

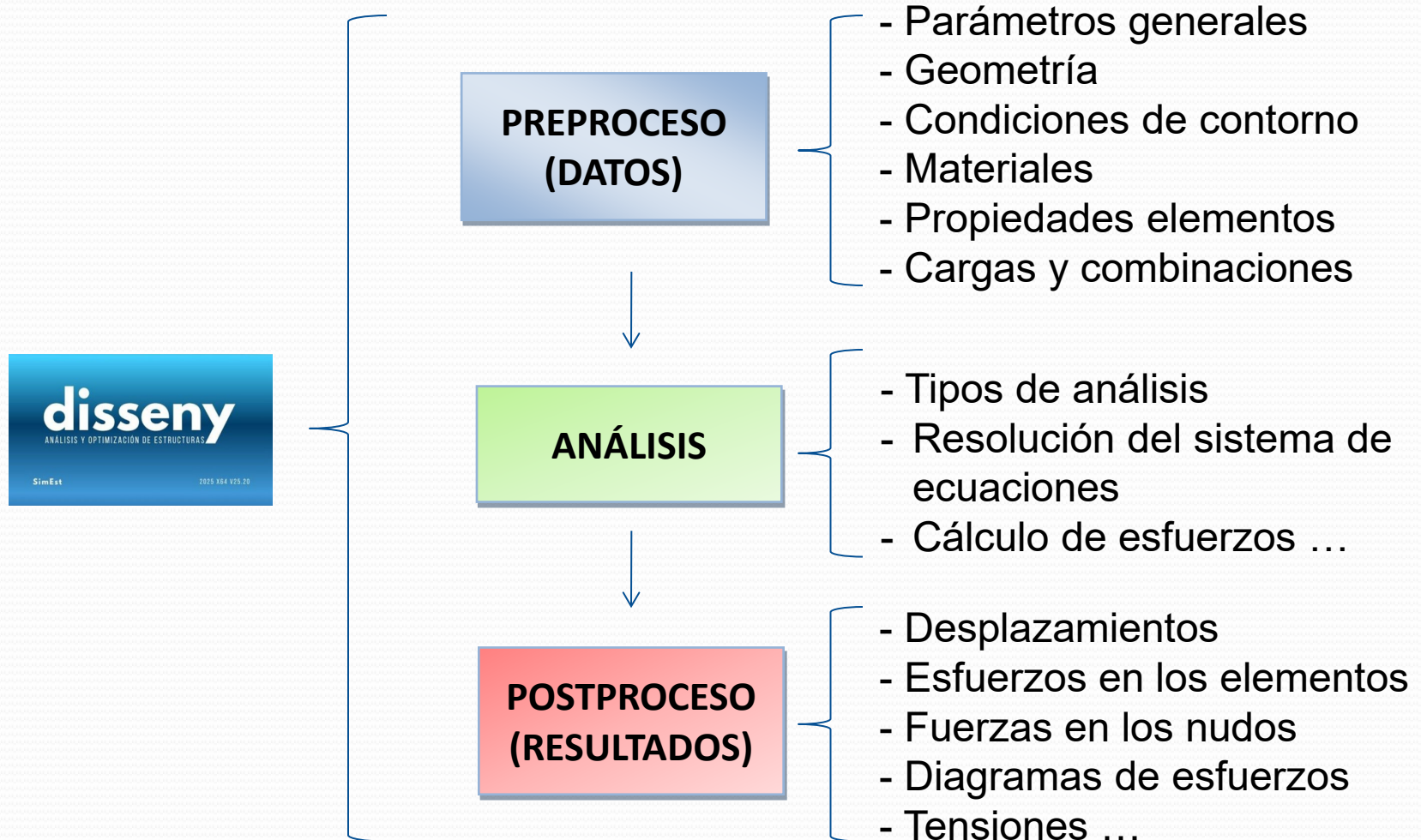
Introducción al programa de análisis y optimización de estructuras disseny

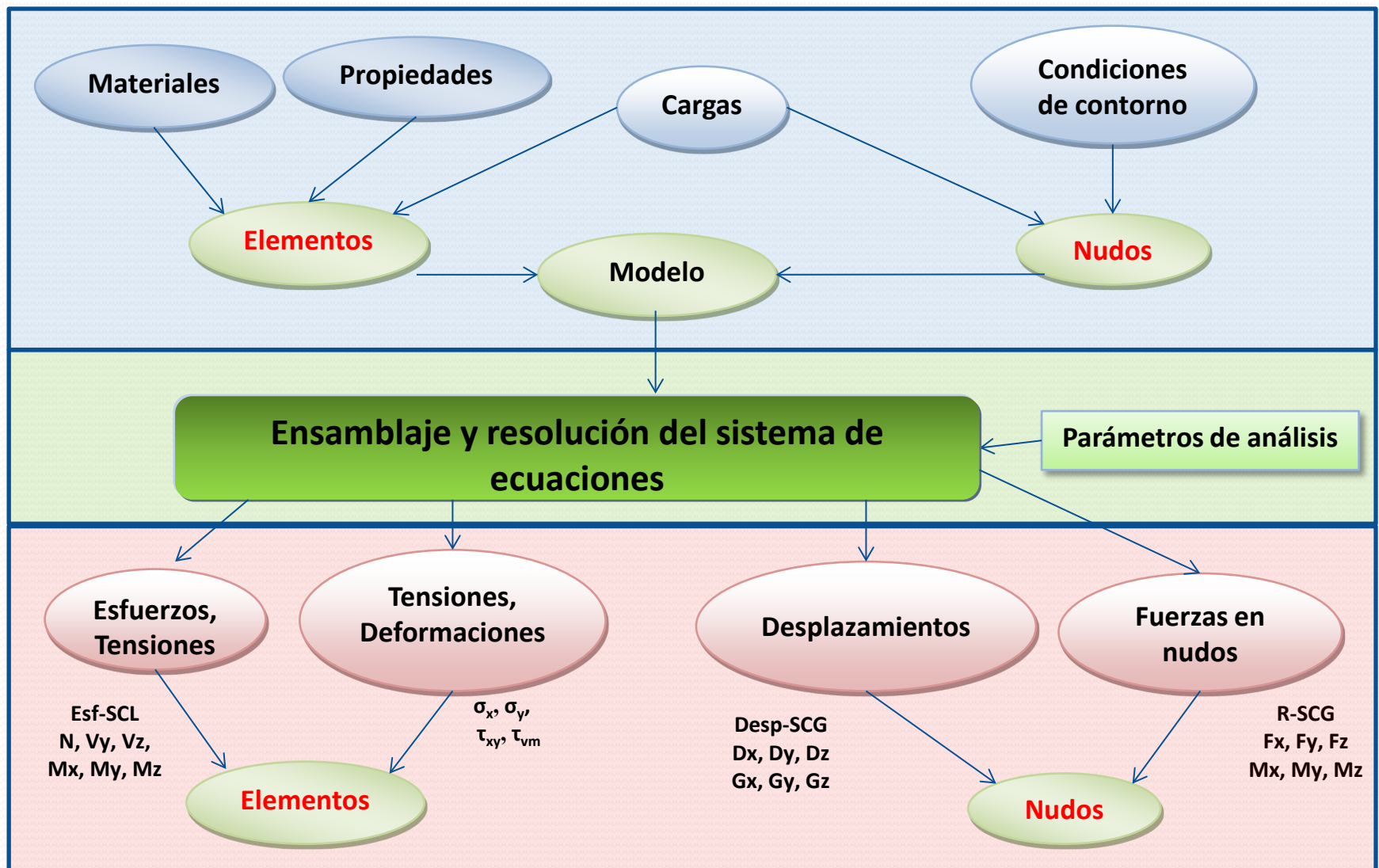


Índice de contenidos

- Arquitectura del análisis de estructuras en el programa disseny.
- Modelo de análisis de una estructura.
- Instalación de disseny.
- Interfaz gráfica de usuario.
 - Herramientas de visualización y selección.
 - Herramientas de selección de resultados.
 - Herramientas de selección de datos.
 - Herramientas de selección de datos/resultados.
 - Herramientas de visualización de datos/resultados.
- Instrucciones de control.
- Ejemplo de aplicación. Marco complejo.
- Ampliación a estructuras de nudos rígidos.

Arquitectura del análisis de estructuras en el programa disseny





Instalación de disseny.

WEB de descarga de la instalación del programa

disseny
ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

Simón

2025-04-07 10:10

<https://www.upct.es/goe/software/disseny.php>



The screenshot shows the website of the Grupo de Optimización Estructural at the Universidad Politécnica de Cartagena. The header includes the group's name, the university's logo, and a navigation menu with links to Miembros, Investigación, Publicaciones, Tesis doctorales, I+D+i, Ofertas/Cursos, Equipamiento, and Software. The Software section is highlighted, and a list of available software is displayed:

- Disseny**: Disseny2022 v26.22. [+info español]
Programa de análisis y optimización de estructuras.
- MEFI**: El Método de los Elementos Finitos en Ingeniería. [+info español]
Análisis estático, por el MEF, de problemas de elasticidad y problemas de campos en régimen permanente, y mediante análisis matricial, de estructuras planas articuladas o rígidas.
- TTO**: Truss Topology Optimization (TTO). [+info english]
Software para optimización de topología de estructuras / Software for structural topology optimization.
- liteITD**: [+info español] [+info english]
Software para optimización de topología / Software for topology optimization.

The footer contains contact information for the Universidad Politécnica de Cartagena, including the address (Campus Muralla del Mar, Edificio Antiguo Hospital de Marina, C/ Dr. Fleming S/N, E-30202, Cartagena), phone number (968 32 53 79), fax number (968 32 53 78), and a note that the website complies with standards W3C XHTML 1.0, W3C WAI-AA WCAG 1.0, and W3C CSS.

Instalación de disseny.

Instalación del programa



- 1 Entra en la página de disseny del sitio web de Simulación Estructural ([disseny - Simulación estructural](#))
- 2 En la página de disseny, pica en [aquí](#) y se descargará la carpeta con el programa.
- 3 Del archivo [setup_disseny_2025_v25.20_Académica.rar](#) extrae la carpeta [setup_disseny_2025_v25.20_Académica](#)
- 4 Con el cursor sobre el archivo carpeta [setup_disseny_2025_v25.20_Académica.exe](#), picar el botón derecho y [Ejecutar como administrador](#).
- 5 Seguir las instrucciones de la instalación.
- 6 Si durante la instalación, en la selección de tareas adicionales, se ha hecho clic en “Crear un acceso directo al escritorio”, en el escritorio debe aparecer el icono de disseny. Si no se ha activado el acceso directo, se puede hacer uno a partir del ejecutable de la carpeta de instalación, que por defecto es C:\Disseny_2025.

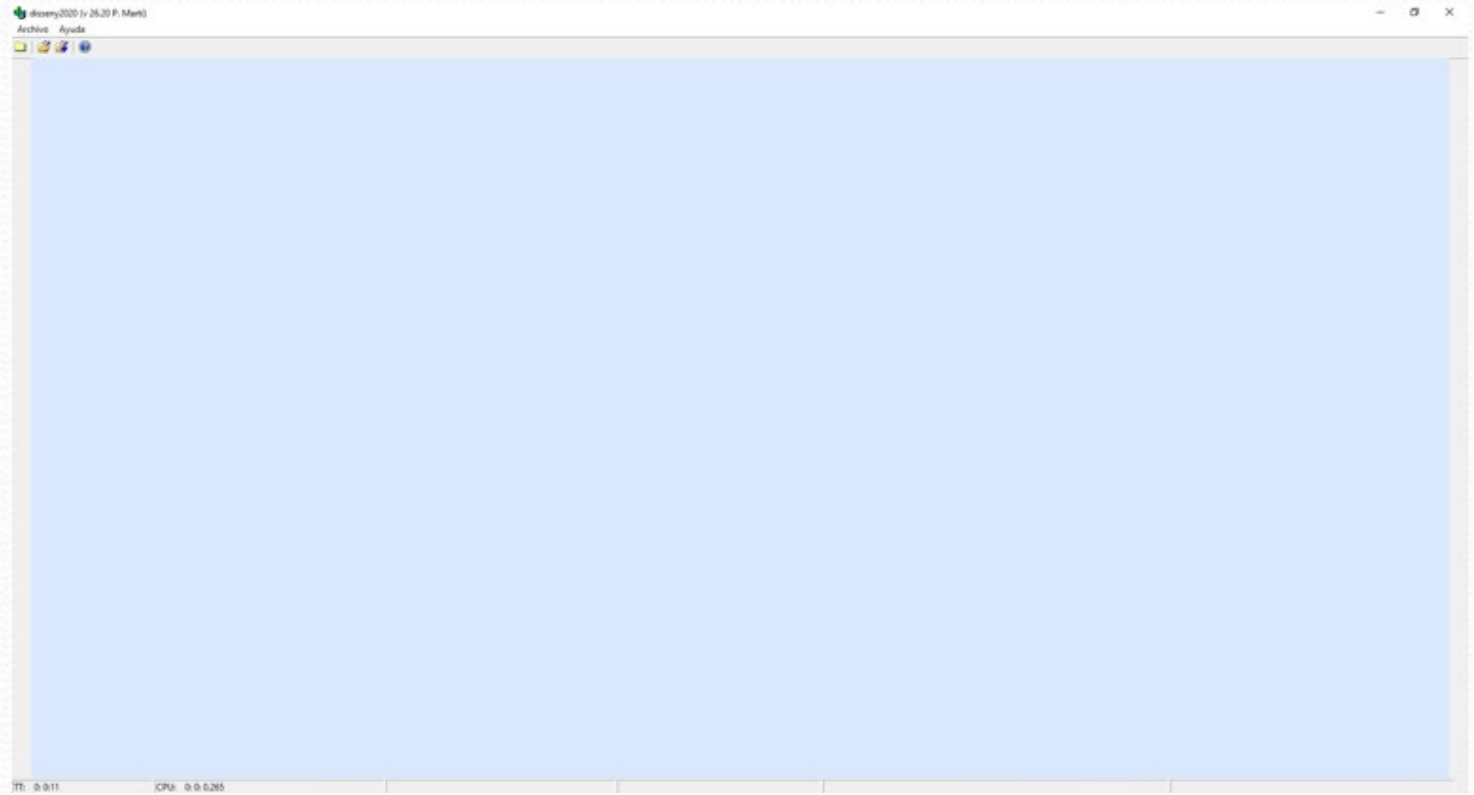
Interfaz gráfica de usuario.

