este lugar, debe Agregar etiquetas marcando "Números y etiquetas de bordes" en la pestaña Paneles/FE en el cuadro de diálogo Mostrar.</i> |
| Aplicar, Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Soportes |
| <i>Menú Análisis / Modelo de Cálculo / Opciones de Mallado</i> | Abre el cuadro de diálogo Opciones de mallado. |
| En el campo <i>Métodos de mallado disponibles</i> seleccione la opción <i>Delaunay</i> , en el campo <i>Generación de malla</i> seleccione la opción <i>Tamaño del elemento</i> e ingrese 1 en el campo, Aceptar | Parámetros de la configuración de mallado |
| <i>Menú de análisis / Modelo de cálculo / Generación</i> | Creación del modelo de cálculo de estructura (malla de elementos finitos planos) |



4.3 Tubería

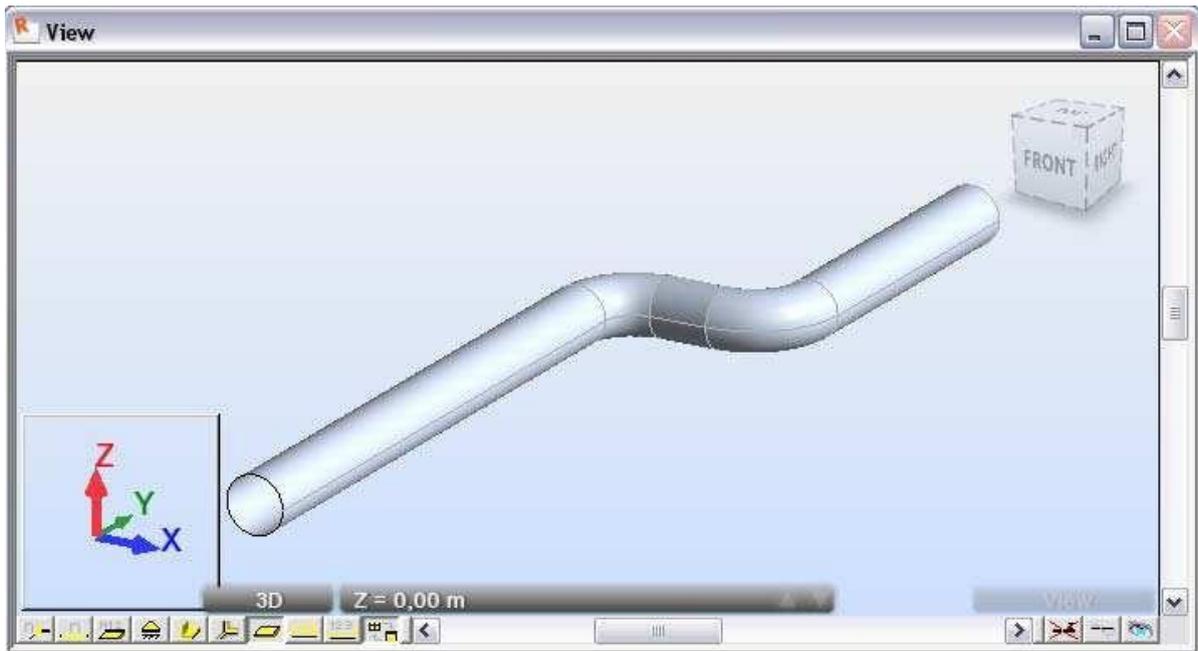
Este ejemplo proporciona a definición de caparazón estructura (tubo), presentado esquemáticamente en el dibujo a continuación.

Datos unidades: (metro).



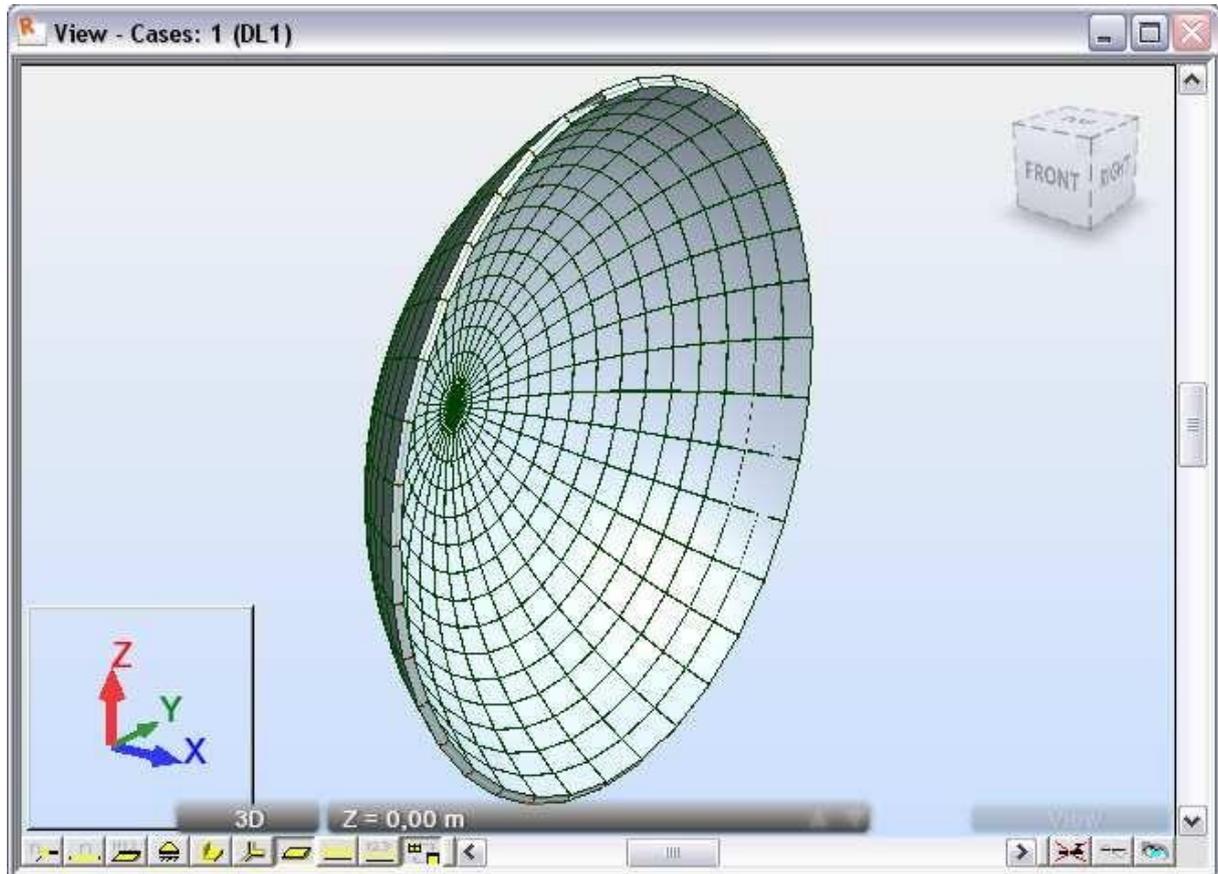
| OPERACIÓN POR REALIZAR | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| <i>Menú Vista / Proyección / ZX</i> | Seleccione el plano de trabajo |
| <i>Menú geometría/ Objetos / Círculo</i> | Abrir el cuadro de diálogo Círculo para definir componentes de contorno |
| Seleccione la opción <i>Centro - radio</i> en el grupo <i>Método de definición</i> del cuadro de diálogo | |
| En el visor gráfico, defina un círculo con un radio de 1 my el centro en el punto (0,0,0) | Definición de un círculo que será el base para crear la tubería |
| Cerrar el cuadro de dialogo Círculo | |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | |
| Seleccione el comando <i>Menú Editar / Modificación de Subestructura / Modificación de Objeto</i> del menú | Abrir el cuadro de diálogo Objetos - operaciones / modificaciones |
| BIM en el campo <i>Objeto</i> e indique el círculo definido en el visor gráfico | Selección del círculo (el número de el objeto se Introduce en el campo <i>Objeto</i>) |
| Presione el botón Extruir | Comienzo de la definición de objeto modificación |
| Presione el botón Parámetros de modificación del objeto | Definición de los parámetros de extrusión |
| Definir el siguiente parámetro de extrusión: II al eje Y, longitud (20) metro número de divisiones (20) Inactivo opciones: arriba, base | Parámetros de extrusión. |
| Aplicar | Extrusión realizada para el círculo según los parámetros definidos. |
| Presiona el botón girar | Abre la caja de dialogo girar |

| | |
|---|---|
| Definir el siguiente parámetro para hacer girar el objeto: eje comienzo (2,20,0) final (2,20,1) ángulo de rotación (-90) número de divisiones (5) Inactivo opciones: arriba, base | Parámetros de rotación |
| Aplicar | Rotación de el objeto es realizado |
| Presione el botón Extruir | Comienzo a definir el parámetro de extrusión |
| Definir el siguiente parámetro de extrusión: II al eje X, longitud (2) metro número de divisiones (2) Inactivo opciones: arriba, base | Parámetros de extrusión. |
| Presiona el botón aplicar | Extrusión realizada para el círculo según los parámetros definidos. |
| Presiona el botón girar | Abre la caja de dialogo girar |
| Definir el siguiente parámetro para hacer girar el objeto: eje comienzo (4,24,0) final (4,24,1) ángulo de rotación (90) número de divisiones (5) Inactivo opciones: arriba, base | Parámetros de rotación |
| Aplicar | Rotación de el objeto es realizado |
| Presione el botón Extruir | Comienzo de la definición de objeto modificación |
| Definir el siguiente parámetro de extrusión: II al eje Y, longitud (10) metro número de divisiones (10) Inactivo opciones: arriba, base | Parámetros de extrusión. |
| Aplicar | Extrusión realizada para el círculo según los parámetros definidos. |
| Cerrar | |
|  Seleccione el ícono Zoom All de la barra de herramientas estándar | Vista inicial |



4.4 Estructuras axisimétricas

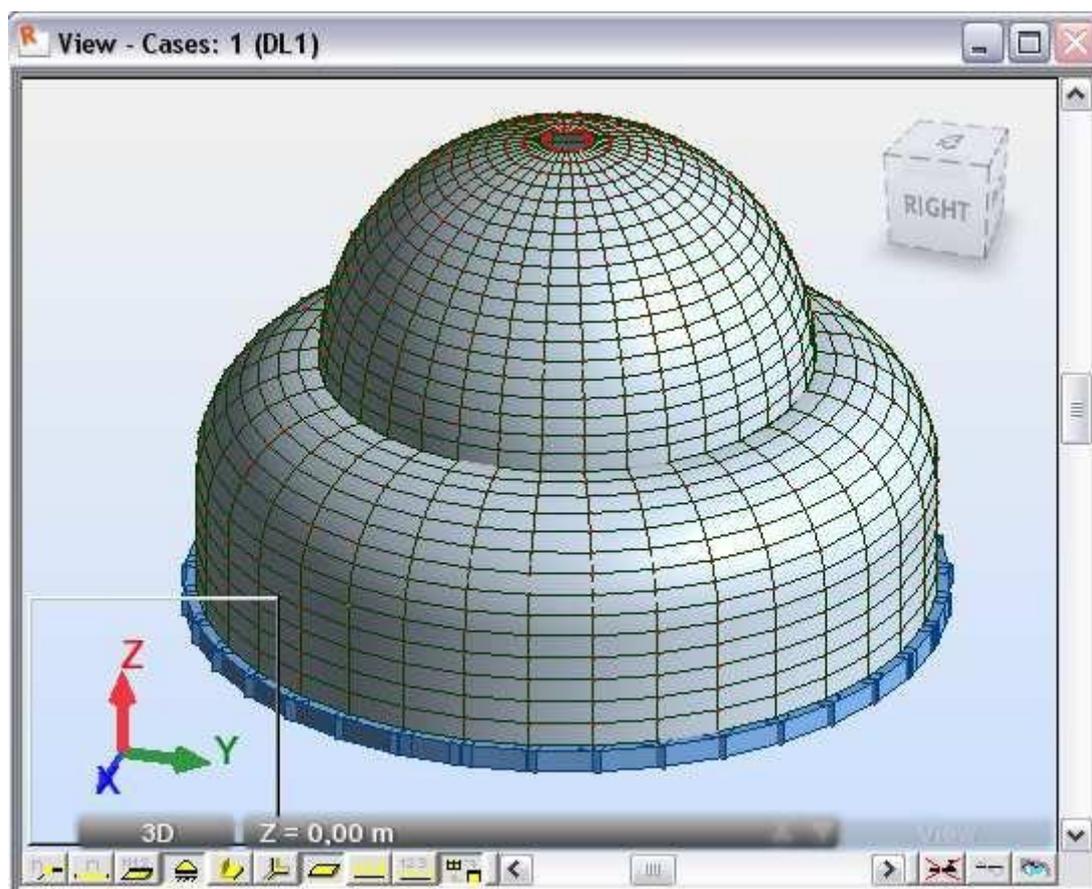
Este ejemplo proporciona a definición de caparazón estructura, presentado esquemáticamente en el dibujo abajo. Unidades de datos: (m).



| OPERACIÓN POR REALIZAR | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| <i>Menú Vista / Proyección / ZX</i> | Selección de un plano de trabajo |
| <i>Menú geometría/ Objetos / Arco</i> | Abrir el cuadro de diálogo Arco para definir componentes sucesivos de un contorno |
| Seleccionar el siguiente arco método de definición: <i>Principio - Fin - Medio</i> | |
| Definir el siguiente arco en el visor gráfico: Comenzar (0,0,10) Fin (0,0, -10) Medio (-5,0,0) | |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo Arco |
| CTRL + A | Selecciona el objeto arco creado |
| <i>Menú geometría/ Objetos / girar</i> | Abre la caja de dialogo girar |

| | |
|---|--|
| Definir los parámetros de rotación: Eje: comienzo (0,0,0) fin (-5,0,0) número de ángulo de rotación (180) de divisiones (18) Inactivo opciones: arriba, base, nuevo objeto | Parámetros de rotación |
| Aplicar | Rotación de el objeto es realizado |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo girar |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | |
|  Seleccione el icono de <i>Espesor</i> de la barra de herramientas del Modelo de Estructura | Abre el cuadro de dialogo para definir el espesor. |
| Seleccionar el por defecto panel espesor: TH_30CONCR | Selección del espesor que se aplicará a un determinado componente de la estructura |
| Escribe todo en el campo Paneles. | Selección de todos los elementos de la estructura. |
| Aplicar | Solicitud por defecto espesor a todo el elemento de la estructura |
| Cerrar el cuadro de diálogo FE Espesor | |
| <i>Vista / Mostrar</i> | Abrir el cuadro de diálogo Mostrar para visualizar los atributos seleccionados |
| Seleccione la opción <i>Grosor del panel</i> en la pestaña <i>Paneles /FE</i> | |
| Aplicar, OK | Cerrar el cuadro de diálogo Mostrar para visualizar los atributos seleccionados |
| <i>Menú Análisis / Modelo de Cálculo / Opciones de Mallado</i> | Abre el cuadro de diálogo Opciones de mallado. |
| En el campo <i>Métodos de mallado disponibles</i> seleccione la opción <i>Delaunay</i> , en el campo <i>Generación de malla</i> seleccione la opción <i>Tamaño del elemento</i> e ingrese 1 en el campo, Aceptar | Parámetros de la configuración de mallado |
| <i>Menú de análisis / Modelo de cálculo / Generación</i> | Creación del modelo de cálculo de estructura (malla de elementos finitos planos) |

Este ejemplo proporciona a definición de caparazón estructura, presentado esquemáticamente en el dibujo abajo. Unidades de datos: (m).



| OPERACIÓN POR REALIZAR | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| <i>Menú Vista / Proyección / ZX</i> | Seleccione el plano de trabajo |
|  Seleccione el icono <i>Contorno de polilínea</i> en la barra de herramientas del modelo de estructura. | Abrir el cuadro de diálogo <i>Polilínea - contorno</i> para definir componentes sucesivos de un contorno |
| Seleccionar <i>Línea</i> opción en el <i>Parte del método de definición</i> del cuadro de diálogo. | |
| Definir dos líneas en el visor gráfico: línea 1: comienzo (-10,0,0) fin (-10,0,10) línea 2: comienzo (-15,0,0) fin (-15,0,5) | Definición de dos líneas |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo <i>Polilínea - Contorno</i> |
| <i>Menú geometría/ Objetos / Arco</i> | Abrir el cuadro de diálogo Arco caja a definir componentes sucesivos de un contorno |
| Seleccionar el siguiente arco método de definición: <i>C Enter - Inicio - Fin</i> | |

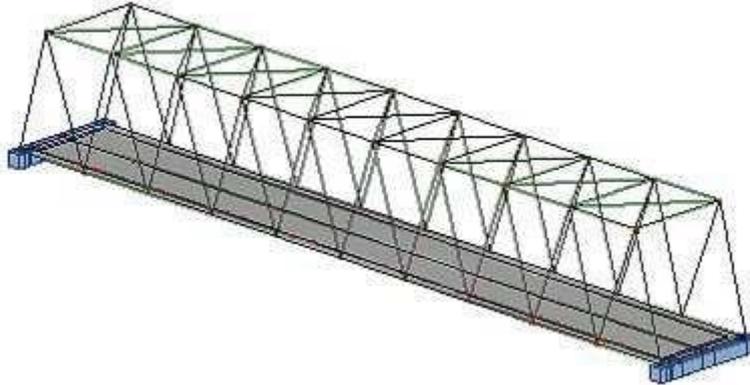
| | |
|--|--|
| Definir el siguiente dos arcos en el visor gráfico: Arco 1 con radio = 5 Centro (-10,0,5) Comenzar. (-15,0,5) Fin (- 10,0,10) Arco 2 con radio = 10 Centro (0,0,10) Comenzar. (- 10,0,10) Fin (0,0,20) | |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo Arco |
| CTRL + A | Selecciona el objeto arco creado |
| <i>Menú geometría/ Objetos / girar</i> | Abre la caja de dialogo girar |
| Definir los parámetros de rotación: Eje: comienzo (0,0,10) fin (0,0,20) número de ángulo de rotación (360) de divisiones (36) Inactivo opciones: arriba, base, nuevo objeto | Parámetros de rotación |
| Aplicar | Rotación de el objeto es realizado |
| Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo girar |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | |
|  Seleccione el icono de <i>Espesor</i> de la barra de herramientas del Modelo de Estructura | Abre el cuadro de dialogo para definir el espesor. |
| Seleccionar el por defecto panel espesor: TH_30CONCR | Selección del espesor que se aplicará a un determinado componente de la estructura |
| Escribe todo en el campo Paneles. | Selecciona todos los elementos de la estructura. |
| Aplicar | Solicitud por defecto espesor a todo el elemento de la estructura |
| Cerrar el cuadro de diálogo FE Espesor | |
|  Seleccione el ícono Zoom All de la barra de herramientas estándar | Vista inicial |
| <i>Menu View / Display</i> | Abrir el cuadro de diálogo Mostrar para visualizar los atributos seleccionados |
| Seleccione la opción <i>Grosor del panel</i> en la pestaña <i>Paneles /FE</i> | |
| Aplicar, OK | Cerrar el cuadro de diálogo Mostrar para visualizar los atributos seleccionados |
|  Seleccione el icono Soportes desde la barra de herramientas del modelo de estructura | Abre el cuadro de dialogo Soportes |

| | |
|---|---|
| Seleccionar Lineal en la pestaña de soportes | |
| Seleccione el icono de soporte fijo en Soportes diálogo caja (el icono voluntad ser resaltado) | Selecciones el tipo de apoyo |
| Punto a la línea de fondo (círculo) de la estructura y seleccionarla | <i>NOTA: Para seleccionar el círculo tienes que encontrar un lugar a lo largo de su circunferencia de tal manera que quede resaltado. Si tiene problemas para encontrar este lugar, debe agregar etiquetas marcando "Números y etiquetas de bordes" en la pestaña Paneles la pestaña Paneles / FE en el cuadro de diálogo Mostrar.</i> |
| Aplicar, Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo Soportes |
| <i>Menú Análisis / Modelo de Cálculo / Opciones de Mallado, SI</i> | Abre el cuadro de diálogo Opciones de mallado. |
| En el campo <i>Métodos de mallado disponibles</i> seleccione la opción <i>Delaunay</i> , en el campo <i>Generación de malla</i> seleccione la opción <i>Tamaño del elemento</i> e ingrese 1 en el campo, Aceptar | Parámetros de la configuración de mallado |
| <i>Menú de análisis / Modelo de cálculo / Generación</i> | Creación del modelo de cálculo de estructura (malla de elementos finitos planos) |

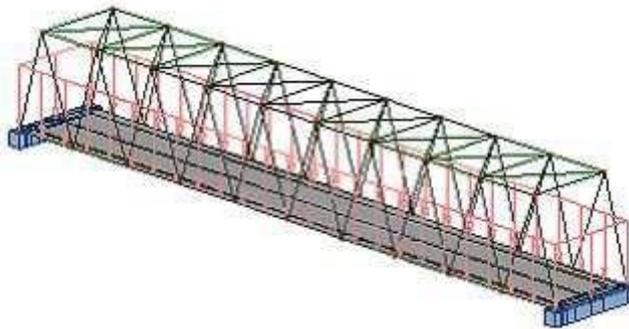
5. Puente de carretera de un solo tramo con carga móvil modelo 3d

Este ejemplo presenta la definición, análisis y diseño de un puente de carretera de un solo tramo que se muestra en la siguiente figura.

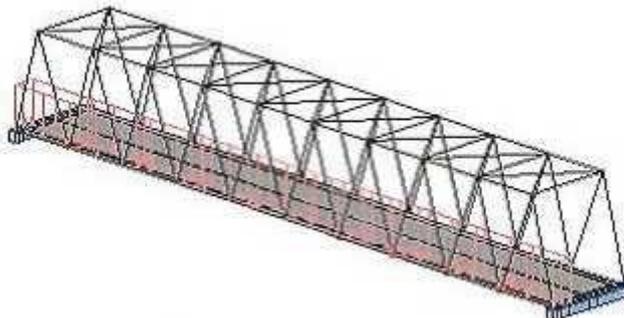
Datos unidades: (metro) y (kN).



Se han asignado ocho casos de carga a la estructura y seis de ellos se muestran en los planos. abajo.

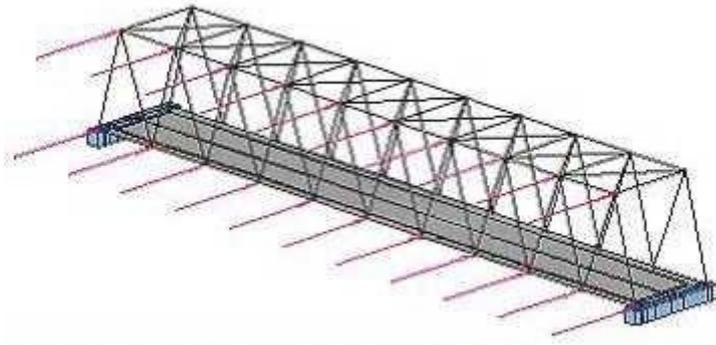


CARGA CASO 2 - LL1

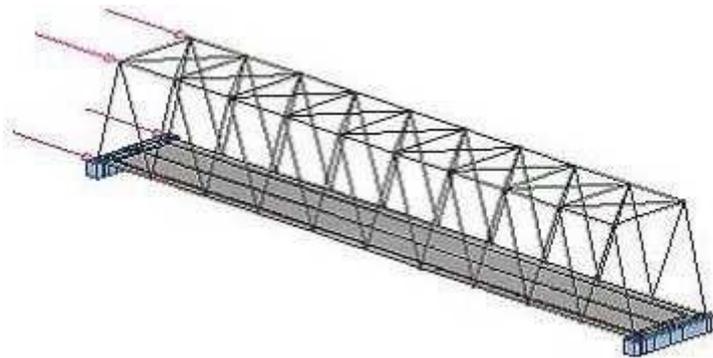


CARGA CASO 3 - LL2

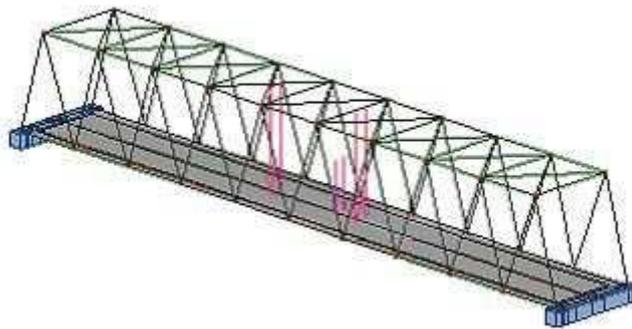
CARGA CASO 4 - LL3 vertical espejo de CARGA CASO 3



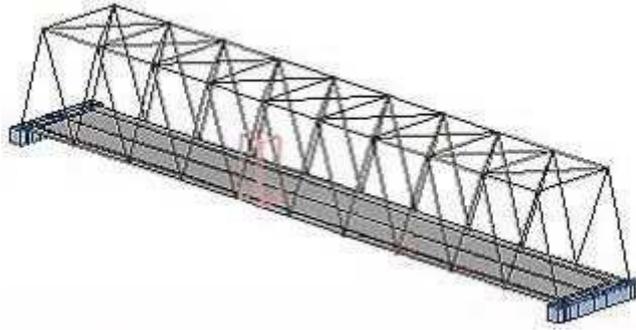
CARGA CASO 5 - VIENTO1



CARGA CASO 6 - VIENTO2



CARGA CASO 7 - Moviente vehículo



CARGA CASO 8 - Moviente uniforme carga

Las siguientes normas aplicar durante DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA:

- cualquier símbolo de icono significa que se presiona el icono correspondiente con el botón izquierdo del ratón,
- (x) significa seleccionar la opción 'x' en el cuadro de diálogo o ingresar el valor 'x',
- BIM y BDM: abreviaturas de clic con el botón izquierdo del mouse y clic con el botón derecho del mouse.
- **RSAP** - abreviaturas para el **Autodesk® Robot™ Estructural Análisis Profesional**.

Para ejecutar la definición de estructura, inicie el programa **RSAP** (presione el icono apropiado o seleccione el comando de la lista). barra de tareas). La ventana de viñeta ser desplegado en la pantalla



y el icono  en se debe seleccionar la segunda fila (Diseño **de concha**).