Pantalla inicial

disseny
ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

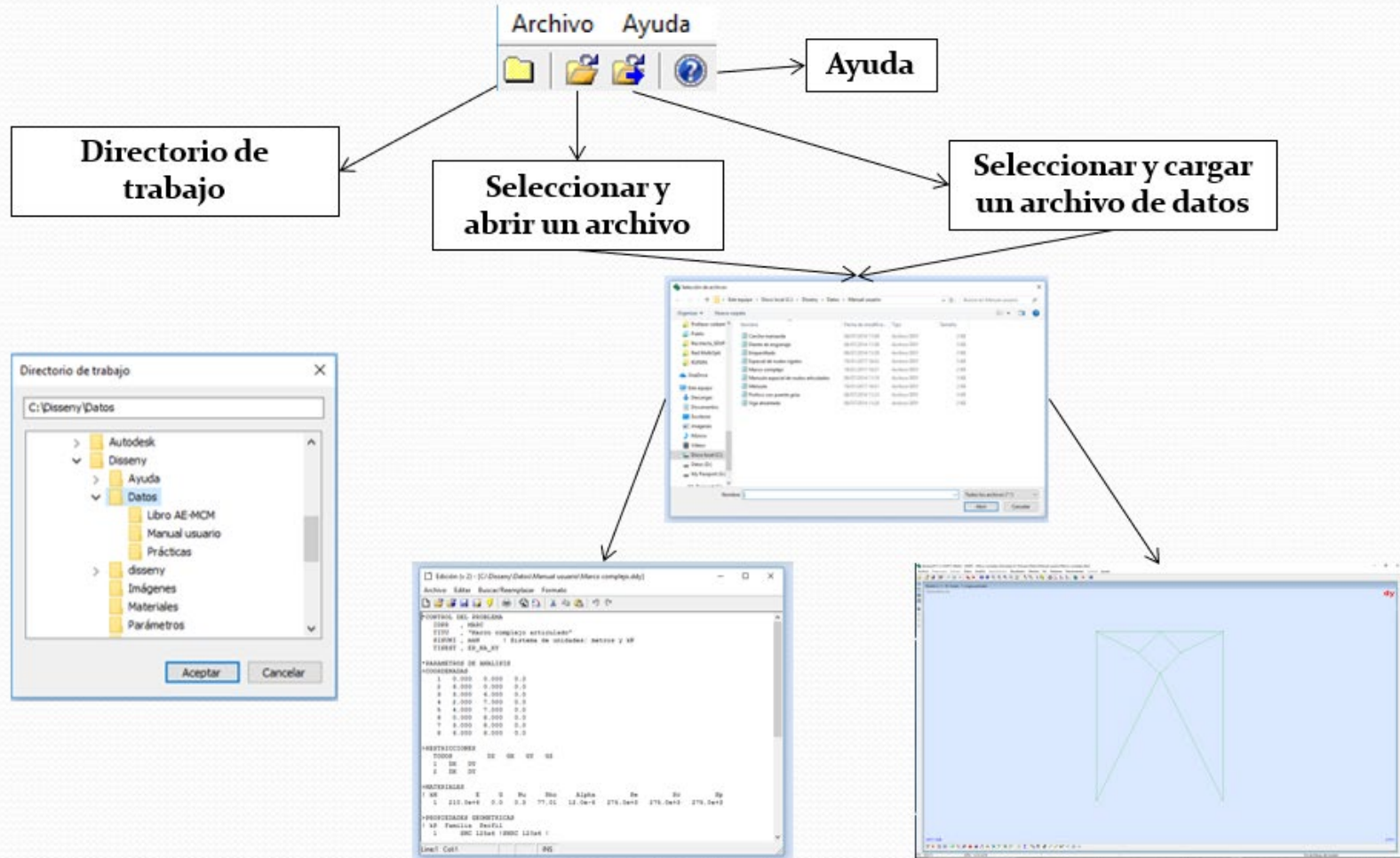
Simón

2024-04-25 10:10



Interfaz gráfica de usuario.

Directorio/abrir/cargar archivos



Interfaz gráfica de usuario.

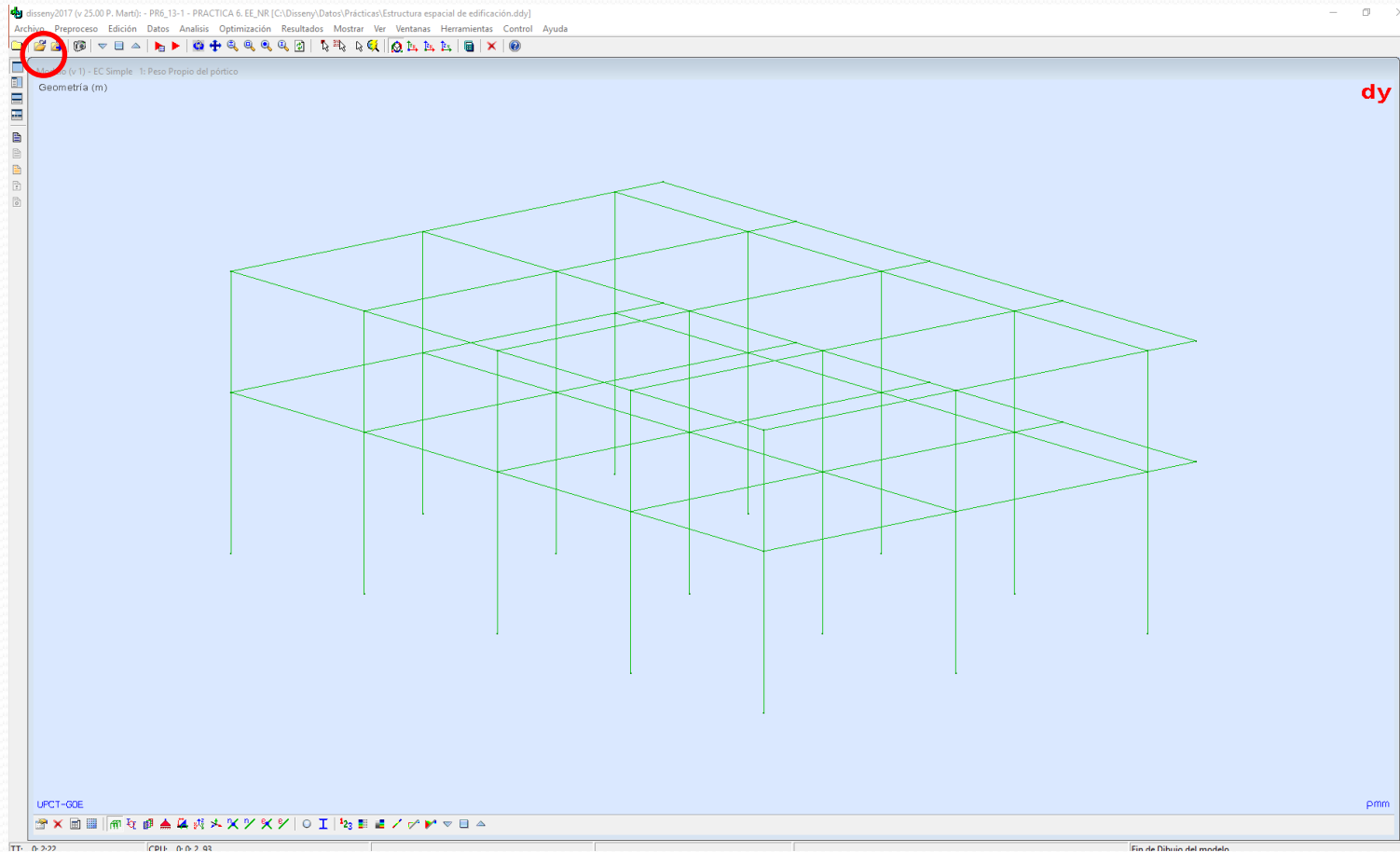
Cargar archivo de datos

disseny

ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

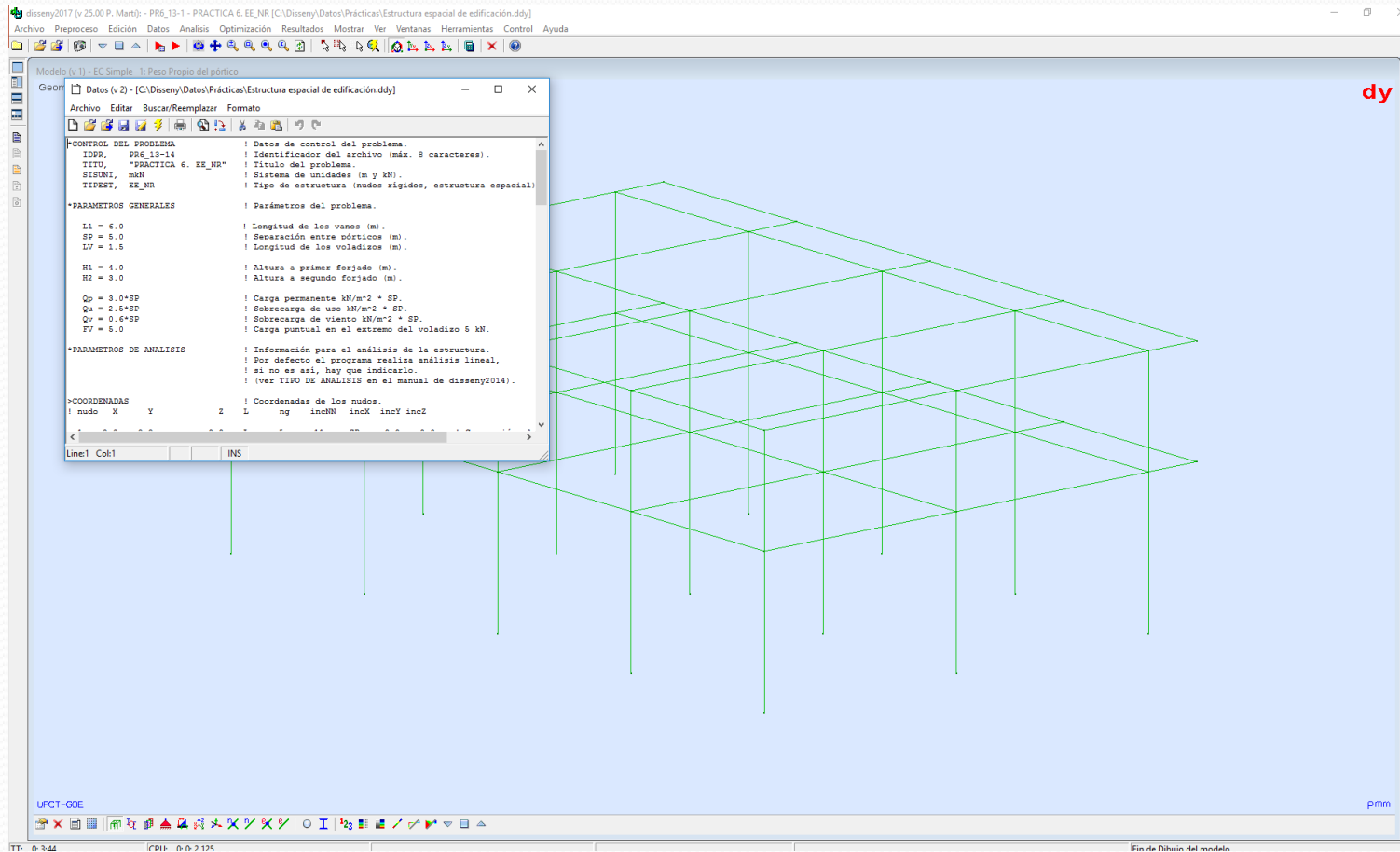
Simón

2016-04-07 10



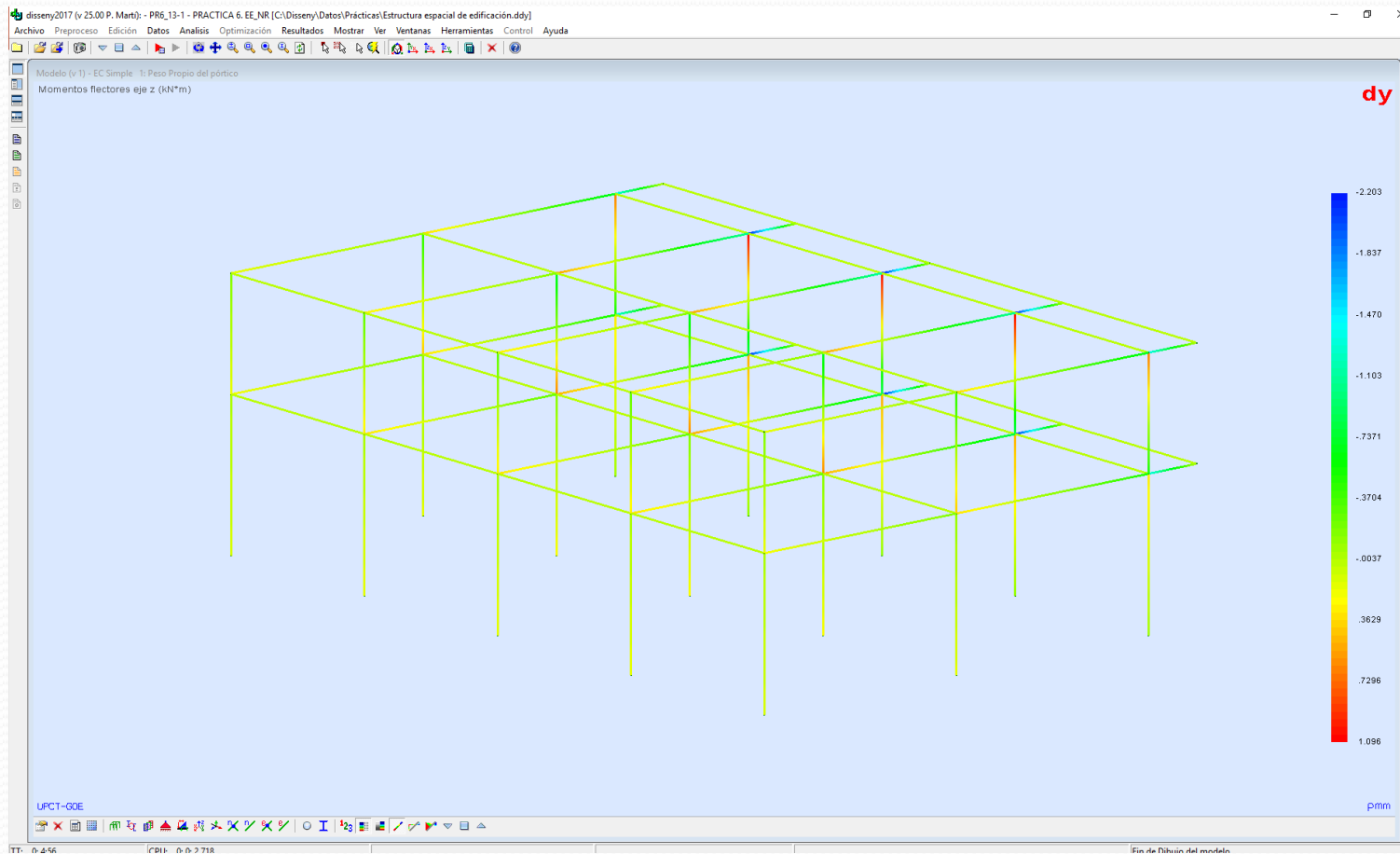
Interfaz gráfica de usuario.