NOTA: La base de datos de la sección europea (EURO) se está usando para este ejemplo

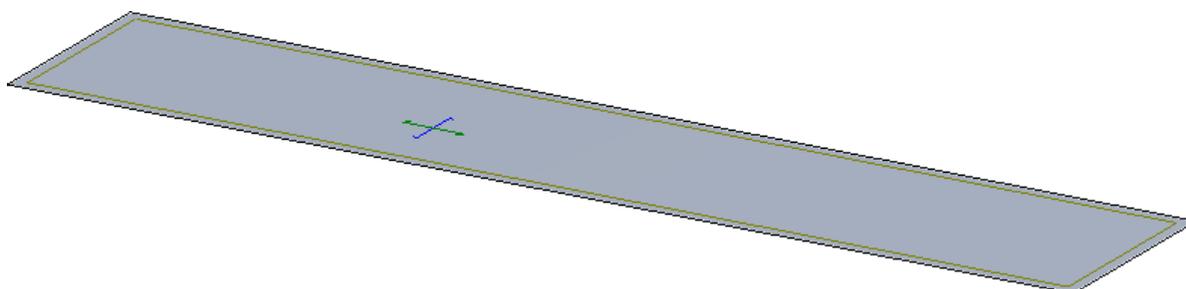
5.1 Definición del modelo

5.1.1 Estructura Geometría Definición

Puente Piso - Definición

| OPERACION REALIZADA | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| <i>Menú Vista / Proyección / XY</i> | Una vez esta opción es seleccionada la estructura _ es colocar en el Plano XY. |
| <i>Menú geometría/ Objetos / Polilínea - contorno</i> | Abre el Polilínea : cuadro de diálogo Contorno lo que permite definir varios tipos de líneas. |
| BIM en el Botón Geometría | Abre el diálogo caja cual permite definiendo a contorno. |
| Ingresar las siguientes coordenadas en el campo resaltado en verde: (0,0,0) Agregar, (30,0,0) Agregar, (30,6,0) Agregar, (0,6,0) Agregar, Aplicar, Cerrar | Define un contorno. |
|  Seleccione el ícono <i>Zoom All</i> en desde la barra de herramientas Estándar. | Presenta la Vista inicial de la estructura. |

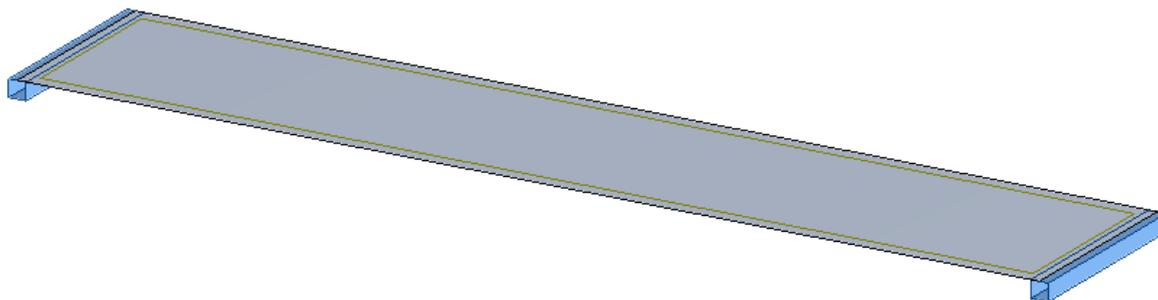
| | |
|---|--|
| <i>Menú Geometría / Paneles</i> | Abre el cuadro de diálogo Panel que permite definir paneles dentro de estructuras. |
| BIM en el  botón ubicado en el lado derecho del campo <i>Espesor</i> | Abre el cuadro de dialogo Espesor . |
| Establezca el nuevo valor de <i>espesor: 20 cm, Material C25/30</i> e Introduzca el nuevo nombre TH20, Agregar, Cerrar | Define a nuevo panel y cierra el diálogo caja. |
| LMC en el campo Refuerzo y establecer refuerzo de piso RC | Define el tipo de reforzamiento aplicado al panel definido. |
| BIM en el campo Modelo y colocar <i>Caparazón modelo</i> | Define a cálculo modelo eso voluntad ser aplicado a el panel definido. |
| BIM en el campo <i>Punto interno</i> y seleccione un punto dentro del panel haciendo clic izquierdo sobre él | Aplica actuales propiedades a el seleccionado panel. |
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Panel. |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Una vez esta opción está seleccionada, una vista 3D de la estructura se visualiza. La estructura definida se muestra en el siguiente dibujo. |



Definición de Apoyo

| | |
|---|---|
|  Supports  BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Supports | Selecciona el RSAP cual permite definiendo soportes. |
| En el cuadro de diálogo Soportes seleccione el icono de soporte fijo (el icono ser resaltado) | Selecciona el apoyo tipo. |
| En el cuadro de diálogo Soportes en la pestaña Lineal BIM en el campo <i>Selección actual</i> | |
| Cambie al visor gráfico; Presionado la izquierda ratón botón seleccione dos bordes más cortos de la estructura, Aplicar | Asigna el tipo de soporte a ambos extremos de la estructura |

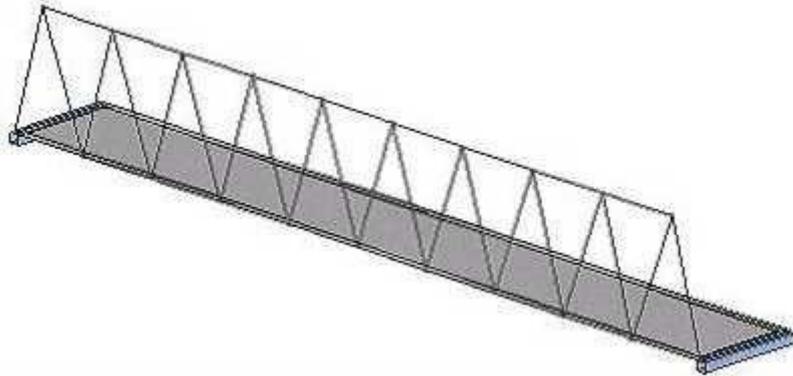
| | |
|---|---|
|  Geometry BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Geometría | Selecciona el inicial RSAP . |
| <i>Menu View / Display</i> | Abre el Mostrar diálogo caja, cual permite seleccionando atributos de estructura para la presentación. |
| En la pestaña <i>Modelo</i> en el cuadro de diálogo Mostrar active Soportes/ <i>Soportes - símbolos, Aplicar, ok</i> | Pantallas símbolos de estructura apoya en la pantalla, cierra el cuadro de diálogo Mostrar . El definido estructura es desplegado en el dibujo abajo. |



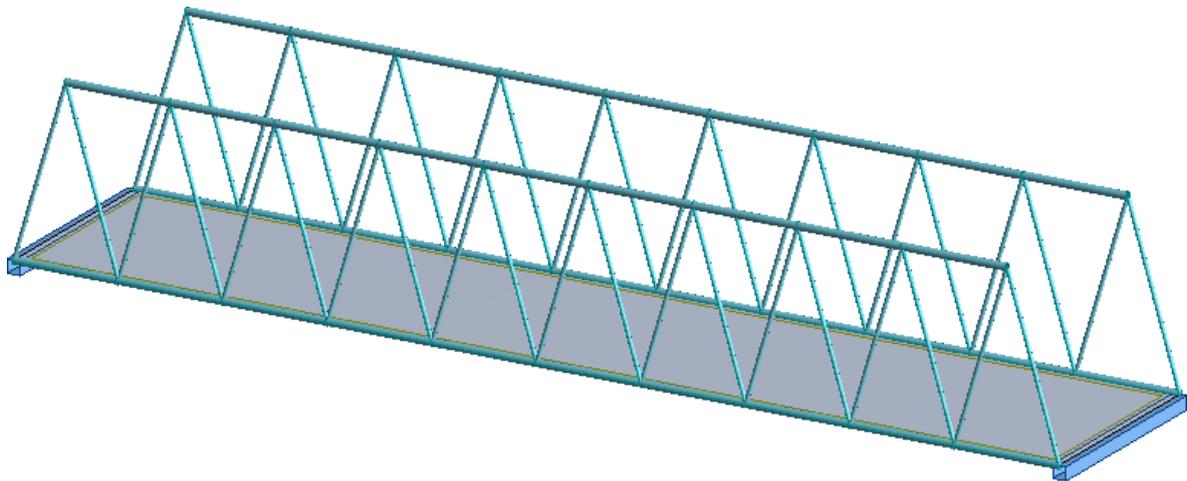
Definición de Puente Cerchas (Solicitud de Biblioteca Estructuras)

| | |
|---|---|
|  Seleccionar el <i>Biblioteca Estructura</i> desde la barra de herramientas del modelo de estructura. | Abre el Típico Estructuras diálogo caja eso permite definir estructuras típicas (elementos de estructura). |
| En la estructura <i>En el campo Selección de base de datos</i> seleccione la <i>Biblioteca de estructuras típicas - vigas, marcos, cerchas</i> opción. BIM (dos veces) el icono  el último en la tercera fila | En el cuadro de diálogo Estructuras típicas aparece un nuevo campo de <i>Selección de estructura</i> . Apertura del cuadro de diálogo Trapezoide Truss Type 3 . |
| En la pestaña <i>dimension</i> BIM el <i>Longitud L1</i> campo {30} | Define la longitud de la cuerda inferior de la armadura (puede definirse gráficamente en el visor gráfico). |
| En la pestaña <i>dimension</i> BIM el <i>Longitud L2</i> campo {27} | Define la longitud de la cuerda de la armadura superior (puede definirse gráficamente en el visor gráfico). |
| BIM el <i>Altura h</i> campo {5} | define braguero altura (él puede ser definido gráficamente en el visor gráfico). |
| BIM el <i>Número de Campos</i> {10} | define a número de campos en cual el braguero voluntad estar dividido. |
| En la pestaña <i>Dimensiones</i> en el campo <i>Cuerda continua</i> active la opción <i>No</i> | Aplica divididos acordes a la estructura. |
| BIM en el <i>Secciones</i> pestaña; A todas cuerdas de armadura (superior e inferior) asignar (TRON 219x6.3) y a diagonales asignar (TRON 114x6.3) | Asigna la sección a las barras. |

| | |
|--|---|
| En la pestaña Insertar LMC, el punto de inserción seleccione las coordenadas:(0,0,0) | Define la inserción punto para el braguero; la estructura definida se muestra en el siguiente dibujo. |
| Aplicar, OK | Crea la estructura definida en el punto indicado dentro de la construcción y cierra el cuadro de diálogo Fusionar estructura . caja. |



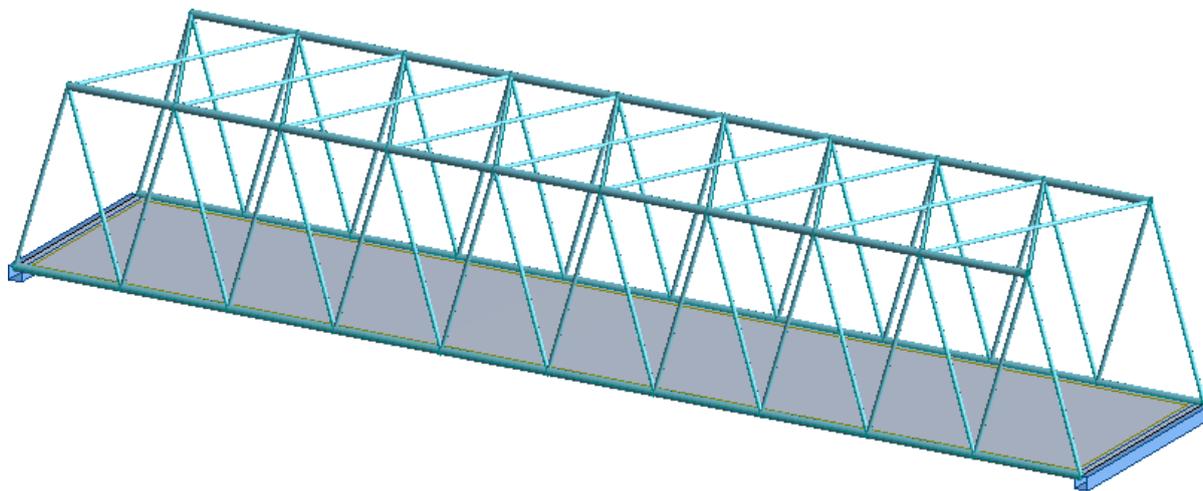
| | |
|---|---|
| Cambiar a el gráfico espectador y seleccione todas las barras de armadura | Selecciona todo braguero barras. |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ), (0,6,0) | Define una nueva trayectoria del vector |
| Ejecutar, Cerrar | Traslada vigas, resalta vigas traducidas y cierra el cuadro de diálogo Trasladar . La estructura definida se muestra en el siguiente dibujo. |



Definición de Vigorizante

| | |
|--|--|
| <input type="text" value="Bars"/> BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Bars | Selecciona el BARRAS de la lista de disponible RSAP permite definiendo barras. |
|--|--|

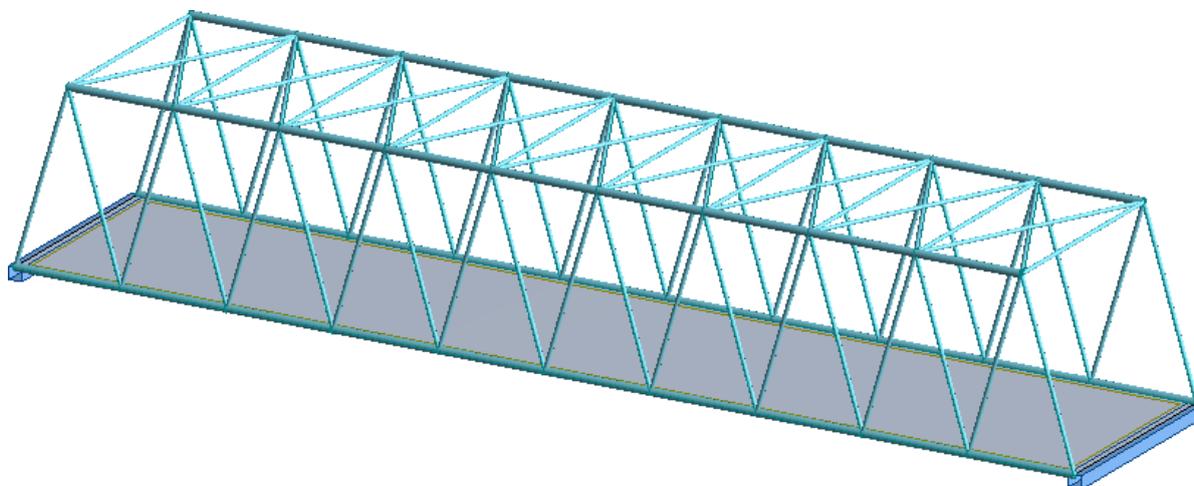
| | |
|--|---|
| <p>BIM en el campo Tipo de barra y seleccione: <i>Barra Simple</i>, BIM en el Sección campo y seleccionar (TRON 114x6.3)</p> | <p>define bar propiedades. La sección del Se ha utilizado la base de datos de la sección europea (EURO). <i>Nota: Si la sección TRON 114x6.3 no está disponible en la lista, se debe seleccionar Modelo de estructura / Propiedades, presione el  y agregue la sección a la lista de secciones activas.</i></p> |
| <p>BIM en los campos <i>Principio</i> y <i>Fin</i> (el color del fondo cambiara a verde) (1.5,0,5) (4.5,6,5), Agregar (1.5,6,5) (4.5,0,5), Agregar</p> | <p>Define el refuerzo.</p> |
| <p>BDM en cualquier punto dentro del visor gráfico que abre el menú contextual. Elija la opción <i>Seleccionar</i> e indique dos barras definidas recientemente, mientras mantiene presionada la tecla CTRL.</p> | <p>Selecciona dos barras recientemente definidas.</p> |
| <p><i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i></p> | <p>Abre la caja de dialogo trasladar.</p> |
| <p>BIM en el campo (dX, dY, dZ) (3,0,0), en el <i>Número de repeticiones</i> campo {8}</p> | <p>Define la trayectoria del vector y permite definiendo el número de repeticiones.</p> |
| <p>Ejecutar, Cerrar</p> | <p>Traslada la estructura, reflejos traducido barras y cierra el cuadro de diálogo Trasladar.</p> |
| <p> Geometry <input type="text" value=""/>  BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Geometría</p> | <p>Selecciona el inicial RSAP. El definido estructura se muestra en el siguiente dibujo.</p> |



Definición de refuerzo

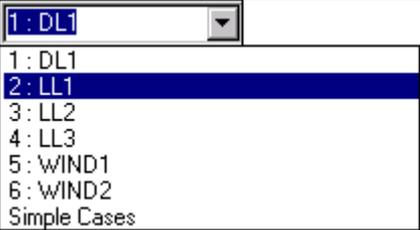
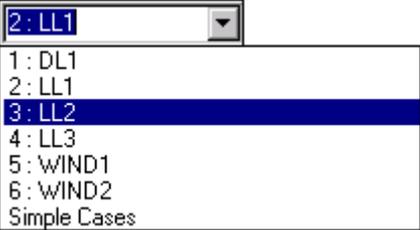
| | |
|---|---|
| <p> Bars <input type="text" value=""/>  BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Bars</p> | <p>Selecciona el BARRAS de la lista de disponible RSAP permite definiendo barras.</p> |
|---|---|

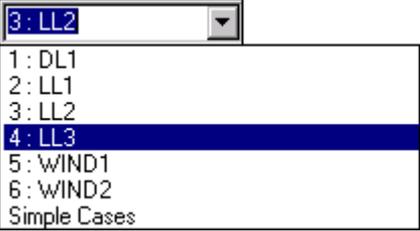
| | |
|---|---|
| BIM en el campo Tipo de barra y seleccione: <i>Barra Simple</i> BIM en el <i>Sección</i> campo y seleccione (TRON 114x6.3). | Define las propiedades de la barra. La sección del Se ha utilizado la base de datos de la sección europea (EURO). |
| BIM en los campos <i>Principio</i> y <i>Fin</i> (el color del fondo cambiara a verde) (1.5,0,5) (1.5,6,5), Agregar | Define cruz de vigas. |
| BDM en cualquier punto dentro del visor gráfico, que abre el menú contextual. Elija la opción <i>Seleccionar</i> e indique la barra definida recientemente. | Selecciona el recientemente definido bar. |
| <i>Menú Editar / Editar / Trasladar</i> | Abre la caja de dialogo trasladar. |
| BIM en el campo (dX, dY, dZ) (3,0,0) en el <i>Número de repeticiones</i> campo {9} | define a <i>Trasladar</i> vector y permite definiendo a número de repeticiones. |
| Ejecutar, Cerrar | Traslada la estructura y cierra el cuadro de diálogo <i>Trasladar</i> . |
|  Geometry <input type="button" value="v"/> BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Geometría | Selecciona el inicial RSAP . El definido estructura se muestra en el siguiente dibujo. |



5.1.2 Definición de carga

| | |
|--|--|
|  Loads <input type="button" value="v"/> BIM en el campo del menu Layout Structure Model / Loads | Selecciona el diseño del programa RSAP que permite definir cargas de estructura. |
| BIM en el botón Nuevo en el cuadro de diálogo <i>Tipos de carga</i> | Define a <i>carga muerta</i> con el estándar nombre DL1. |
| BIM en el campo de la naturaleza: (En <i>Viva1</i>) | Selecciona el tipo de a carga caso: <i>Viva</i> . |

| | |
|--|---|
| BIM en el botón Nuevo BIM en el botón Nuevo BIM en el botón Nuevo | define dos casos de <i>Carga Viva</i> con los estándar nombres: LL1, LL2 y LL3. |
| BIM en el campo de la naturaleza: (<i>Viento</i>) | Selecciona el tipo de a carga caso: <i>viento</i> . |
| BIM en el botón Nuevo BIM en el botón Nuevo | Define dos casos de <i>viento</i> carga con estándar nombres: VIENTO1 y VIENTO2. |
| | <i>Nota: La carga de peso propio se ha aplicado automáticamente a todas las barras de la estructura (en la dirección "Z").</i> |
| BIM en el  icono en el Barra de herramientas de cargas de barra | Abre el cuadro de dialogo Definición de Carga . |
| En el cuadro de diálogo Definición de carga, seleccione la pestaña Superficie y presione la tecla  icono | Abre el cuadro de dialogo Carga uniforme planar |
|  | Selecciona la carga caso: Carga Viva1. |
| En el <i>Valores Z:</i> campo ingresar - 2,5 | Define a valor de la carga uniforme interino en superficie FE en la dirección del eje Z del sistema de coordenadas global. |
| Agregar | Cierra el cuadro de dialogo Carga uniforme planar. |
| En el campo Aplicar a ingresar 1 | Pantallas la actual selección de estructura panel. |
| Aplicar | Aplica la carga definida al panel elegido. |
| En definición de Carga . Seleccione la pestaña <i>Superficie</i> y presione  | Abre el Carga uniforme planar en contorno . |
|  | Selecciona carga caso: Carga Viva2. |
| En el <i>Valores Z:</i> campo ingresar - 2.0 | Define a valor de la carga uniforme interino en superficie FE en la dirección del eje Z del sistema de coordenadas global. |
| BIM en el botón definición de contorno | Abre el cuadro de diálogo que permite definir el contorno sobre el que se aplica la carga. Puede realizarse ya sea en el cuadro de diálogo o gráficamente en la pantalla. |

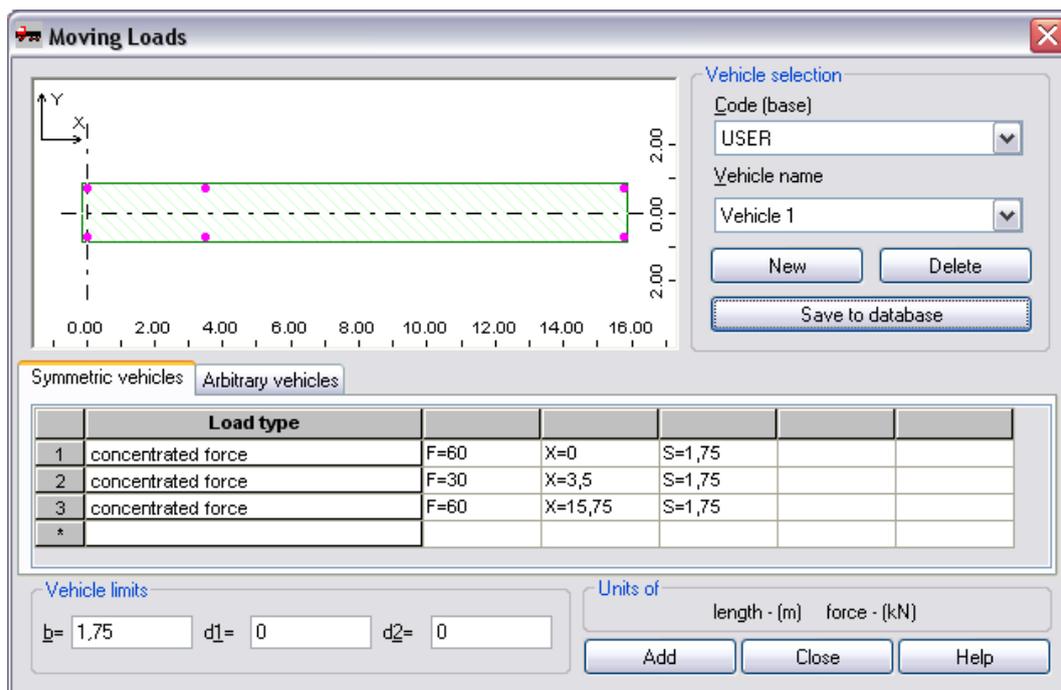
| | |
|--|---|
| En el campo verde ingrese las coordenadas que definen un contorno: (0,0,0), Agregar (30,0,0), Agregar (30,1.5,0), Agregar (0,1.5,0), Agregar | Define el contorno a cuál las cargas serán aplicadas. |
| Agregar | Cierra el cuadro de diálogo Carga uniforme planar en contorno. |
| En el campo Aplicar a ingresar 1 | Pantallas la actual selección de estructura panel. |
| Aplicar | Aplica carga predefinida a un panel elegido. |
| En el cuadro de diálogo Definición de carga, seleccione la pestaña Superficie y presione la tecla  icono | Abre el cuadro de diálogo Carga plana uniforme (contorno). |
|  | Selecciona carga caso: Carga Viva3. |
| En el <i>Valores Z</i> : campo ingresar - 2.0 | Define un valor de la carga uniforme que actúa sobre la superficie FE en la dirección del sistema de coordenadas global Z. |
| BIM en el botón definición de contorno botón | Abre un cuadro de diálogo que permite definir el contorno al que se aplicará la carga. Puede realizarse ya sea en el cuadro de diálogo o gráficamente en la pantalla. |
| En el campo verde ingrese las coordenadas que definen un contorno: (0,4.5,0), Agregar (30,4.5,0), Agregar (30,6,0), Agregar (0,6,0), Agregar | Define el contorno al cual las cargas serán aplicadas |
| Agregar | Cierra el cuadro de dialogo Carga uniforme planar (en contorno) |
| En el campo <i>Aplicar A</i> tipo 1 | Pantallas la actual selección de estructura panel. |
| Aplicar, Cerrar | Aplica la carga predefinida a un panel elegido y cierra el cuadro de diálogo Carga plana uniforme (contorno). |
| <i>Menú Vista / Proyección / ZX</i> | Una vez esta opción es seleccionada, la vista ZX es elegido. |
| BIM en el quinto campo de la columna Caso , seleccionar 5to carga caso: WIND1 de la lista | Define cargas para el quinto caso de carga. |
| BIM en el campo en la columna Tipo de carga , seleccione (fuerza <i>nodal</i>) de la lista como tipo de carga | Selecciona la carga tipo. |
| BIM en el campo de la columna Lista , seleccione todos los nodos de la armadura frontal en una manera gráfica | Selecciona nodos a cuál <i>nodal fuerza</i> voluntad ser aplicado. |

| | |
|---|---|
| BIM en el campo en el "FY=" columna e ingrese el valor: (10) | Selecciona la dirección y fuerza de la carga nodal. |
| <i>Menú Vista / Proyección / 3D XYZ</i> | Una vez seleccionada esta opción, se muestra una vista 3D de la estructura. La estructura definida se muestra en el siguiente dibujo. |
| BIM en el quinto campo de la columna Caso , seleccionar 6to carga caso: WIND2 de la lista | define cargas para el sexto carga caso. |
| BIM en el campo en la columna Tipo de carga , seleccione (fuerza <i>nodal</i>) de la lista como tipo de carga | Selecciona la carga tipo. |
| BIM en el campo de la columna Lista , seleccione cuatro izquierda nodos pertenencia a ambas cerchas | Selecciona nodos a cuál <i>nodal fuerza</i> voluntad ser aplicado. |
| BIM en el campo en el "FX=" columna e ingrese el valor: (6) | Selecciona el dirección y valor de la nodal fuerza carga. |

5.1.3 Definición de la carga móvil aplicada al piso del puente

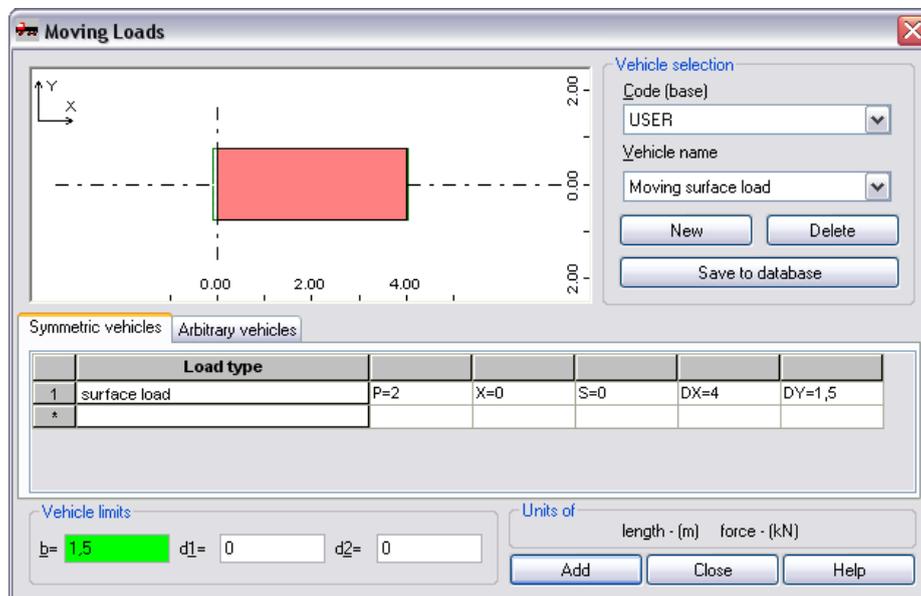
| | |
|---|--|
|  Geometry BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Geometría | Selecciona el inicial RSAP . |
| <i>Herramientas menú / Trabajo preferencias / Bases de datos/ Cargas de vehículos</i> | Abra el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo. |
|  | Al presionar el <i>icono Crear nueva base de datos</i> se abre el cuadro de diálogo Nueva carga móvil . |
| Ingresar: en el campo <i>Base de datos</i> : Usuario en el <i>Base de datos nombre</i> campo: Usuario definido base de datos en el <i>Base de datos descripción</i> campo: Usuario definido vehículos en las <i>unidades internas de la base de datos</i> , elija (m) como <i>unidades de longitud</i> y (kN) como <i>unidad de fuerza</i> . | |
| Crear | Cierra el Nuevo Moviente Carga diálogo caja. |
| OK | Cierra el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo. |
| <i>Cargas / Especial cargas / Moviente</i> | Abre el Moviente Cargas diálogo caja. |
|  | Abre el Moviente Cargas diálogo caja y empieza definir un nuevo vehículo. |
| En la pestaña <i>Vehículos simétricos</i> BIM en el botón Nuevo | Define a nuevo vehículo. |
| Ingresar el vehículo nombre: <i>Vehículo 1</i> , OK | Define el nombre del nuevo vehículo. |
| BIM la primera línea de la tabla ubicada en la parte inferior del cuadro de diálogo | Define las fuerzas operativas. |
| Seleccionar la carga tipo: fuerza concentrada | Selecciona un tipo de carga. |
| F = 60, X = 0.0, S = 1,75 | Define el valor y la ubicación de la fuerza concentrada. |
| BIM la segunda línea de la tabla ubicada en la parte inferior del cuadro de diálogo | Define las fuerzas operativas. |
| Seleccionar la carga tipo: fuerza concentrada | Selecciona un tipo de carga. |
| F = 30, X = 3.5, S = 1,75 | Define el valor y la ubicación de la fuerza concentrada. |
| BIM la tercera línea de la tabla situado en el más bajo parte del cuadro de diálogo | Define las fuerzas operativas. |
| Seleccionar la carga tipo: fuerza concentrada | Selecciona un tipo de carga. |