Abrir archivo de datos



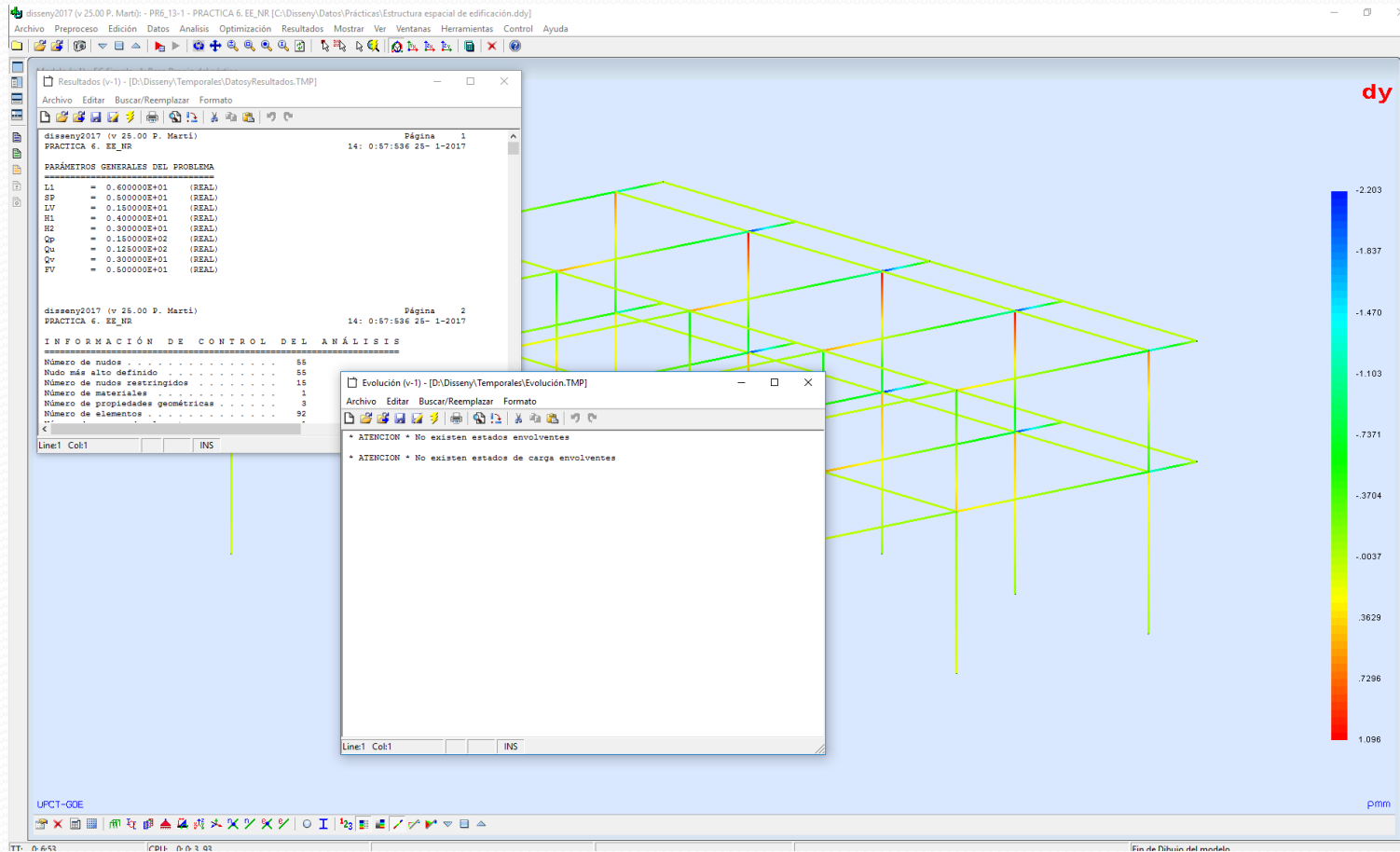
Interfaz gráfica de usuario.

Análisis



Interfaz gráfica de usuario.

Abrir archivos de resultados y de evolución



Interfaz gráfica de usuario.

Ventanas gráfica y de texto

The screenshot displays the disseny software interface. The left panel, titled 'Datos (v 1) - [C:\Disseny\Datos\Manual usuario\Marco complejo.ddy]', contains the following sections:

- *CONTROL DEL PROBLEMA**
IDPR , Marco complejo articulado"
SIUNTI , N N ! Sistema de unidades: metros y kN
TIPIEST , NA_XY
- *PARAMETROS DE ANALISIS**
*COORDENADAS
1 0.000 0.000 0.0
2 6.000 0.000 0.0
3 3.000 6.000 0.0
4 2.000 7.000 0.0
5 4.000 7.000 0.0
6 0.000 8.000 0.0
7 3.000 8.000 0.0
8 6.000 8.000 0.0
- >RESTRICCIONES**
TODOS
1 DX DY
2 DX DY
- *MATERIALES**
1 KM E G Nu Rho Alpha Se S
1 210.0e+6 0.0 0.3 77.01 12.0e-6 275.0e+3 275.0e+3
- >PROPIEDADES GEOMETRICAS**
1 kp Familia Perfil
1 SHC 125x4 ISHRC 120x4
- *ELEMENTOS**
GRUPO 1 BNA
1 1 6 1 1 0
2 1 3 1 1 0
3 2 3 1 1 0
4 2 8 1 1 0
5 3 4 1 1 0
6 3 5 1 1 0
7 4 6 1 1 0
8 4 7 1 1 0
9 5 7 1 1 0
10 5 8 1 1 0
11 6 7 1 1 0
12 7 8 1 1 0
- >CARGAS**
ESTADO 1 "Cargas puntuales"
CARGAS EN NUDOS
5 0.0 -60.0 0.0
6 50.0 0.0 0.0
7 0.0 -20.0 0.0
- *FIN**

The right panel, titled 'Modelo (v 2) - EC Simple: 1: Cargas puntuales', shows a graphical representation of the structure with the label 'dy' in the top right corner.

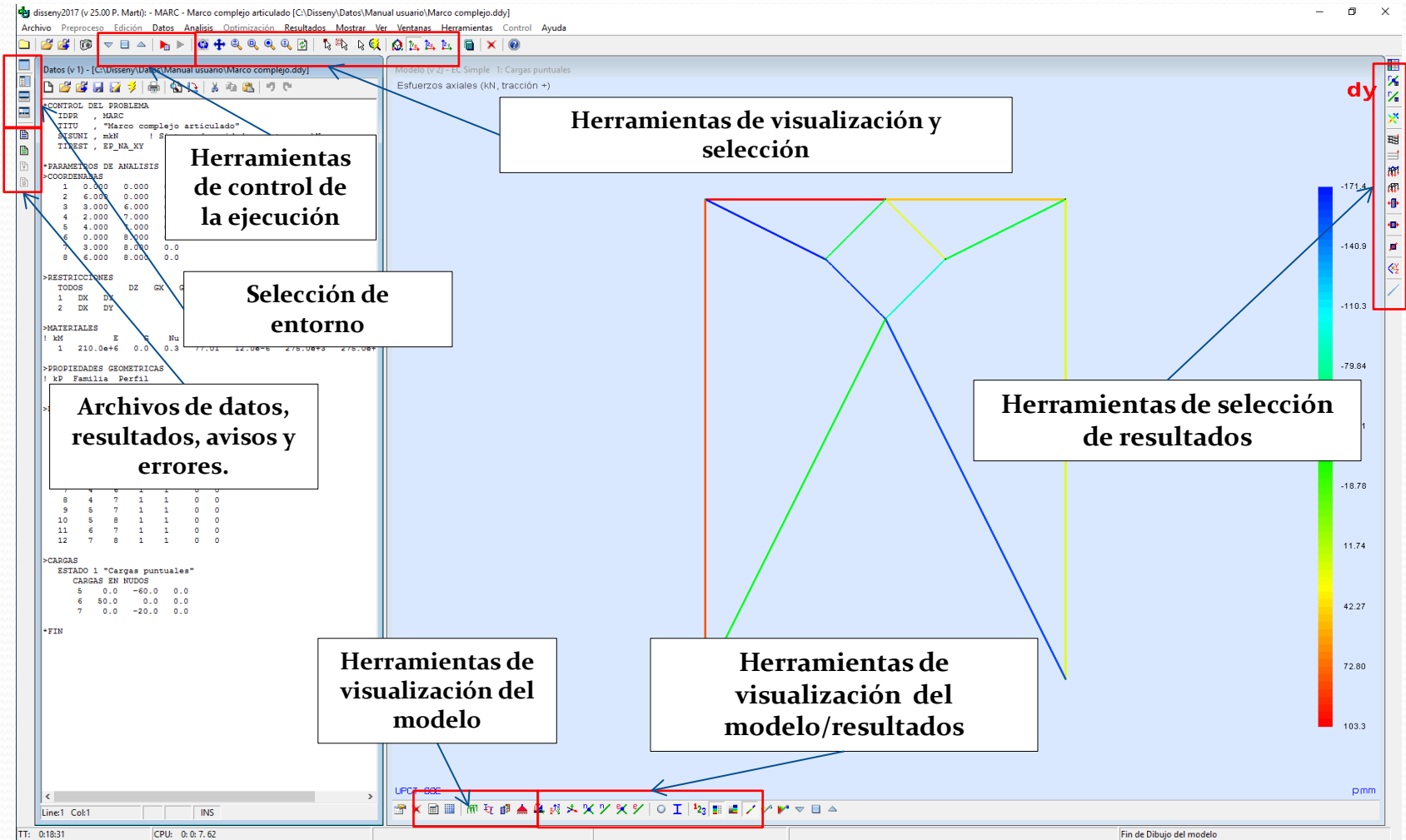
A blue arrow points from the 'Actualizar modelo' button (a lightning bolt icon) in the left panel to the graphical window. A red circle highlights the lightning bolt icon.

Labels with arrows point to the 'Ventana de texto' (left panel) and 'Ventana gráfica' (right panel).

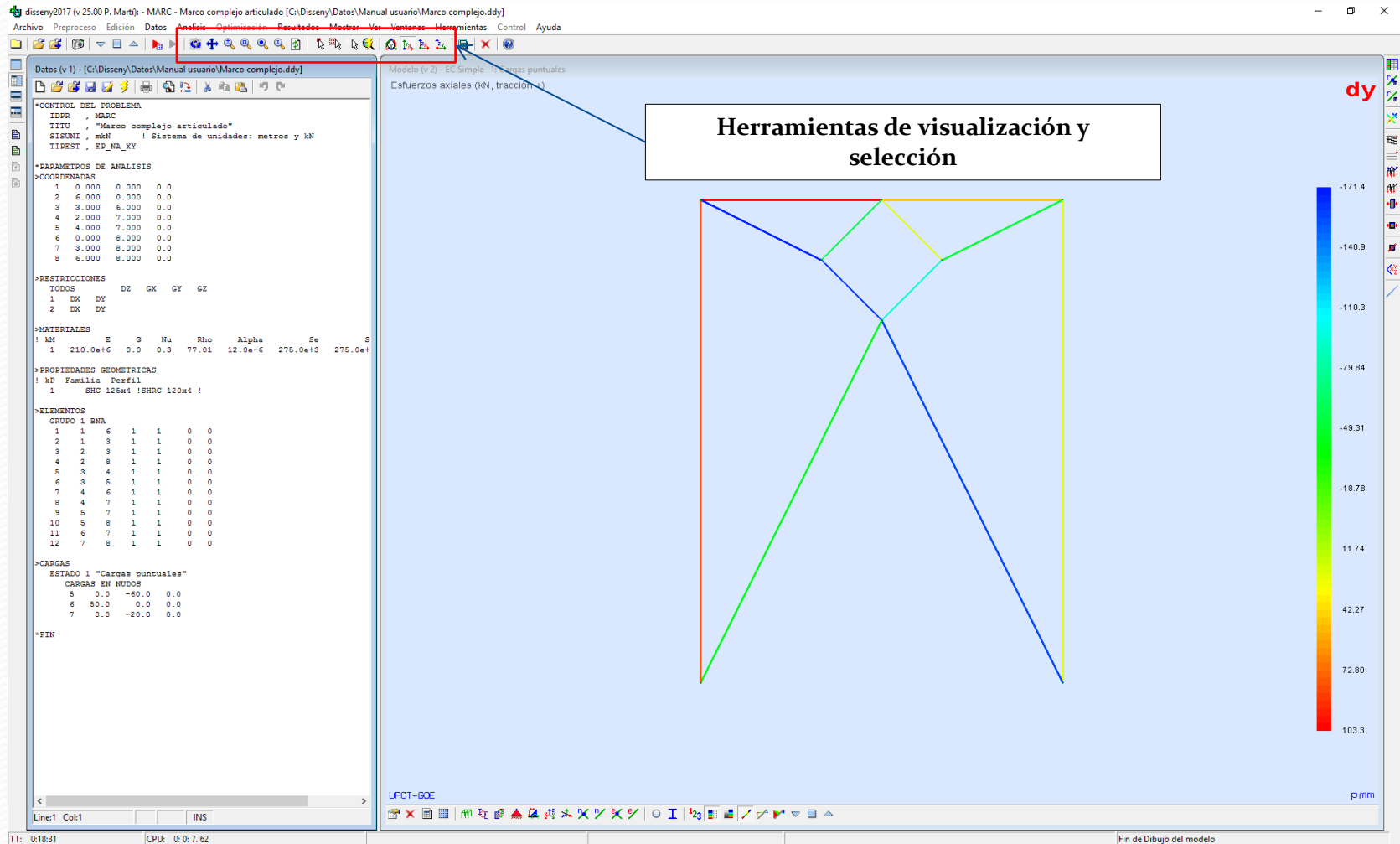
The status bar at the bottom shows 'TT: 0: 8: 9' and 'CPU: 0: 0: 4.593'.