| | |
|---|---|
| F = 60, X = 15,75, S = 1,75 | Define el valor y la ubicación de la fuerza concentrada. |
| BIM el botón Guardar en base de datos | Abre el cuadro de diálogo Mover bases de datos de carga. |
| Seleccione Base de datos de usuario y presione el botón Aceptar en el cuadro de diálogo Mover bases de datos de carga . | Guarda el vehículo definido en la base de datos definida por el usuario. |
| Agregar, Cerrar | Agrega el definido vehículo a la lista de vehículos activos y cierra el cuadro de diálogo Cargas en movimiento . |



| | |
|---|--|
| En el campo <i>Nombre</i> , ingrese el nombre de la carga en movimiento (caso número 7) <i>Vehículo en movimiento</i> | define a nombre de la Moviente carga. |
| BIM el Definir botón | Comienza a definir la ruta del vehículo Grúa Móvil; Se abre el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno . Activa la opción <i>Línea</i> . |
| En el cuadro de diálogo Geometría defina dos puntos que determinen la ruta de la carga en movimiento: Punto P1 (0,3,0) Punto P2 (30, 3,0) | Define la ruta del vehículo. |
| Aplicar, Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno. |
| BIM el <i>Paso</i> campo: {8} Suponga el valor predeterminado de dirección de carga: (0,0,-1), lo que significa que la carga operará en la dirección Z y su sentido será opuesto al sentido del eje Z. | Define el paso de un cambio de posición para la carga en movimiento y la dirección de aplicación de la carga. |
| BIM la opción <i>Automática</i> ubicada en el campo <i>Plano de aplicación</i> | Selecciona el plano de aplicación de la carga. |

| | |
|--|---|
| Aplicar | Genera el caso de carga en movimiento según los parámetros adoptados. |
|  | Abre el Moviente Cargas diálogo caja y empieza definir un nuevo vehículo. |
| En la pestaña <i>Vehículos simétricos</i> BIM en el botón Nuevo | Define a nuevo vehículo. |
| Tipo el vehículo nombre: <i>Carga de superficie móvil</i> OK | Define el nombre de a vehículo nuevo. |
| BIM la primera línea de la tabla ubicada en la parte inferior del cuadro de diálogo | Define las fuerzas operativas. |
| Seleccionar la carga tipo: <i>superficie carga</i> | Selecciona la carga tipo. |
| PAG = 2.0, X = 0.0, S = 0.0, DX = 4.0, DY = 1.5 | define el valor y ubicación de la superficie carga. |
| BIM el botón Guardar en base de datos | Abre el cuadro de diálogo Mover bases de datos de carga. |
| Seleccionar el Usuario base de datos, OK en el Moviente carga bases de datos | Guarda el vehículo definido en la base de datos definida por el usuario. |
| Agregar, Cerrar | Agrega el definido vehículo a la lista de vehículos activos y cierra el cuadro de diálogo Cargas en movimiento . |



| | |
|--|--|
| En el campo <i>Nombre</i> , escriba el nombre de la carga en movimiento (número de caso: 8): <i>Carga de superficie en movimiento</i> | define el nombre de a Moviente carga. |
| BIM en el botón Definir | Comienza a definir la ruta del vehículo Grúa en Movimiento: se abre el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno . Activa la opción <i>Línea</i> . |
| En el cuadro de diálogo Geometría defina dos puntos que determinen la ruta de la carga en movimiento: Punto P1(0,1.5,0) Punto P2 (30,1.5,0) | Define la ruta del vehículo. |
| Aplicar, Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Polilínea - Contorno. |
| BIM el <i>Paso</i> campo {8} Suponga el valor predeterminado de dirección de carga: (0,0,-1), lo que significa que la carga operará en la dirección Z y su sentido será opuesto al sentido del eje Z. | Define el paso de un cambio de posición para la carga en movimiento y la dirección de aplicación de la carga. |
| BIM la opción <i>Automática</i> ubicada en el campo <i>Plano de aplicación</i> | Selecciona el plano de aplicación de la carga. |
| Aplicar, Cerrar | Genera un segundo caso de carga móvil OK con los parámetros adoptados y cierra el cuadro de diálogo Cargas móviles . |

5.2 Analisis Estructural

| | |
|---|---|
| <i>Herramientas menú / Trabajo Preferencias / Análisis de Estructura</i> | Abre el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo |
| Desactive la opción: <i>Congelación automática de los resultados de los cálculos de la estructura,</i> | interruptores apagado congelación de estructura cálculos _ resultados. |
| <i>Preferencias de trabajo/Parámetros de trabajo</i> Seleccionar <i>Bien mallado tipo</i> , y encender <i>Ajuste automático de malla</i> OK | define mallados parámetros, cierra el Trabajo Preferencias diálogo caja. |
|  | Inicia los cálculos de la estructura definida. Una vez que se completan los cálculos, la barra de título del visor presentará la siguiente información: <i>Resultados de elementos finitos: disponibles</i> . |

5.2.1 Presentación de resultados en forma de mapas

| | |
|---|--|
|  Results - maps BIM en el campo para seleccionar la Estructura Modelo / Resultados - Diseño de mapas | Se abrirá el diseño de RESULTADOS del programa RSAP . La pantalla se dividirá en dos partes: el visor gráfico que contiene el modelo de estructura y el cuadro de diálogo Mapas . |
| 1 : DL1 2 : LL1 3 : LL2 4 : LL3 5 : WIND1 6 : WIND2 7 : Moving vehicle 8 : Moving surface load 13 : Moving vehicle + 14 : Moving vehicle - 15 : Moving surface load + 16 : Moving surface load - Simple Cases | Selecciona la carga caso: 2 (LL1). |
| En el <i>Detallado</i> pestaña activar el z opción en el <i>Desplazamiento - u, w</i> línea | Activa la visualización del desplazamiento de FE de superficie individuales en el sistema de coordenadas local. Son los desplazamientos en dirección perpendicular a la superficie del elemento. |
| Activar la opción Mapas | Permite presentación de resultados obtenido para FE en la forma de mapas. |
| Aplicar | Presenta la estructura desplazamiento. |
| 1 : DL1 2 : LL1 3 : LL2 4 : LL3 5 : WIND1 6 : WIND2 7 : Moving vehicle 8 : Moving surface load 13 : Moving vehicle + 14 : Moving vehicle - 15 : Moving surface load + 16 : Moving surface load - Simple Cases | Selecciona la carga caso: 7 (Moviente vehículo). |
| En la pestaña <i>Detallado</i> active la opción z en la línea <i>Desplazamiento - u, w</i> | Activa la deformación que presenta la estructura actualmente diseñada. |
| Aplicar | Presenta la estructura desplazamiento. |
| <i>Menú Loads / Select Case Component</i> | Abre el cuadro de diálogo <i>Componente de caso</i> . |
| BIM el botón Animación | Abre la caja de dialogo Animación. |
| BIM el botón Comenzar | Empieza ejecutando el desplazamiento animación para la estructura. |
| Detener (BIM el  botón) y cerrar la barra de herramientas de animación | Detener la animación. |
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo <i>Componente de caso</i> . |

| | |
|--|--|
| Cambiar apagado las opciones <i>Desplazamiento - u, w</i> y <i>activo</i> en el cuadro de diálogo Mapas caja Aplicar | |
|--|--|

5.3 Diseño de miembros de estructura

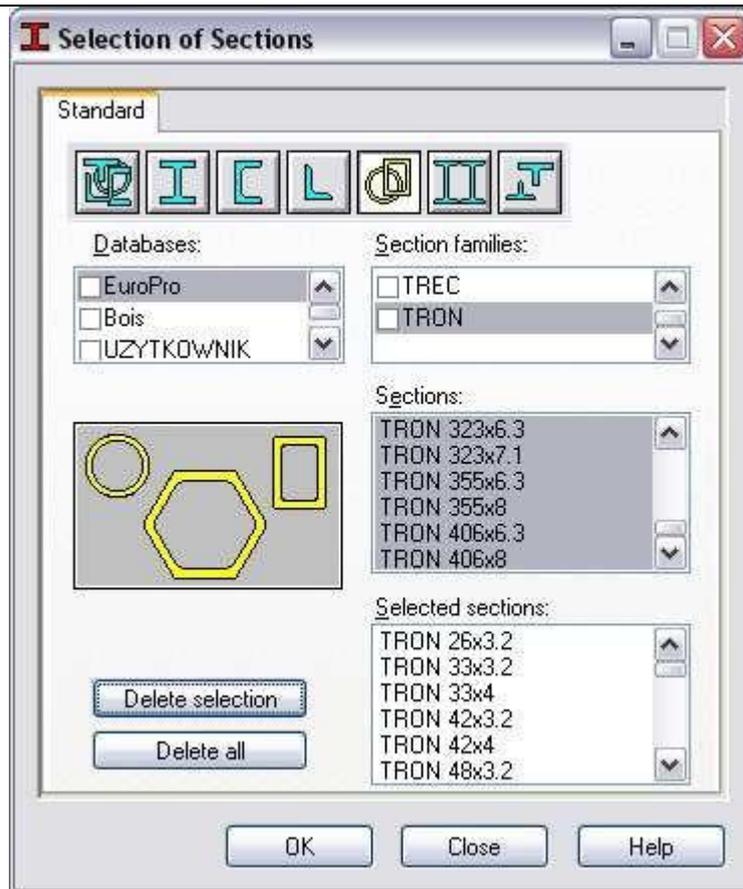
| | |
|---|--|
|  Geometry BIM en el campo del menu Layout Structure Model/Geometría | Selecciona el inicial RSAP . |
| Cambiar a el gráfico espectador y seleccione en el menú superior: <i>Geometría / Código Parámetros / Tipo de miembro de acero / aluminio</i> | Abre la caja de dialogo Tipo de Miembro. |
|  | Abre el cuadro de diálogo Definiciones de miembros - Parámetros. |
| En el <i>Pandeo longitud coeficiente Y</i> Presiona el  botón | Abre la caja de dialogo Diagramas de pandeo cual permite definir la longitud de pandeo de los miembros. |
| Seleccionar el último botón en la segunda fila  , OK | Aplica el diagrama de pandeo seleccionado y el coeficiente de longitud de pandeo apropiado, cierra el cuadro de diálogo Diagramas de pandeo . |
| En el <i>Pandeo longitud coeficiente z</i> Presiona el  botón | Abre la caja de dialogo Diagramas de pandeo cual permite definir la longitud de pandeo de los miembros. |
| Seleccionar el último botón en la segunda fila  , OK | Aplica seleccionado pandeo diagrama y adecuado Coeficiente de longitud de pandeo, cierra el cuadro de diálogo Diagramas de pandeo . |
| En el campo Tipo de miembro ingrese: Acordes | Aplica el nombre a nuevo tipo de barra. |
| Guardar, Cerrar | Guarda los parámetros actuales para el tipo de miembro de acorde y cierra el cuadro de diálogo Definiciones de miembro - Parámetros. |
| BIM en la opción <i>Línea/Barras</i> ubicada en el cuadro de diálogo Tipo de miembro , cambie al visor gráfico y seleccione todas las barras que pertenecen a los acordes. | Selecciona bragueros acordes. |
| Aplicar | Aplica el tipo de miembro actual (Acordes) a las barras del truss seleccionadas. |
|  | Abre el cuadro de diálogo Definiciones de miembros - Parámetros. |
| En el <i>Pandeo longitud coeficiente Y</i> Presiona el  botón | Abre la caja de dialogo Diagramas de pandeo cual permite definir la longitud de pandeo de los miembros. |

| | |
|---|---|
| <p>Seleccione el primer botón en la tercera fila , Aceptar</p> | <p>Aplica el diagrama de pandeo seleccionado y el coeficiente de longitud de pandeo apropiado, cierra el cuadro de diálogo Diagramas de pandeo.</p> |
| <p>En el <i>Pandeo longitud coeficiente z</i> Presiona el  botón</p> | <p>Abre la caja de dialogo Diagramas de pandeo cual permite definir la longitud de pandeo de los miembros.</p> |
| <p>Seleccione el primer botón en la tercera fila , Aceptar</p> | <p>Aplica el diagrama de pandeo seleccionado y el coeficiente de longitud de pandeo apropiado, cierra el cuadro de diálogo Diagramas de pandeo.</p> |
| <p>En el <i>Miembro Tipo</i> campo ingresar: <i>Diagonales</i></p> | <p>Asigna el nombre a nuevo bar tipo.</p> |
| <p>Guardar, Cerrar</p> | <p>Guarda los parámetros actuales para el tipo de miembro <i>de tirantes transversales</i> y cierra el cuadro de diálogo Definiciones de miembro - Parámetros.</p> |
| <p>BIM en la opción <i>Línea/Barras</i> ubicada en el cuadro de diálogo Tipo de miembro, cambie al visor gráfico y seleccione todas las diagonales que pertenecen a las armaduras.</p> | <p>Selecciona cruces tirantes en las cerchas.</p> |
| <p>Aplicar, Cerrar</p> | <p>Aplica actual miembro tipo (Diagonales) a él barras de armadura seleccionadas, cierra el cuadro de diálogo Tipo de miembro.</p> |

5.3.1 Diseño de Acero

Código ES 1993-1-8 :2005

| | |
|--|---|
| <p> Steel/Aluminum Design</p> <p>BIM en el campo para seleccionar el Structure Design/Steel/Aluminum Design</p> | <p>Selecciona el ACERO/ALUMINIO DISEÑO _ de la lista de Layout de RSAP.</p> |
| <p>En la pestaña <i>Grupos</i> ubicada en el cuadro de diálogo Definiciones, presione el botón Nuevo</p> | <p>Empieza definiendo un nuevo grupo.</p> |
| <p>Defina el primer grupo con los siguientes parámetros: Número: 1 Nombre: Superior acordes Lista de miembros: BIM en el visor de edición Ver; seleccionar todos los compases de los acordes superiores mientras se presiona la tecla CTRL Material: ACERO EC3 Acero S235</p> | <p>Define el primero grupo consistente de todas barras pertenencia a los cordones superiores de la estructura.</p> |
| <p>Sección En el cuadro de diálogo Selección de secciones, seleccione todos los perfiles TRON cuyo espesor sea superior a 3 ms. OK</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Selección de secciones. Usando Esta opción el usuario puede seleccionar las secciones que se aplicarán durante la verificación y diseño de elementos de acero y aluminio.</p> |



| | |
|---|---|
| Aceptar | Acepta los parámetros del primero miembro grupo. |
| BIM el Nuevo botón en el <i>Grupos</i> pestaña en el Definiciones cuadro de diálogo | Permite definiendo a segundo miembro grupo. |
| Defina el segundo grupo con los siguientes parámetros: Número: 2 Nombre: Más bajo acordes Lista de miembros: BIM en el visor de edición Ver ; seleccionar todas las barras del acorde más bajo mientras se presiona la tecla CTRL Material: ACERO EC3 Acero S235 | Define el segundo grupo consistente de todas barras pertenencia a las cuerdas inferiores de la estructura. |
| Sección En el cuadro de diálogo Selección de secciones seleccione todos los perfiles TRON cuyo espesor sea mayor a 3 mm y TRON 114x10. OK | Abre el cuadro de diálogo Selección de secciones . Usando Esta opción el usuario puede seleccionar las secciones que se aplicarán durante la verificación y diseño de elementos de acero y aluminio. |
| Aceptar | Acepta los parámetros del segundo miembro grupo. |
| BIM el Nuevo botón en el <i>Grupos</i> pestaña en el Definiciones cuadro de diálogo | Permite definiendo a tercero miembro grupo. |

| | |
|---|---|
| <p>Definir el tercer grupo con los siguientes parámetros: Número: 3 Nombre: Diagonales Lista de miembros: BIM en el visor de edición Ver; seleccionar todas las diagonales pertenecientes a las cerchas mientras se presiona la tecla CTRL Material: ACERO EC3 Acero S235</p> | <p>Define el tercer grupo consistente de todas diagonales pertenecientes a cerchas en la estructura.</p> |
| <p>Sección En el cuadro de diálogo Selección de secciones, seleccione todos los perfiles TRON cuyo espesor sea superior a 3 mm. OK</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Selección de secciones. Usando Esta opción el usuario puede seleccionar las secciones que se aplicarán durante la verificación y diseño de elementos de acero y aluminio.</p> |
| <p>Aceptar</p> | <p>Acepta los parámetros del tercer miembro grupo.</p> |
| <p>BIM el Nuevo botón en el <i>Grupos</i> pestaña en el Definiciones cuadro de diálogo</p> | <p>Permite definiendo a cuatro miembros grupos.</p> |
| <p>Definir el cuarto grupo con los siguientes parámetros: Número: 4 Nombre: Vigorizante Lista de miembros: BIM en el visor de edición Ver; seleccionar todos los arriostramientos de la estructura mientras se pulsa la tecla CTRL Material: ACERO EC3 Acero S235</p> | <p>Define el tercer grupo consistente de todos tirantes en la estructura.</p> |
| <p>Sección En el cuadro de diálogo Selección de secciones, seleccione todos los perfiles TRON cuyo espesor sea superior a 3 mm y OK</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Selección de secciones. Usando Esta opción el usuario puede seleccionar las secciones que se aplicarán durante la verificación y diseño de elementos de acero y aluminio.</p> |
| <p>Aceptar</p> | <p>Acepta los parámetros del cuarto miembro grupo.</p> |
| <p>BIM el Nuevo botón en el <i>Grupos</i> pestaña en el Definiciones cuadro de diálogo</p> | <p>Permite definiendo a quinto miembro grupo.</p> |
| <p>Definir el quinto grupo con los siguientes parámetros: Número: 5 Nombre: vigas Lista de miembros: BIM en el visor de edición Ver; seleccionar todas las vigas transversales mientras se presiona la tecla CTRL Material: ACERO EC3 Acero S235</p> | <p>Define el quinto grupo que consta de todas las vigas transversales de la estructura.</p> |
| <p>Sección En el cuadro de diálogo Selección de secciones, seleccione todos los perfiles TRON cuyo espesor sea superior a 3 mm. OK</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Selección de secciones. Usando Esta opción el usuario puede seleccionar las secciones que se aplicarán durante la verificación y diseño de elementos de acero y aluminio.</p> |
| <p>Aceptar</p> | <p>Acepta los parámetros del quinto miembro grupo.</p> |

| | |
|---|---|
| En el cuadro de diálogo Cálculos – EN 1993-1-8:2005 , active la opción <i>Diseño de grupo de códigos</i> . | Activo diseño en grupos. |
| BIM en el botón Lista en la línea de <i>diseño del grupo Código</i> en la Cuadro de diálogo de cálculos | Abre el cuadro de diálogo Selección de grupo de códigos. |
| Presione el botón Todo ubicado en la parte superior del cuadro de diálogo Selección de grupo de código . En el campo debajo del botón Todos aparecerá la lista: 1to5 Cerrar | Selecciona miembro grupos a ser diseñado, cierra el Cuadro de diálogo Selección de grupo de códigos . |
| En el cuadro de diálogo Cálculos – EN 1993-1-8:2005 , active la opción <i>Optimización</i> . | La opción permite determinar los parámetros de los cálculos realizados para los grupos de miembros teniendo en cuenta las opciones de optimización. |
| BIM el Opciones botón | Abre el cuadro de dialogo Optimizaciones Opciones. |
| En el cuadro de diálogo Opciones de optimización, active la opción Peso . | La activación de esta opción dará como resultado la búsqueda de la sección más clara en el grupo de secciones que cumplen con los criterios definidos por el código. |
| OK | Cierra el cuadro de diálogo Opciones de optimización. |
| BIM en el Lista botón en Cargas grupo en Cuadro de diálogo de cálculos | Abre el Carga caso _ elección s diálogo caja. |
| BIM el botón Todo (en el campo encima del botón Anterior), aparecerá la lista: 1to8 13to16, Cerrar | Selecciona todos los casos de carga. |
| Activar el <i>Último</i> opción en el <i>Límite Estado</i> campo Desactive la opción <i>Guardar resultados de cálculo</i> en el campo <i>Archivo de cálculo</i> | |
| BIM en el botón Cálculos | Inicia el diseño de los grupos de miembros seleccionados; El cuadro de diálogo Diseño de grupo de códigos aparece en la pantalla (consulte el dibujo a continuación) . |

EN 1993-1:2005 - Code Group Design (ULS) 1to5

Results Messages

| Member | Section | Material | Lay | Laz | Ratio | Case |
|------------------------------------|--------------|----------|--------|--------|-------|---------|
| Code group : 1 Upper chords | | | | | | |
| 15 | TRON 101x5 | Steel | 78.95 | 78.95 | 1.26 | 1 DL1 |
| | TRON 139x4 | | 56.25 | 56.25 | 0.94 | |
| | TRON 114x5 | | 69.80 | 69.80 | 1.02 | |
| Code group : 2 Lower chords | | | | | | |
| 40 | TRON 139x4 | Steel | 56.25 | 56.25 | 0.71 | 1 DL1 |
| | TRON 139x5 | | 56.66 | 56.66 | 0.57 | |
| Code group : 3 Diagonals | | | | | | |
| 21 | TRON 101x5 | Steel | 122.11 | 122.11 | 1.17 | 1 DL1 |
| | TRON 139x4 | | 87.01 | 87.01 | 0.67 | |
| | TRON 114x5 | | 107.96 | 107.96 | 0.85 | |
| Code group : 4 Bracing | | | | | | |
| 94 Simple bar_94 | TRON 88x4 | Steel | 223.23 | 223.23 | 0.65 | 5 WIND1 |
| | TRON 101x3.6 | | 193.48 | 193.48 | 0.54 | |
| | TRON 76x5 | | 266.20 | 266.20 | 0.76 | |
| Code group : 5 Beams | | | | | | |
| 107 Simple bar_107 | TRON 76x4 | Steel | 235.01 | 235.01 | 1.48 | 5 WIND1 |
| | TRON 88x4 | | 199.67 | 199.67 | 0.98 | |
| | TRON 101x3.6 | | 173.05 | 173.05 | 0.80 | |

Calc. Note Close Help

Change all

Calculation points:
 Division: n = 3
 Extremes: none
 Additional: none

| | |
|---|---|
| <p>BIM el Cambiar Todo botón en el ES 1993-1-8:2005 - Código Grupo</p> <p>La caja de dialogo Diseño se muestra arriba</p> | <p>Cambios el actualmente usado secciones del miembro que pertenecen a todos los grupos de miembros a las secciones calculadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - para Superior Acordes de TRON 219x6.3 a TRON 139x4, - para Más bajo Acordes de TRON 219x6.3 a TRON 139x4, - para Diagonales de TRON 114x6.3 a TRON 139x4, - para tirantes de TRON 114x6.3 a TRON 101x3.6 - para vigas de TRON 114x6.3 a TRON 88x4 |
| <p>Cerrar</p> | <p>Cierra el Código Grupo Diseño cuadro de diálogo.</p> |
| <p> Seleccione el icono Cálculos de desde la barra de herramientas Estándar.</p> | <p>Recalcula la estructura con el cambió secciones de miembros</p> |
| <p>Seleccione el icono de Cálculos Cuadro de diálogo de cálculos</p> | <p>Inicia el diseño de los grupos de miembros seleccionados; el cuadro de diálogo Resultados breves el cuadro aparece en la pantalla (ver el dibujo de abajo).</p> |

| Member | Section | Material | Lay | Laz | Ratio | Case |
|------------------------------------|--------------|----------|--------|--------|-------|---------|
| Code group : 1 Upper chords | | | | | | |
| 15 | TRON 101x5 | Steel | 78.95 | 78.95 | 1.11 | 1 DL1 |
| | TRON 139x4 | | 56.25 | 56.25 | 0.85 | |
| | TRON 114x5 | | 69.80 | 69.80 | 0.91 | |
| Code group : 2 Lower chords | | | | | | |
| 40 | TRON 139x4 | Steel | 56.25 | 56.25 | 0.21 | 1 DL1 |
| | TRON 139x5 | | 56.66 | 56.66 | 0.17 | |
| Code group : 3 Diagonals | | | | | | |
| 70 | TRON 101x5 | Steel | 122.11 | 122.11 | 1.14 | 5 WIND1 |
| | TRON 139x4 | | 87.01 | 87.01 | 0.67 | |
| | TRON 114x5 | | 107.96 | 107.96 | 0.86 | |
| Code group : 4 Bracing | | | | | | |
| 94 Simple bar_94 | TRON 88x4 | Steel | 223.23 | 223.23 | 0.56 | 5 WIND1 |
| | TRON 101x3.6 | | 193.48 | 193.48 | 0.46 | |
| | TRON 76x5 | | 266.20 | 266.20 | 0.66 | |
| Code group : 5 Beams | | | | | | |
| 107 Simple bar_107 | TRON 76x3.6 | Steel | 233.79 | 233.79 | 1.00 | 5 WIND1 |
| | TRON 88x3.2 | | 197.89 | 197.89 | 0.78 | |
| | TRON 60x5 | | 305.63 | 305.63 | 1.32 | |

| | |
|---|---|
| <p>BIM el botón Cambiar todo en el cuadro de diálogo LRFD:2000 - Diseño de grupo de código que se muestra arriba</p> | <p>Cambios el actualmente usado secciones del miembro que pertenecen a todos los grupos de miembros a las secciones calculadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - para Superior Acordes - sin cambios, - para Más bajo Acordes - sin cambios, - para Diagonales - sin cambios, - para tirantes - sin cambios, - para vigas de TRON 88x4 a TRON 88x3.2 |
| <p>Cerrar</p> | <p>Cierra el Código Grupo Diseño cuadro de diálogo.</p> |
| <p> Seleccione el icono Cálculos de desde la barra de herramientas Estándar.</p> | <p>Recalcula la estructura con el cambió secciones de miembros</p> |
| <p>Seleccione el ícono de Cálculos Cuadro de diálogo de cálculos</p> | <p>Inicia el diseño de los grupos de miembros seleccionados; El cuadro de diálogo Diseño de grupo de códigos aparece en la pantalla (consulte el dibujo a continuación).</p> |

EN 1993-1:2005 - Code Group Design (ULS) 1to5

Results Messages

| Member | Section | Material | Lay | Laz | Ratio | Case |
|------------------------------------|--------------|----------|--------|--------|-------|---------|
| Code group : 1 Upper chords | | | | | | |
| 15 | TRON 101x5 | Steel | 78.95 | 78.95 | 1.12 | 1 DL1 |
| | TRON 139x4 | | 56.25 | 56.25 | 0.85 | |
| | TRON 114x5 | | 69.80 | 69.80 | 0.92 | |
| Code group : 2 Lower chords | | | | | | |
| 40 | TRON 139x4 | Steel | 56.25 | 56.25 | 0.21 | 1 DL1 |
| | TRON 139x5 | | 56.66 | 56.66 | 0.17 | |
| Code group : 3 Diagonals | | | | | | |
| 70 | TRON 101x5 | Steel | 122.11 | 122.11 | 1.14 | 5 WIND1 |
| | TRON 139x4 | | 87.01 | 87.01 | 0.68 | |
| | TRON 114x5 | | 107.96 | 107.96 | 0.86 | |
| Code group : 4 Bracing | | | | | | |
| 94 Simple bar_94 | TRON 88x4 | Steel | 223.23 | 223.23 | 0.59 | 5 WIND1 |
| | TRON 101x3.6 | | 193.48 | 193.48 | 0.49 | |
| | TRON 76x5 | | 266.20 | 266.20 | 0.69 | |
| Code group : 5 Beams | | | | | | |
| 107 Simple bar_107 | TRON 76x3.6 | Steel | 233.79 | 233.79 | 0.87 | 5 WIND1 |
| | TRON 88x3.2 | | 197.89 | 197.89 | 0.67 | |
| | TRON 60x5 | | 305.63 | 305.63 | 1.14 | |