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización y selección



Interfaz gráfica de usuario. Herramientas de visualización



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización y selección



Giro dinámico



Encuadre panorámico



Zoom panorámico



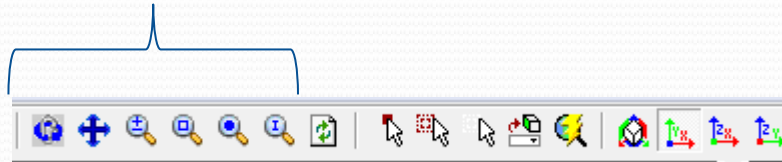
Zoom de ventana



Ajustar a ventana



Vista inicial



Regenerar ventanas

Selección

Vistas

Frontal,
isométrica...



Selección por puntero



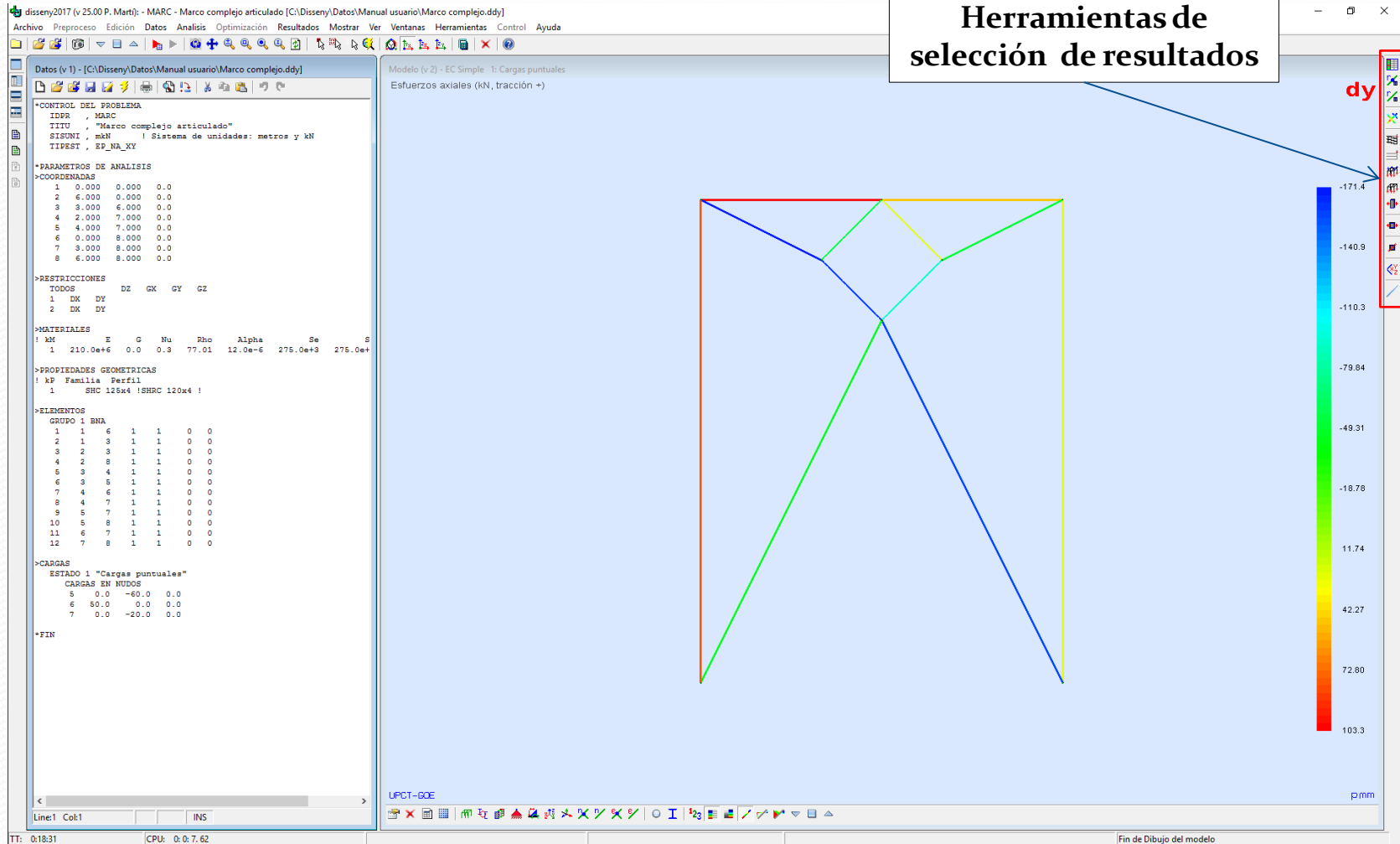
Selección por ventana



Selección de todo el modelo

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados



Tablas de resultados del análisis

Tablas de resultados del análisis: nudos

Tablas de resultados del análisis: elementos

Desplazamientos

Estructura deformada

Estructura sin deformar

Fuerzas en nudos

Reacciones

Esfuerzos

Tensiones

Tensiones equivalentes de Von Mises