Calc. Note Close Help

Change all

Calculation points:
Division: n = 3
Extremes: none
Additional: none

| | |
|---------------|---|
| Cerrar | Cierra el Código Grupo Diseño cuadro de diálogo. |
|---------------|---|

verificación de Miembros

| | |
|---|--|
| En el cuadro de diálogo Cálculos - EN 1993-1-8:2005 , active la opción Verificación de grupo de códigos . | Activa el grupo de verificación de códigos. |
| BIM en el Lista botón en el Opción de verificación de grupo de códigos | Abre el cuadro de diálogo Selección de grupo de códigos. |
| Presione el botón Todo ubicado en la parte superior del cuadro de diálogo Selección de grupo de código . En el campo debajo del botón Todo aparecerá la lista: 1 a 5, Cerrar | Selecciona miembro grupos a ser diseñado, cierra el Cuadro de diálogo Selección de grupo de códigos . |
| BIM en el Lista botón en Cargas grupo en Cuadro de diálogo de cálculos | Abre la caja de dialogo Caso de carga _ Selección . |
| BIM el botón Todo (en el campo encima del botón Anterior), aparecerá la lista: 1to8 13to16, Cerrar | Selecciona todos los casos de carga. |
| Seleccione el ícono de Cálculos Cuadro de diálogo de cálculos | Empieza código grupo verificación de seleccionado miembro grupos; El cuadro de diálogo Diseño de grupo de códigos aparece en la pantalla (consulte el dibujo a continuación) . |



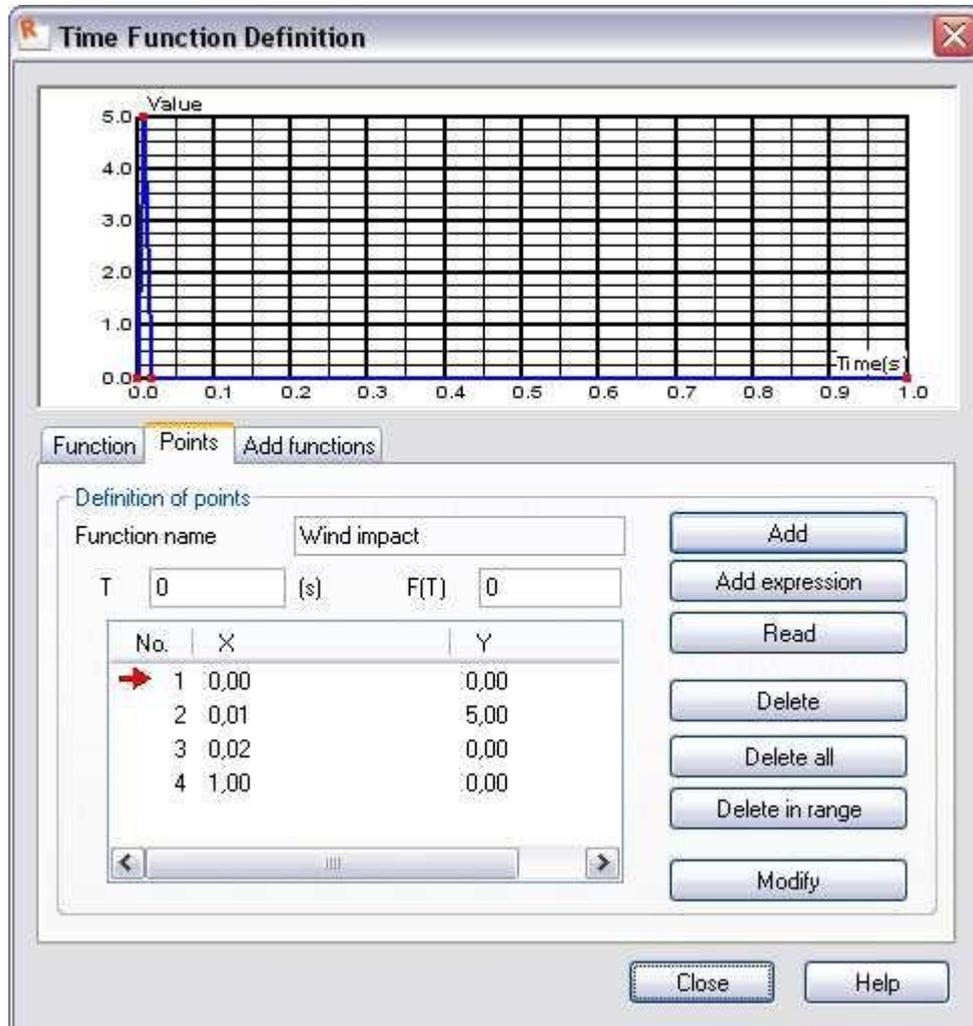
| | |
|---------------|--|
| Cerrar | Cierra el Código Grupo Verificación diálogo caja. |
|---------------|--|

5.4 Análisis de historia de tiempo

| | |
|---|--|
|  Geometry BIM en el campo del menú Layout Structure Model/Geometría | Selecciona el inicial RSAP . |
| <i>Análisis / Tipos de Análisis</i> | Abre el cuadro de diálogo Tipo de análisis que permite definir un nuevo caso de carga (análisis modal, análisis espectral, análisis sísmico, etc.), cambiar el tipo de caso de carga e Introducir cambios en los parámetros del caso de carga seleccionado. |
| BIM en el botón Nuevo | Abre el cuadro de diálogo Nueva definición de caso cual permite definir nuevos casos dinámicos dentro de la estructura. |
| BIM en el OK botón | Abre el cuadro de diálogo Parámetros de análisis modal que permite definir parámetros de análisis modal para los nuevos casos dinámicos en la estructura. |
| Dejar parámetros como por defecto. OK | Cierra el cuadro de dialogo parámetros de Análisis Modal y agrega un nuevo caso de carga a la lista de casos de carga disponibles. |
| BIM en el botón Nuevo | Abre el cuadro de diálogo Nueva definición de caso cual permite definir nuevos casos dinámicos dentro de la estructura. |
| Seleccionar la opción <i>Historia de tiempo</i> , OK | Abre el Análisis de Historia de Tiempo diálogo caja que es Se utiliza para definir parámetros de análisis de historial de tiempo para un nuevo caso de carga dinámica definido para la estructura. |
| BIM en el boto definición de función | Abre la caja de dialogo Definición de Función de Tiempo . |
| En el <i>Definido función</i> campo ingresar el nombre de la función: <i>Impacto del viento</i> , Agregar | Asigna el nombre a la función de tiempo. Las nuevas pestañas: Puntos y Agregar funciones aparecerán en el cuadro de diálogo. |

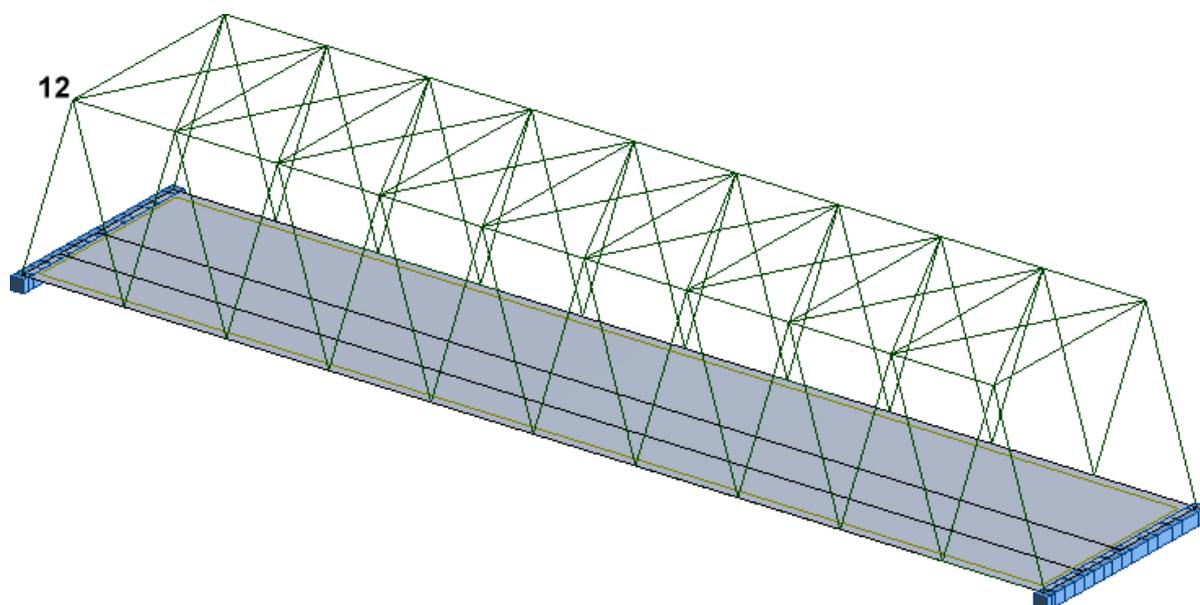
En el *Puntos* pestaña definir consecutivo puntos del tiempo función:
 t = 0,00, PIE) = 0.00 **Agregar**
 t = 0,01, PIE) = 5.00 **Agregar**
 t = 0,02, PIE) = 0.00 **Agregar**
 t = 1.00, PIE) = 0.00 **Agregar**
Cerrar

Define la función de tiempo, cierra el cuadro de diálogo *Definición de función de tiempo.*

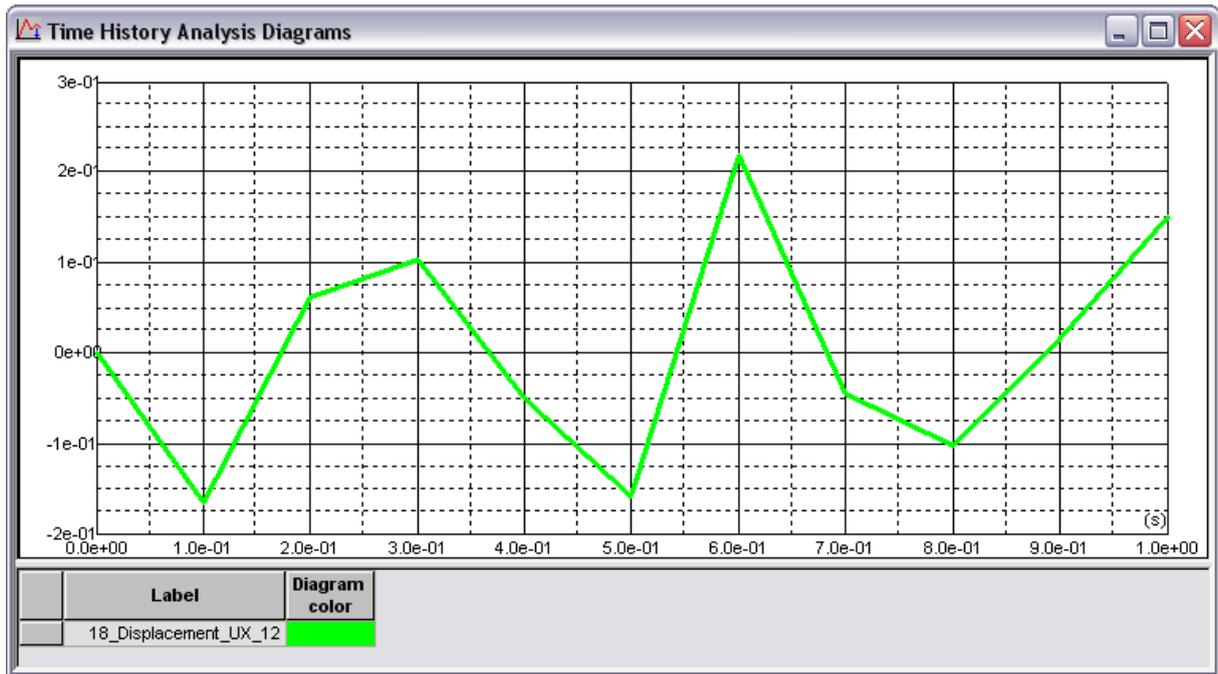


| | |
|---|---|
| En el campo <i>Análisis del historial de tiempo</i> , seleccione el quinto caso de carga: <i>WIND1</i> de la lista de casos de carga disponibles. | Selecciona el número de a seleccionado caso. |
| BIM en el botones Agregar , OK | Asigna un caso de carga estática que se utilizará durante el análisis de tiempo y cierra el cuadro de diálogo <i>Análisis de historial de tiempo.</i> |
| <i>Herramientas / Preferencias de Trabajo / Análisis de Estructura</i> | Abre el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo |
| Seleccionar la opción <i>DSC Algoritmo</i> , OK | Asume el algoritmo DSC para los cálculos, cierra el cuadro de diálogo Preferencias de trabajo |
| BIM en el botón Cálculos | Inicia el cálculo de la estructura para los casos de carga definidos. Una vez que se completen los cálculos, la barra de título del visor mostrará la siguiente información: <i>Resultados de elementos finitos: disponibles.</i> |
| Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Tipos de análisis. |

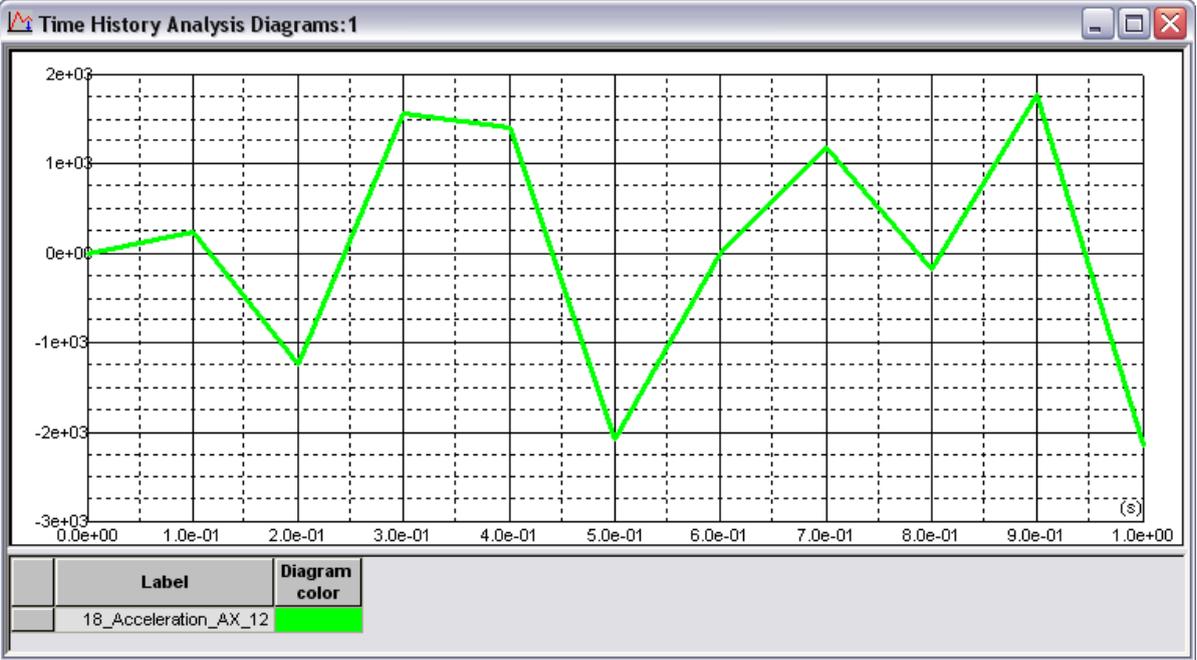
| | |
|--|--|
| <p>Seleccione en el menú superior: <i>Resultados / Avanzado / Análisis</i> <i>Historial Tiempo - Diagramas</i></p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Análisis del historial de tiempo.</p> |
| <p>Agregar</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Definición de diagrama que se utiliza para definir un diagrama de las cantidades calculadas durante el análisis de la historia del tiempo.</p> |
| <p>Seleccione la siguiente opción en la pestaña Nodos: Desplazamiento, UX</p> | <p>Selecciona el desplazamiento en la dirección UX.</p> |
| <p>En el <i>Punto</i> campo ingresar el número de nodo: {12}</p> | <p>Selecciona el nodo no. 12 (ver la figura a continuación) para el cual se presentará el diagrama</p> |



| | |
|--|---|
| <p>Agregar, Cerrar</p> | <p>En el panel ubicado en el lado izquierdo de la pantalla (Esquemas <i>disponibles</i>), aparece el desplazamiento definido con el nombre predeterminado: <i>Desplazamiento_UX_12</i>; cierre del cuadro de diálogo Definición de diagrama.</p> |
| <p>BIM en el <i>Displacement_UX_12</i> (se resaltarán) y presione el botón  botón</p> | <p>Mueve el diagrama seleccionado al panel en el lado derecho de la pantalla (Diagramas presentados).</p> |
| <p>Active la opción Abrir una nueva ventana y presione el botón Aplicar</p> | <p>Muestra el diagrama de desplazamiento (<i>Displacement_UX_12</i>) en la pantalla (consulte la figura siguiente).</p> |



| | |
|--|--|
| <p>Seleccione <i>Displacement_UX_12</i> del panel en el lado derecho de la pantalla y luego presione el botón  botón</p> | <p>Elimina la cantidad seleccionada del panel en el lado derecho de la pantalla.</p> |
| <p>Agregar</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Definición de diagrama que se utiliza para definir diagramas de las cantidades calculadas durante el análisis del historial temporal.</p> |
| <p>Seleccione la siguiente opción en la pestaña Nodo: Aceleración, UX</p> | <p>Selecciona aceleración en la dirección UX.</p> |
| <p>En el <i>Punto</i> campo ingresar el nodo número: {12}</p> | <p>Selecciona el nodo no. 12 (ver la imagen a continuación) para los cuales el diagrama estará preparado</p> |
| <p>Agregar, Cerrar</p> | <p>En el panel del lado izquierdo de la pantalla (<i>Diagramas disponibles</i>) aparece el desplazamiento definido con nombre por defecto: <i>Acceleration_AX_12</i>, cerrando el cuadro de diálogo Definición de Diagrama.</p> |
| <p>BIM en <i>Acceleration_AX_12</i> (se resaltará) y presione el  botón</p> | <p>Mueve el diagrama seleccionado al panel en el lado derecho de la pantalla (<i>Diagramas presentados</i>).</p> |
| <p>Active la opción Abrir una nueva ventana y presione el botón Aplicar</p> | <p>Muestra el diagrama de aceleración (<i>Acceleration_AX_12</i>) en la pantalla (consulte la figura siguiente).</p> |



6. Definición de sección

El ejemplo presenta la definición de secciones sólidas/de paredes delgadas. También se presentan aquí los resultados obtenidos para los apartados mencionados. Las secciones se guardan en la base de datos del usuario.

Unidades de datos: (m) y (kN).

Las siguientes normas aplicar durante DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA:

- cualquier símbolo de icono significa que se presiona el icono correspondiente con el botón izquierdo del ratón,
- (x) significa seleccionar la opción 'x' en el cuadro de diálogo o ingresar el valor 'x',
- BIM y BDM: abreviaturas de clic con el botón izquierdo del mouse y clic con el botón derecho del mouse.
- **RSAP** - abreviaturas para el **Autodesk® Robot™ Estructural Análisis Profesional**.

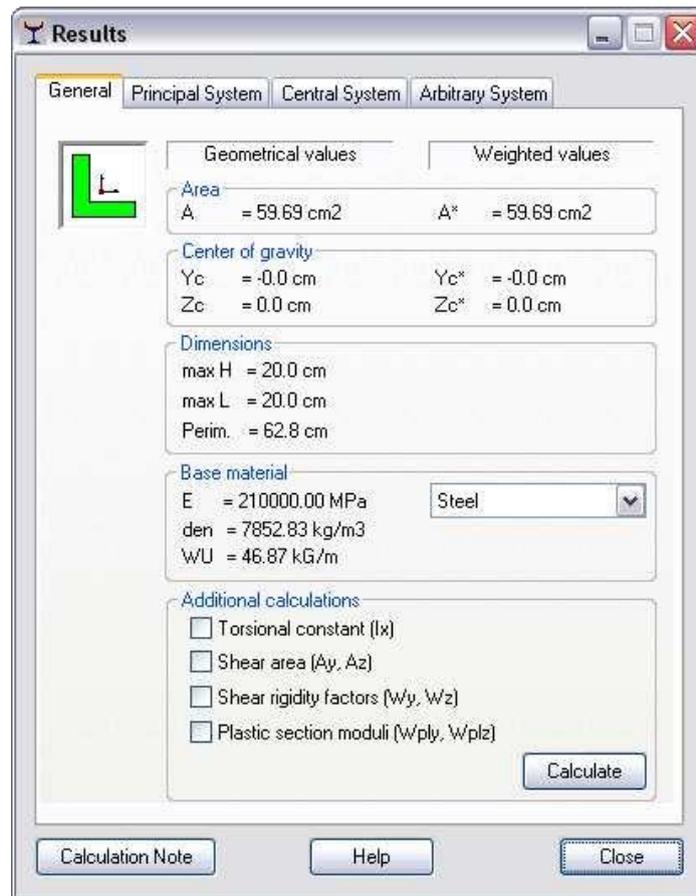
Para ejecutar la definición de estructura, inicie el programa **RSAP** (presione el icono apropiado o seleccione el comando de la lista). barra de tareas). La ventana de viñeta se desplegará en la pantalla



y el icono  se debe seleccionar la última fila (definición **de sección**).

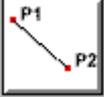
6.1 Sólido Sección

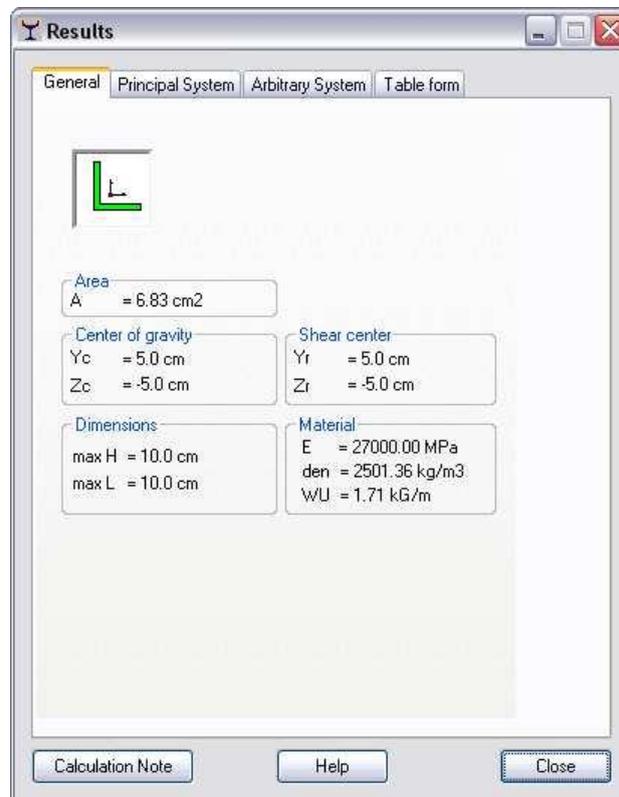
| OPERACION REALIZADA | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| <i>Menú Archivo / Nueva Sección / Sólida</i> | Empieza definición de a sólido sección. |
| <i>Menú visto/ Grid Paso</i> | Abre el cuadro de diálogo Definición de paso de cuadrícula. |
| $\{Dx\}, \{Di\} = 1,0 \text{ (cm)}$ | Define un paso de cuadrícula. |
| Aplicar, Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo. |
|  Seleccionar el ícono Círculo en la barra de herramientas Definición de sección | Abre la caja de dialogo Circulo. |
| Ingresar el siguiente punto en el <i>Centro</i> y <i>Radio</i> campos: <i>Centro:</i> (0,0), <i>Radio:</i> 10, Aplicar | Define el exterior del círculo. |
| Ingresar el siguiente punto en el <i>Centro</i> y <i>Radio</i> campos: <i>Centro:</i> (0,0), <i>Radio:</i> 9, aplicar | Define el interior del círculo. |
| Seleccionar el  en el superior bien esquina del diálogo. | Cierra el cuadro de dialogo Circulo . |
| BIM en el externo del contorno del circulo | Selecciona el externo contorno. |
| <i>Menú Contorno / Propiedades</i> | Abre el cuadro de dialogo Propiedades . |
| Acero, Aplicar, OK | Selecciona el material y cierra la caja de diálogo. |
| <i>Menú Resultados / Propiedades geométricas / Resultados</i> | Inicia los cálculos de las propiedades de la sección. El cuadro de diálogo que se presenta a continuación se abre en la pantalla. |



| | |
|--|--|
| Active la opción Constante de torsión, Calcular | Inicia los cálculos de la constante de torsión. Los resultados se presentan en la pestaña <i>Principal</i> . |
| Nota de cálculo | Abre la nota de cálculo con la sección datos y resultados. |
| Cerrar la nota de cálculo | |
| BIM en el botón Cerrar | Cierra el cuadro de dialogo Resultados . |
| <i>Menú Archivo / Aceptar a Bases de datos</i> | Abre la sección Guardar en el cuadro de diálogo de bases de datos. |
| Ingrese: <i>Base de datos:</i> <i>Nombre de usuario:</i> <i>Dimensión circular 1:</i> 20 <i>Dimensión 2:</i> 1 <i>Dimensión 3:</i> 1 | Establece las propiedades de la sección. |
| <i>Sección Tipo:</i> seleccionar el símbolo de círculo. | Selecciona la sección tipo. |
| Ingresar: h = 20, t = 1 | Define las dimensiones de la sección. |
| OK | Guarda la sección en la base de datos. |

6.2 Sección de paredes delgadas

| | |
|--|--|
|  <p>Seleccione el ícono Nueva sección de paredes delgadas en la barra de herramientas Estándar. Seleccione <i>No</i> cuando se le solicite guardar el archivo</p> | <p>Empieza definición de las Sección de paredes delgadas. Nota: Si preguntó a Aceptar el archivo, seleccionar 'No'.</p> |
|  <p>Seleccione el icono Polígono de la barra de herramientas Estándar.</p> | <p>Abre el cuadro de diálogo Definición de sección.</p> |
|  | <p>Selecciona el método de sección definición.</p> |
| <p>Ingresar a espesor valor: 0,2</p> | <p>Define el espesor de las Sección de paredes delgadas.</p> |
| <p>Ingresar el siguiente punto: P1 (0.0, 0.0), Aplicar P2 (10.0, 0,0), Aplicar P2 (0.0, -10,0), Aplicar P2 (10.0, -10,0), Aplicar</p> | <p>Define el característica puntos de a En forma de sección Z.</p> |
| <p>Seleccionar el  en el superior.</p> | <p>Cierra el cuadro de diálogo Definición de sección.</p> |
| <p><i>Menú Resultados/ Propiedades geométricas / Resultados</i></p> | <p>Inicia los cálculos de las propiedades de la sección. El cuadro de diálogo que se presenta a continuación se abre en la pantalla.</p> |



| | |
|---|---|
| BIM en el botón Cerrar | Cierra el cuadro de diálogo Resultados. |
| <i>Menú Resultados / Propiedades geométricas / Resultados Gráficos</i> | Abre el cuadro de diálogo Diagramas. |
| Active la opción Somega (s) , Aplicar Ajuste la escala del diagrama usando los botones Escala-Escala+ | Selección de propiedades de sección para presentación. El diagrama que se muestra a continuación se presentará en la sección en forma de Z. |
| Cerrar | Cierra la caja de diálogo Diagramas . |