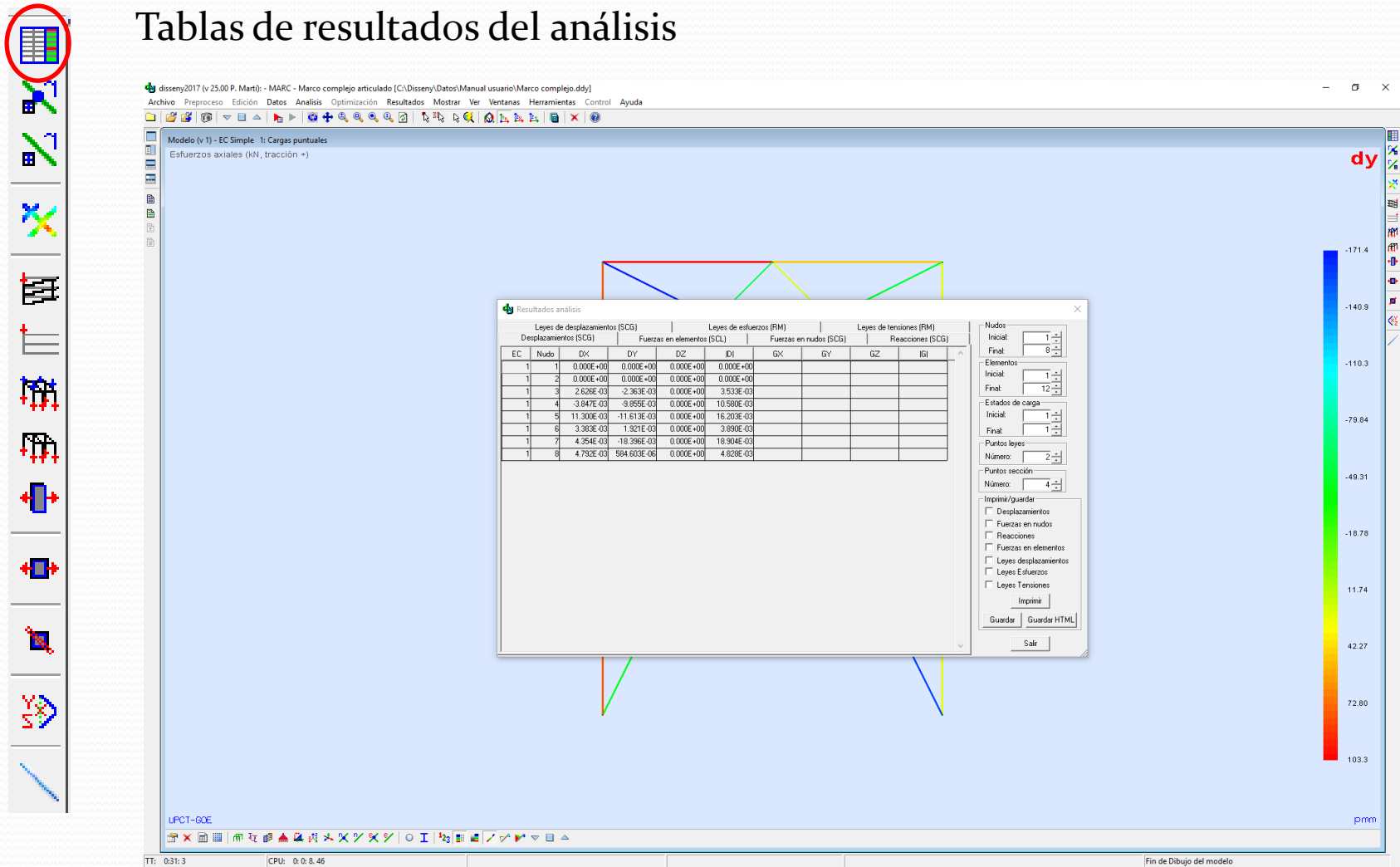
Tensiones de pandeo

Densidad de energía de deformación

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados

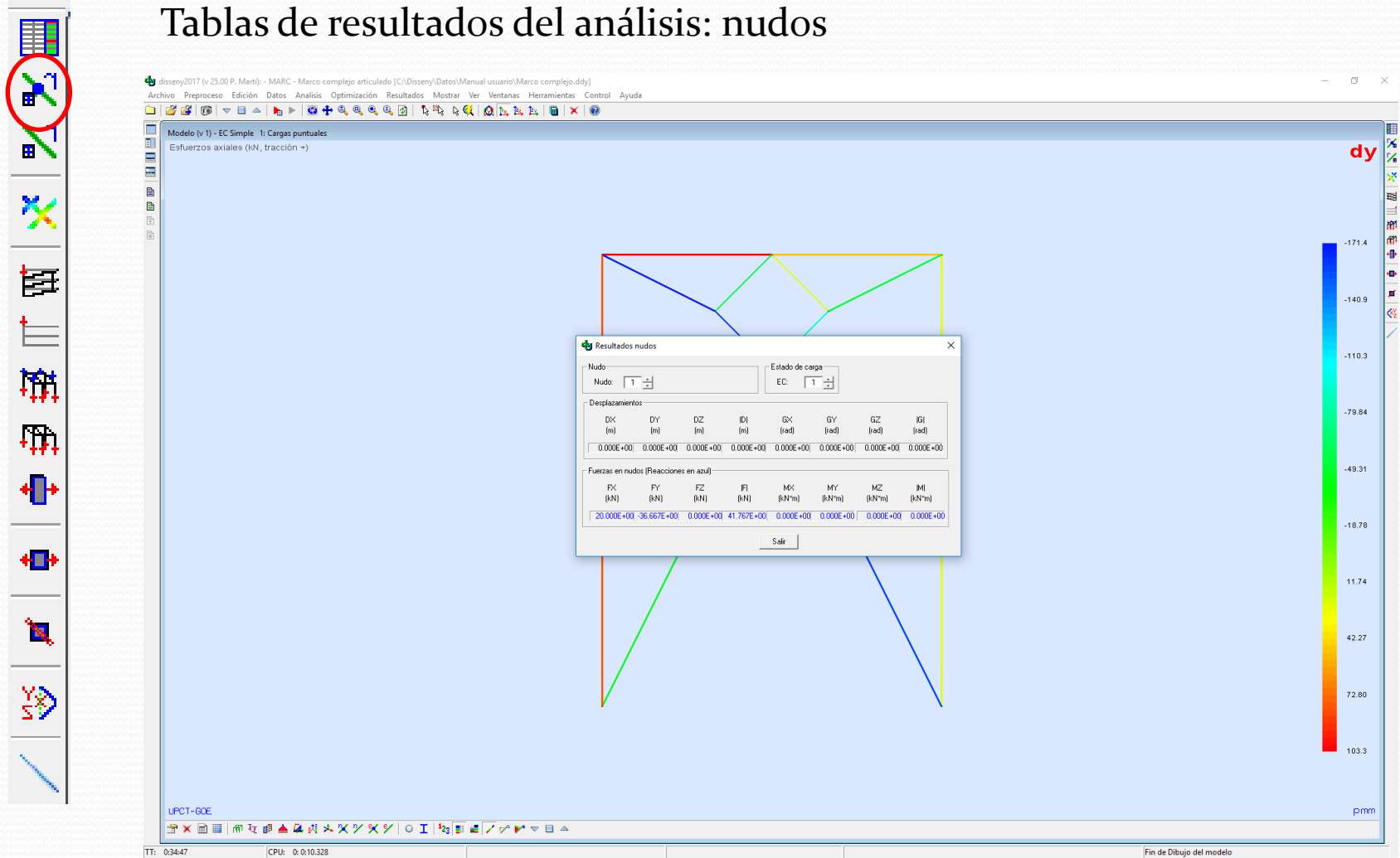
Tablas de resultados del análisis



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados

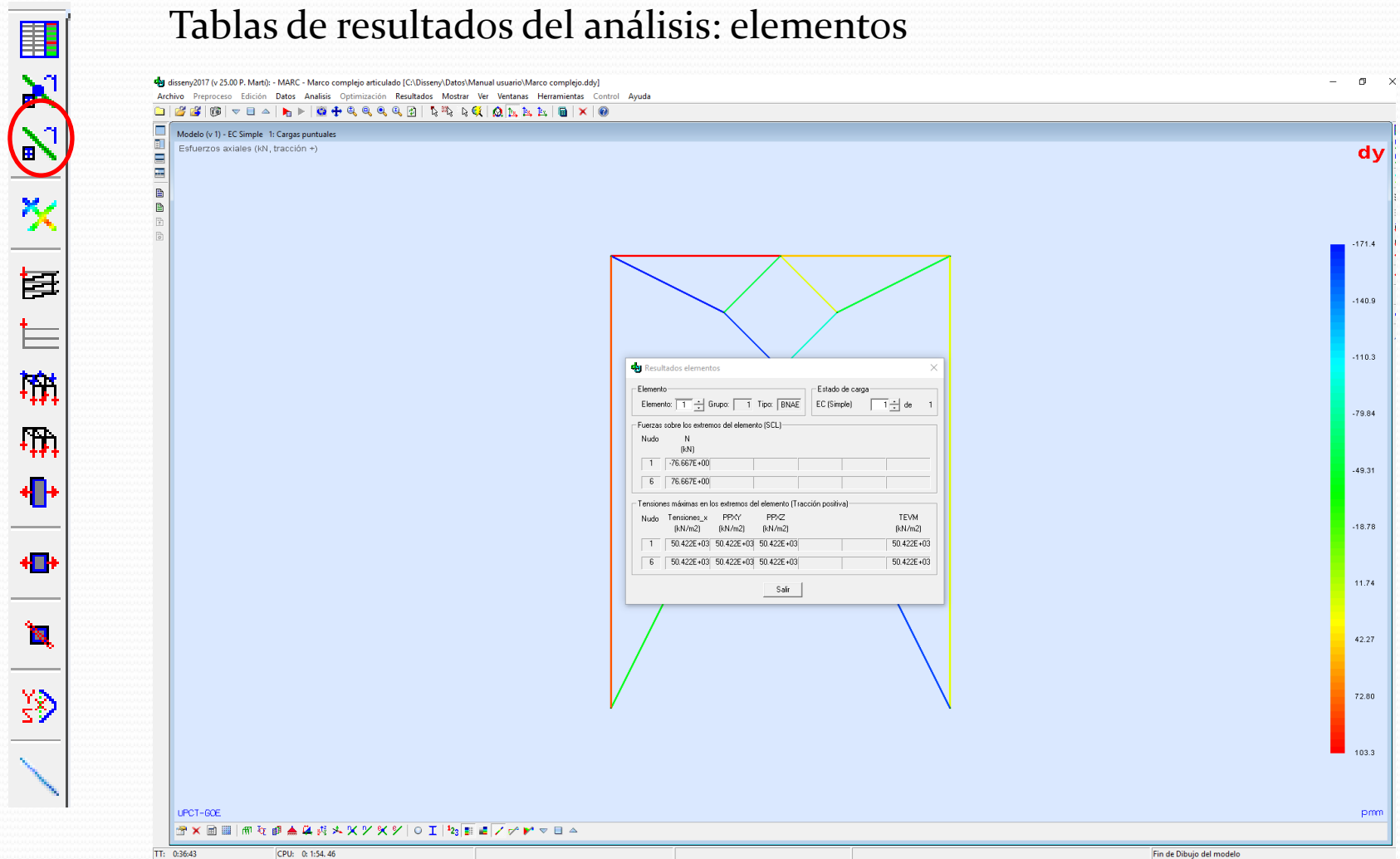
Tablas de resultados del análisis: nudos



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados

Tablas de resultados del análisis: elementos



Interfaz gráfica de usuario. Herramientas de selección de resultados

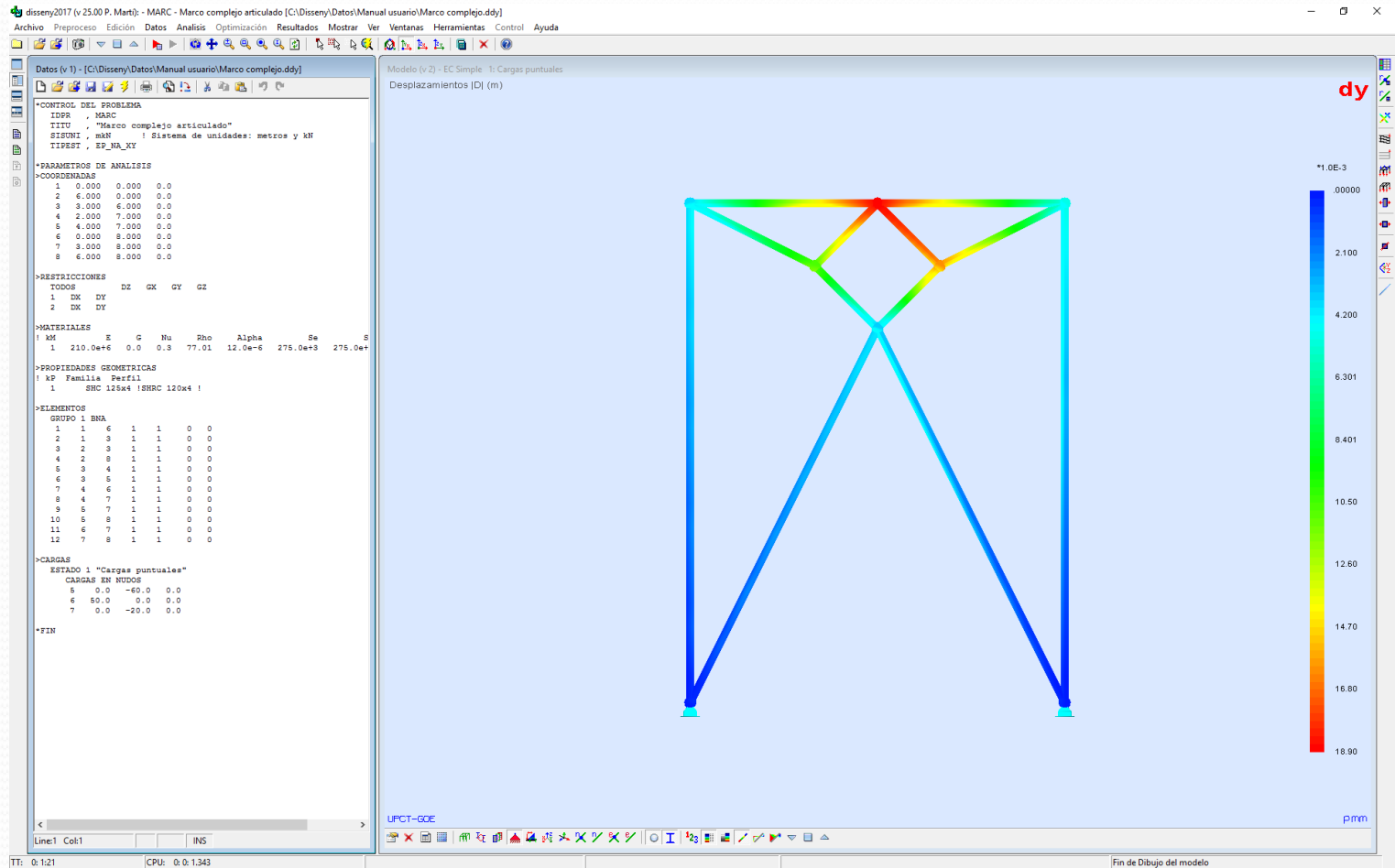
disseny

ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

Simón

2016-04-01 10

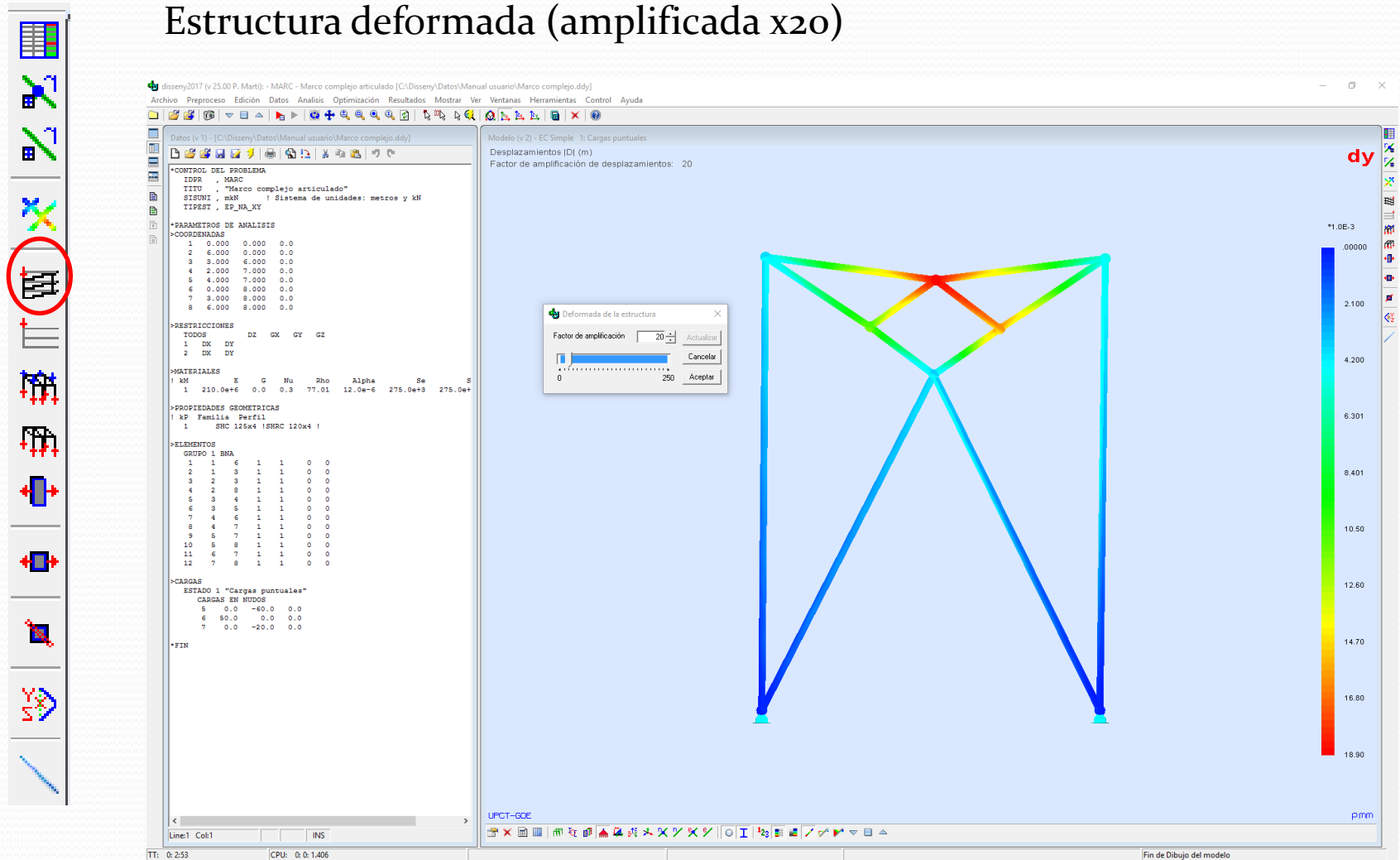
Desplazamientos



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados

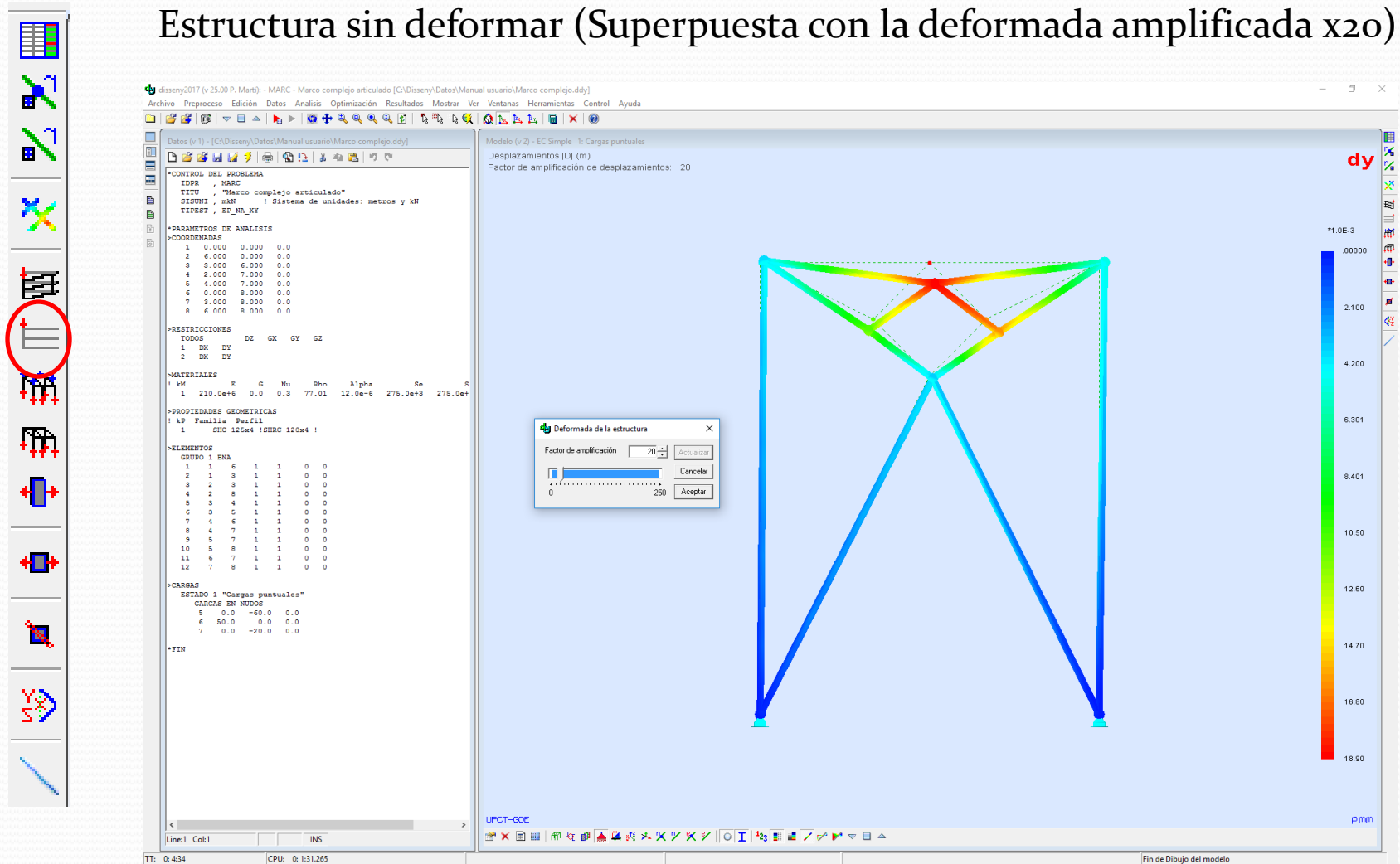
Estructura deformada (amplificada x20)



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados

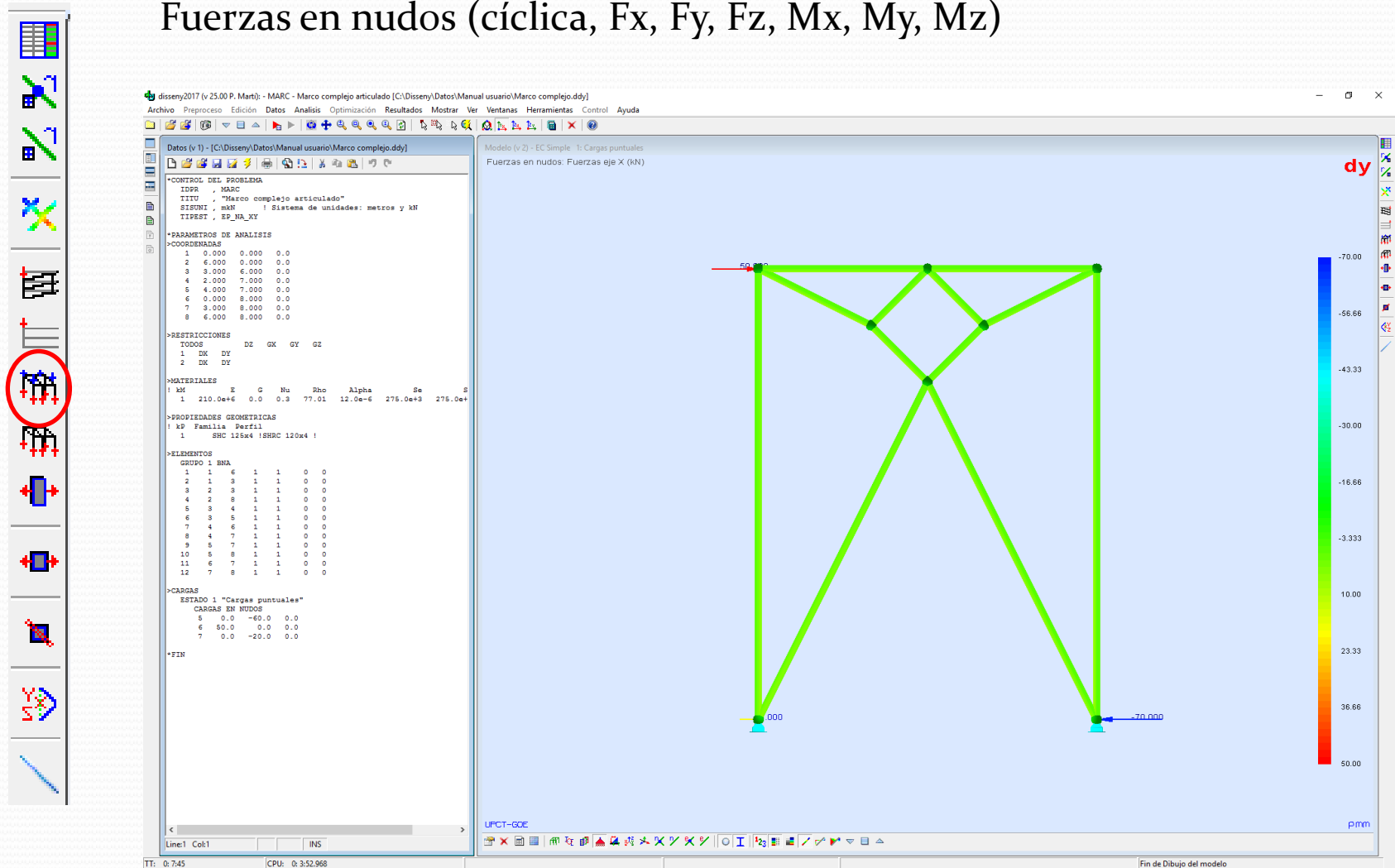
Estructura sin deformar (Superpuesta con la deformada amplificada x20)



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados

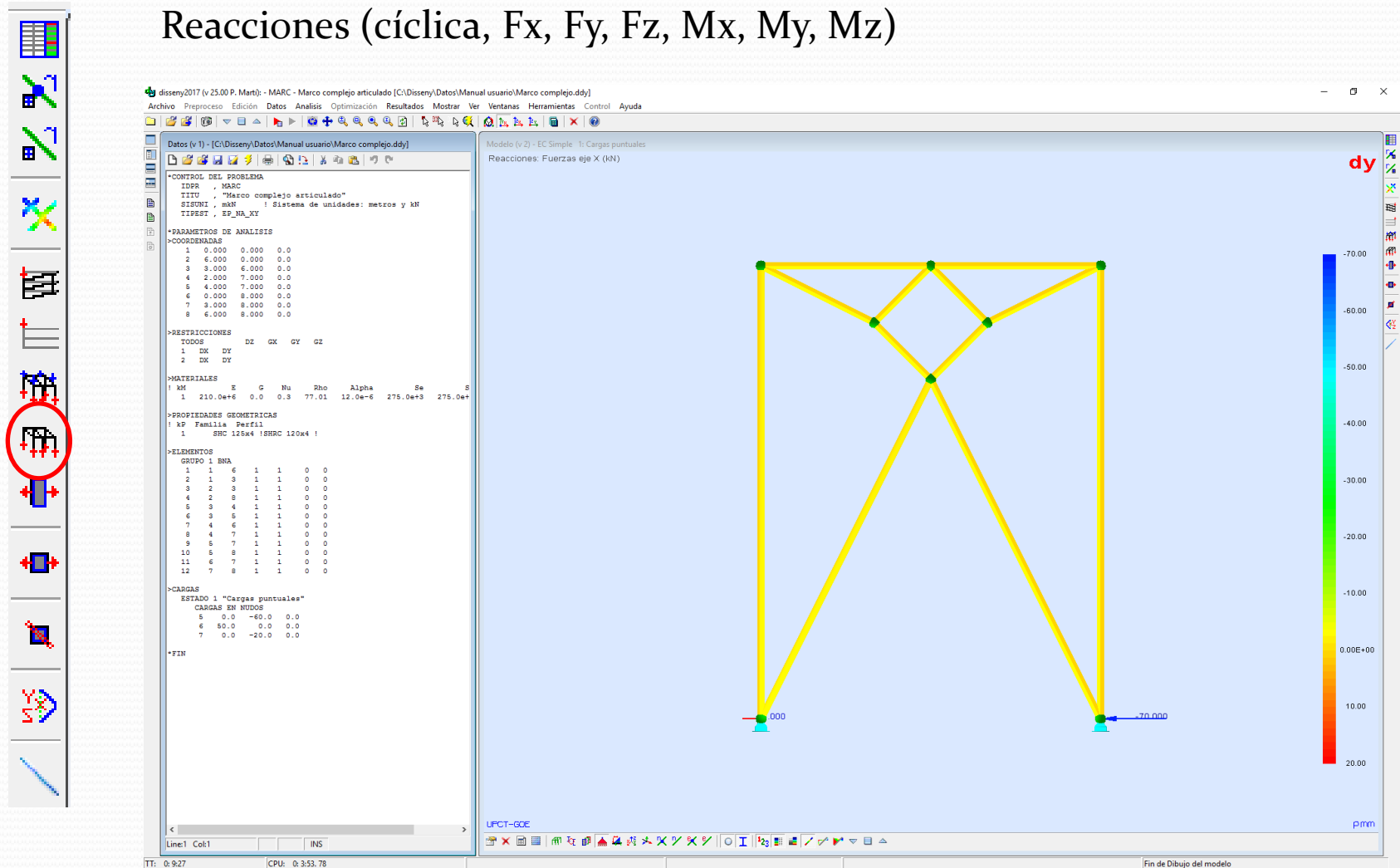
Fuerzas en nudos (cíclica, F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z)



Interfaz gráfica de usuario.

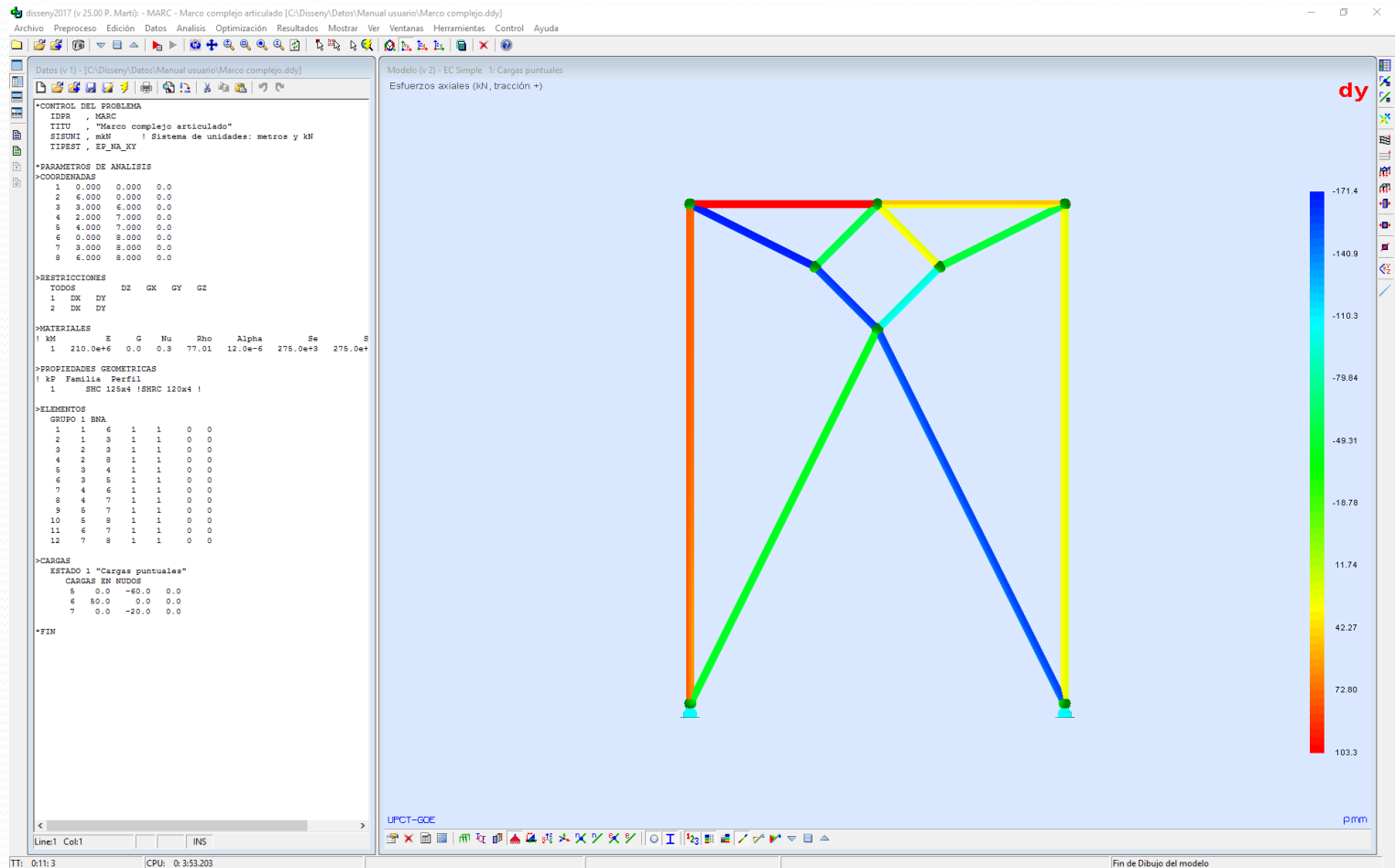
Herramientas de selección de resultados

Reacciones (cíclica, F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z)



Interfaz gráfica de usuario. Herramientas de selección de resultados

Esfuerzos axiales



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de resultados

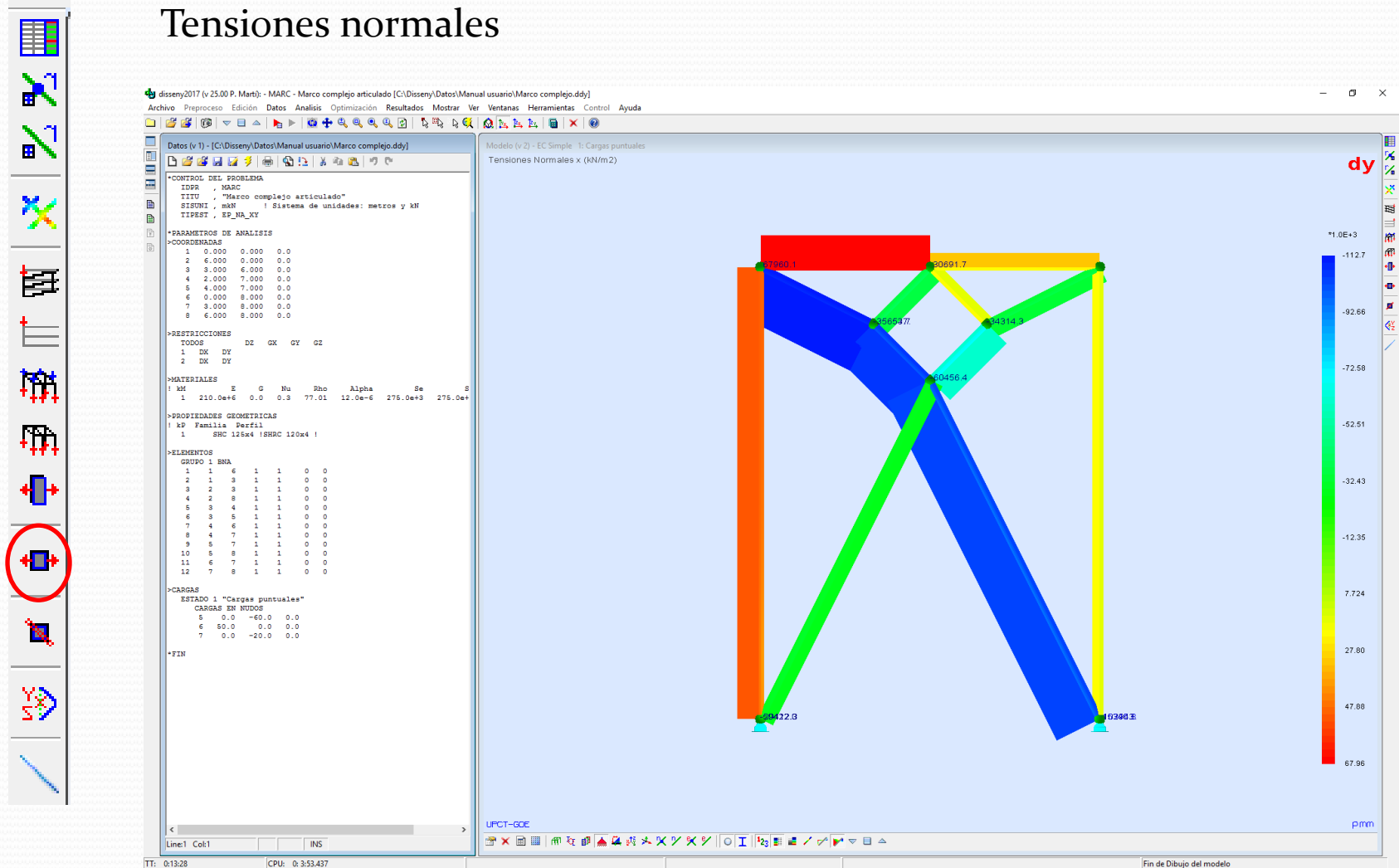
disseny

ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

Simón

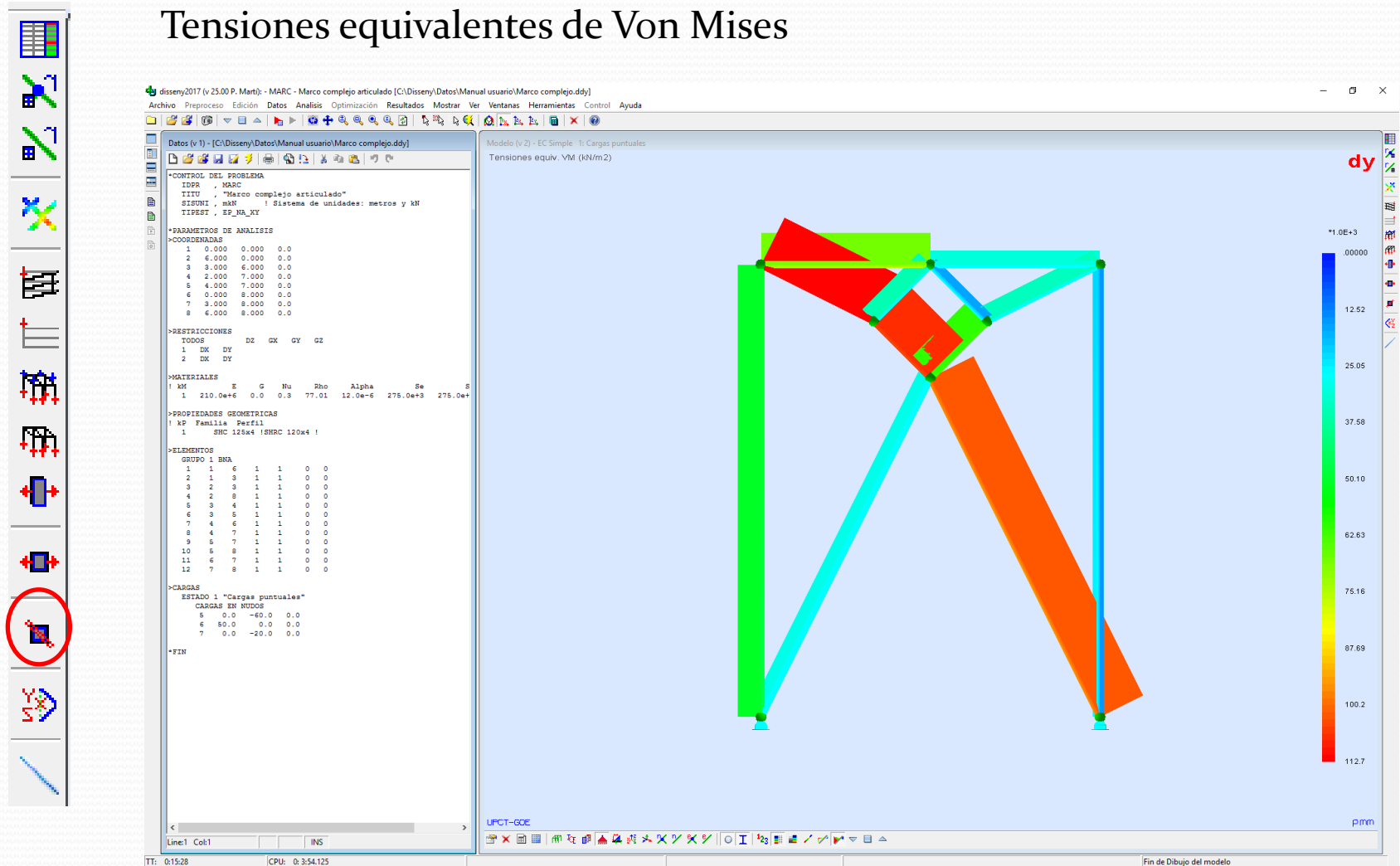
2025-04-01 10

Tensiones normales



Interfaz gráfica de usuario. Herramientas de selección de resultados

Tensiones equivalentes de Von Mises



Interfaz gráfica de usuario. Herramientas de visualización del modelo

disseny

ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

SimEst

2025.04.01.10

disseny2017 (v 25.00 P. Martí): - MARC - Marco complejo articulado [C:\Disseny\Datos\Manual usuario\Marco complejo.ddy]

Archivo Preproceso Edición Datos Analisis Optimización Resultados Mostrar Ver Ventanas Herramientas Control Ayuda

Datos (v 1) - [C:\Disseny\Datos\Manual usuario\Marco complejo.ddy]

*CONTROL DEL PROBLEMA
IDPA , MARC
TIU , "Marco complejo articulado"
SISUNI , mkN ! Sistema de unidades: metros y kN
TIPEST , EP_NA_XY

*PARAMETROS DE ANALISIS
>COORDENADAS
1 0.000 0.000 0.0
2 6.000 0.000 0.0
3 3.000 6.000 0.0
4 2.000 7.000 0.0
5 4.000 7.000 0.0
6 0.000 8.000 0.0
7 3.000 8.000 0.0
8 6.000 8.000 0.0

>RESTRICCIONES
TODOS
1 DX DY
2 DX DY

>MATERIALES
! KM E G Nu Rho Alpha Se S
1 210.0e+6 0.0 0.3 77.01 12.0e-6 275.0e+3 275.0e+

>PROPIEDADES GEOMETRICAS
! KP Familia Perfil
1 SHC 125x4 !SHRC 120x4 !

>ELEMENTOS
GRUPO 1 BNA
1 1 1 6 1 1 0 0
2 1 3 1 1 0 0
3 2 3 1 1 0 0
4 2 8 1 1 0 0
5 3 4 1 1 0 0
6 3 5 1 1 0 0
7 4 6 1 1 0 0
8 4 7 1 1 0 0
9 5 7 1 1 0 0
10 5 8 1 1 0 0
11 6 7 1 1 0 0
12 7 8 1 1 0 0

>CARGAS
ESTADO 1 "Cargas puntuales"
CARGAS EN NUDOS
5 0.0 -60.0 0.0
6 50.0 0.0 0.0
7 0.0 -20.0 0.0

*FIN

Modelo (v 2) - EC Simple 1: Cargas puntuales
Geometría (m)

dy

pmm

Fin de Dibujo del modelo

Herramientas de visualización del modelo

Line1 Col:1 INS

TT: 0:16:34 CPU: 0:3:54.265

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo

														
Mostrar	Borrar todo	Tablas datos geometría del modelo	Rejilla	Geometría del modelo	Propiedades geométricas de las secciones	Propiedades de los materiales	Restricciones en los nudos	Cargas	Ejes globales del modelo	Ejes locales de los elementos	Numerar nudos	Numerar elementos	Etiquetar nudos	Etiquetar elementos

Interfaz gráfica de usuario.

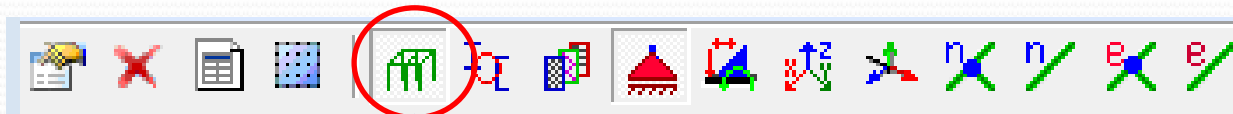
Herramientas de visualización del modelo

disseny

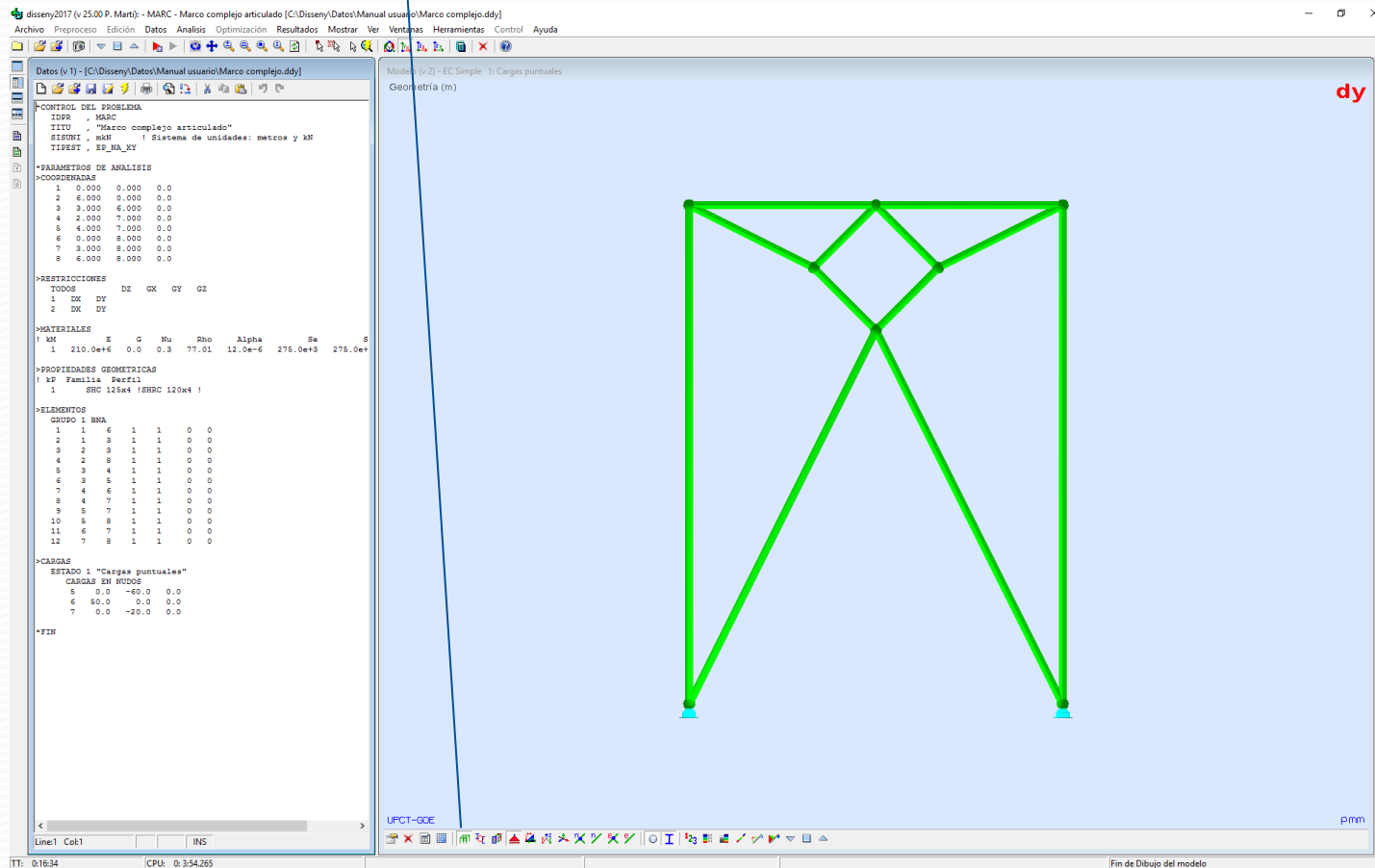
ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

SimEst

2016-04-01 10:00



Geometría del modelo



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo

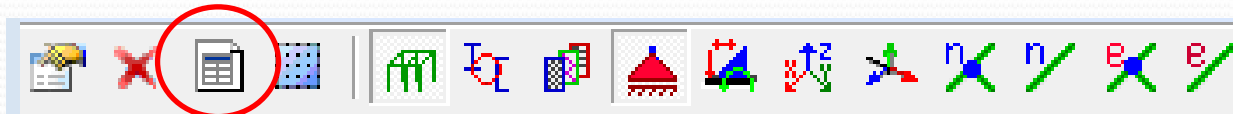


Tabla de datos del modelo de análisis

 Datos modelo de análisis

Nodos	Elementos	Materiales	Propiedades Geométricas	Pandeo						
Nudo	Coor-X	Coor-Y	Coor-Z	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	Tipo...
1	0.000	0.000	0.000	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	1
2	6.000	0.000	0.000	DX	DY	DZ	GX	GY	GZ	1
3	3.000	6.000	0.000	-	-	DZ	GX	GY	GZ	1
4	2.000	7.000	0.000	-	-	DZ	GX	GY	GZ	1
5	4.000	7.000	0.000	-	-	DZ	GX	GY	GZ	1
6	0.000	8.000	0.000	-	-	DZ	GX	GY	GZ	1
7	3.000	8.000	0.000	-	-	DZ	GX	GY	GZ	1
8	6.000	8.000	0.000	-	-	DZ	GX	GY	GZ	1

Nodos
Inicial: 1
Final: 8

Elementos
Inicial: 1
Final: 12

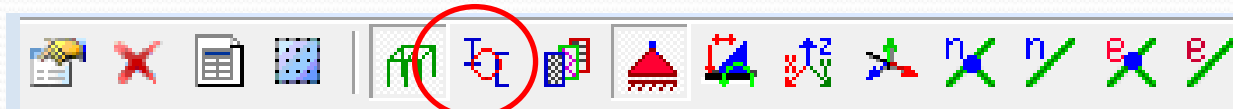
Grupos de elementos
Inicial: 1
Final: 1

Imprimir/Guardar
☐ Nodos
☐ Elementos
☐ Materiales
☐ Props. Geométricas
☐ Pandeo

Imprimir
Guardar
Guardar HTML
Salir

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo



Propiedades geométricas de las secciones (cíclica, A_x , A_y , A_z , I_y , I_z , ...)

disseny2017 (v 25.00 P. Martí) - MARC - Marco complejo articulado [C:\Disseny\Datos\Manual usuario\Marco complejo.ddy]

Archivo Preproceso Edición Datos Análisis Optimización Resultados Mostrar Ver Ventanas Herramientas Control Ayuda

Datos (v 1) - [C:\Disseny\Datos\Manual usuario\Marco complejo.ddy]

Modelo (v 2) - EC Simple 1: Cargas puntuales
Áreas sección transversal (m²)

***CONTROL DEL PROBLEMA**
IDPR , MARC
TITU , "Marco complejo articulado"
SISUNI , mhf ! Sistema de unidades: metros y kN
TIPSET , EP_MA_XY

***PARAMETROS DE ANALISIS**
->COORDENADAS
1 0.000 0.000 0.0
2 6.000 0.000 0.0
3 3.000 6.000 0.0
4 2.000 7.000 0.0
5 4.000 7.000 0.0
6 0.000 8.000 0.0
7 3.000 8.000 0.0
8 6.000 8.000 0.0

->RESTRICCIONES
TODOS
1 DX DY
2 DX DY

***MATERIALES**
1 km E G Nu Rho Alpha Se S
1 210.0e+6 0.0 0.3 77.01 12.0e-6 275.0e+3 275.0e+3

->PROPIEDADES GEOMETRICAS
1 kp Familia Perfil
1 SHC 1254 !SHC 120x4 !

->ELEMENTOS
GRUPO 1 DUA
1 1 6 1 1 0 0
2 1 3 1 1 0 0
3 2 3 1 1 0 0
4 2 8 1 1 0 0
5 3 4 1 1 0 0
6 3 4 1 1 0 0
7 4 6 1 1 0 0
8 4 7 1 1 0 0
9 5 7 1 1 0 0
10 5 8 1 1 0 0
11 6 7 1 1 0 0
12 7 8 1 1 0 0

->CARGAS
ESTADO 1 "Cargas puntuales"
CARGAS EN NUDOS
5 0.0 -60.0 0.0
6 80.0 0.0 0.0
7 0.0 -20.0 0.0

***FIN**

Line1 Col1 INS

UFCT-GOE

Fin de Dibujo del modelo

dy

pm

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo

The screenshot displays the disseny software interface. At the top, a toolbar contains various icons for file operations, model building, and analysis. A red circle highlights the 'Material Properties' icon. Below the toolbar, the main window is divided into two panes. The left pane shows the 'Datos (v 1) - [C:\Disseny\Datos\Manual usuario\Marco complejo.ddy]' window, which contains the following data:

***CONTROL DEL PROBLEMA**
IDPR , MARC
TITU , "Marco complejo articulado"
SISUNI , mKX ! Sistema de unidades: metros y kN
TIPST , EP_NA_XY

***PARAMETROS DE ANALISIS**
*COORDENADAS
1 0.000 0.000 0.0
2 6.000 0.000 0.0
3 3.000 6.000 0.0
4 2.000 7.000 0.0
5 4.000 7.000 0.0
6 0.000 8.000 0.0
7 3.000 8.000 0.0
8 6.000 8.000 0.0

***RESTRICCIONES**
*TODOS
1 DX DY
2 DX DY

***MATERIALES**
! KM K G Nu Rho Alpha Se S
1 210.0e+6 0.0 0.3 77.01 12.0e-6 275.0e+3 275.0e+3

***PROPIEDADES GEOMETRICAS**
! KP Familia Perfil
1 SHC 125x4 SHC 120x4 !

***ELEMENTOS**
*GRUPO 1 DNR
1 1 6 1 1 0 0
2 1 3 1 1 0 0
3 2 3 1 1 0 0
4 2 8 1 1 0 0
5 3 4 1 1 0 0
6 3 6 1 1 0 0
7 4 6 1 1 0 0
8 4 7 1 1 0 0
9 5 7 1 1 0 0
10 5 8 1 1 0 0
11 6 7 1 1 0 0
12 7 8 1 1 0 0

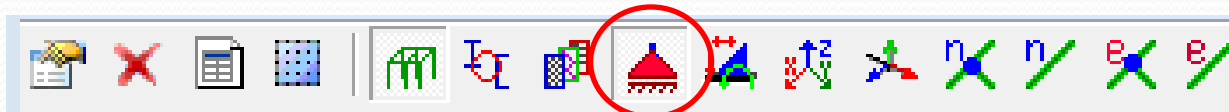
***CARGAS**
*ESTADO 1 "Cargas puntuales"
*CARGAS EN NUDOS
5 0.0 -80.0 0.0
6 80.0 0.0 0.0
7 0.0 -20.0 0.0

***FIN**

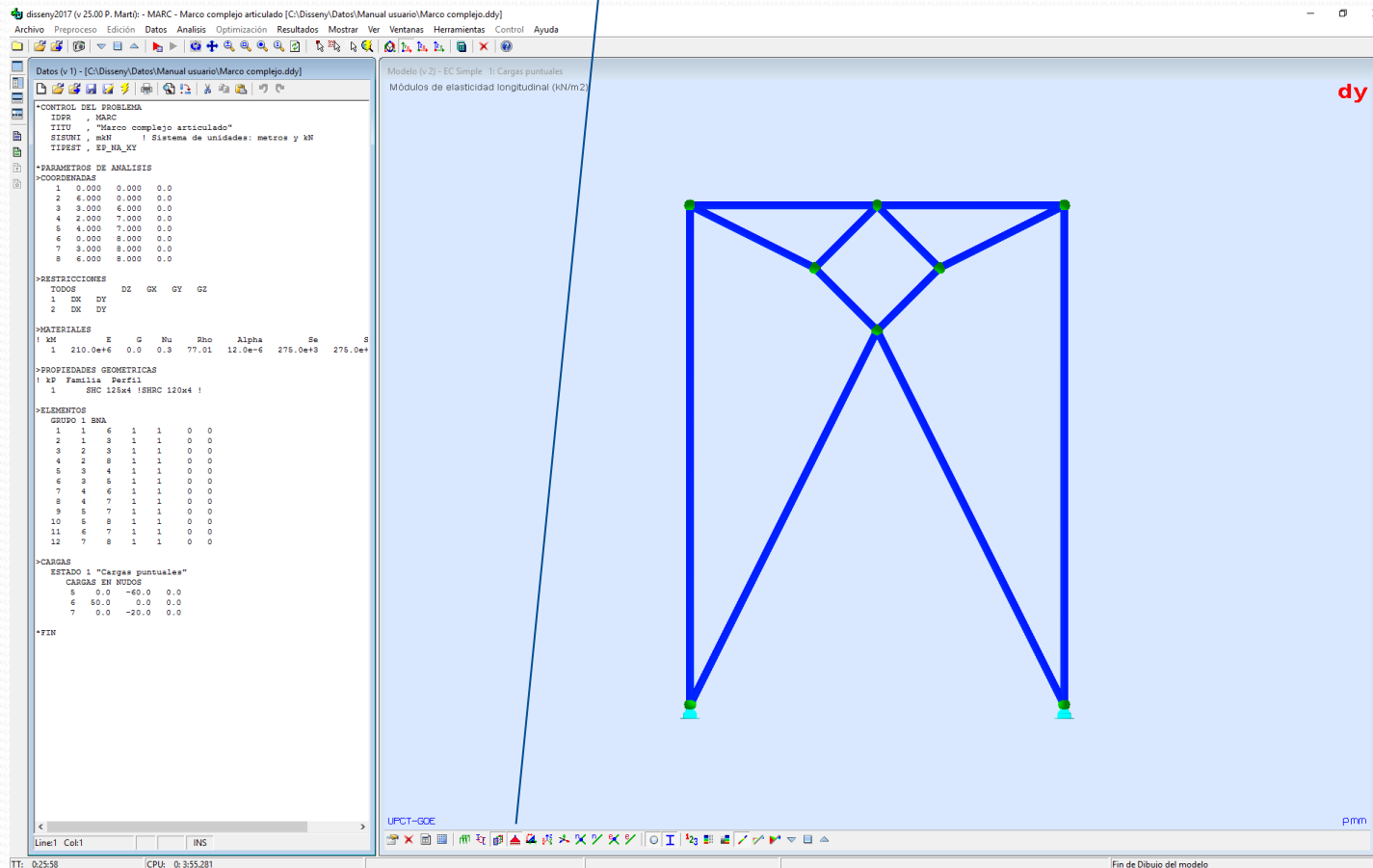
The right pane shows a structural model of a truss structure with blue members and green nodes. The model is titled 'Modelo (v 2) - EC Simple 1: Cargas puntuales' and 'Módulos de elasticidad longitudinal (kN/m2)'. The status bar at the bottom indicates 'TT: 0:25:58', 'CPU: 0:3:55.281', and 'Fin de Dibujo del modelo'.

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo



Activar/desactivar restricciones en apoyos



Interfaz gráfica de usuario.

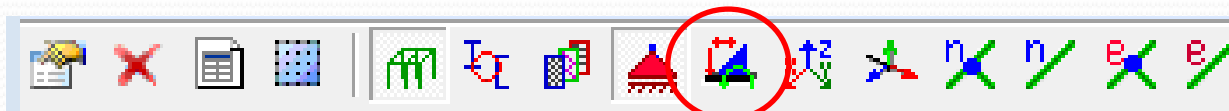
Herramientas de visualización del modelo

disseny

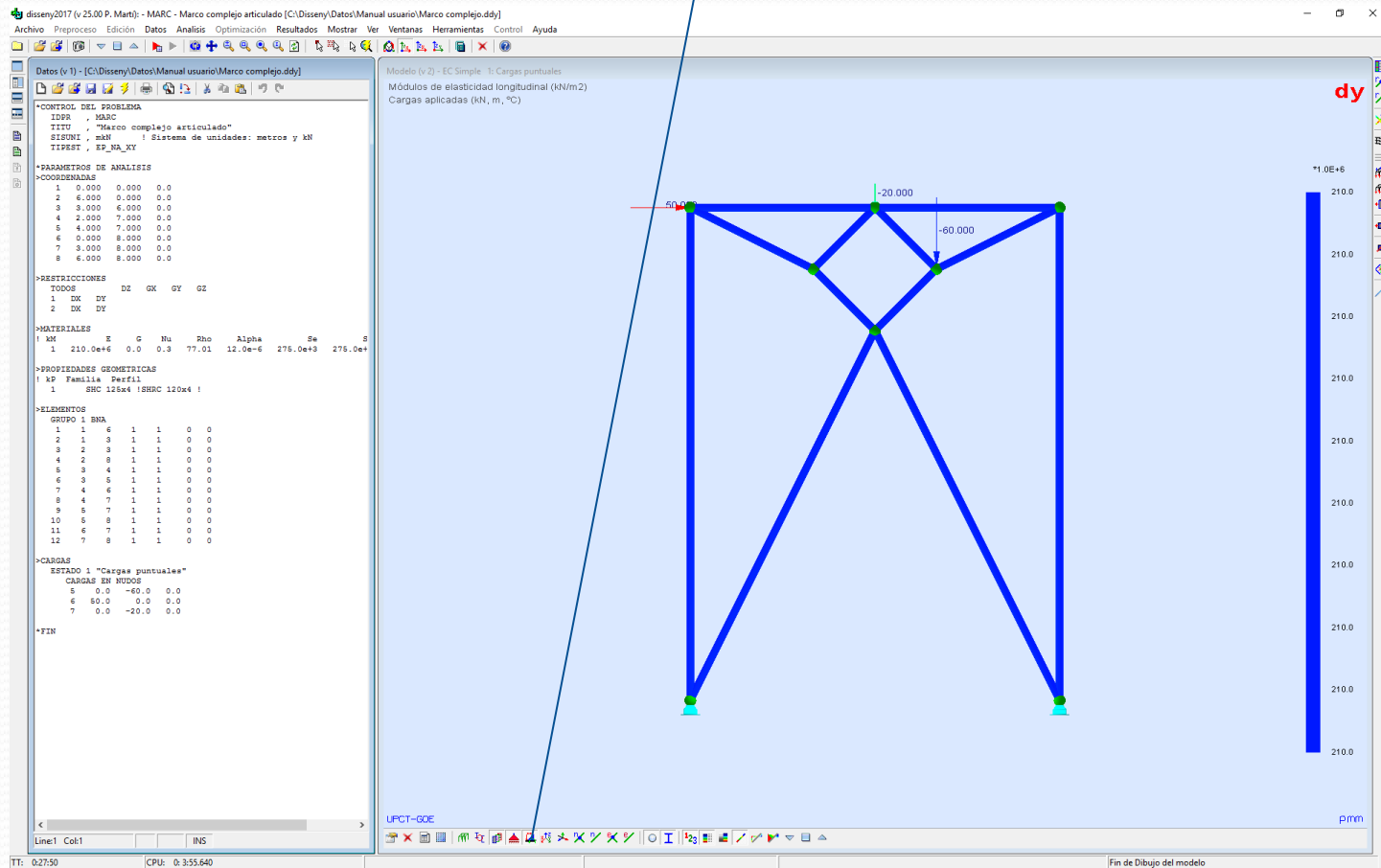
ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

SimEst

2015-04-15 10:10



Activar/desactivar cargas



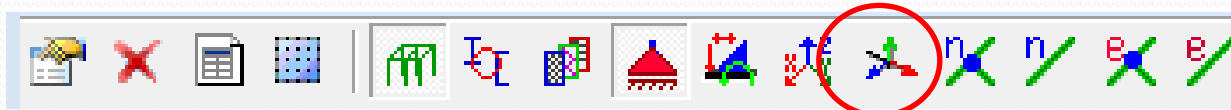
disseny
ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

SimEst 2020 AAA V20.20

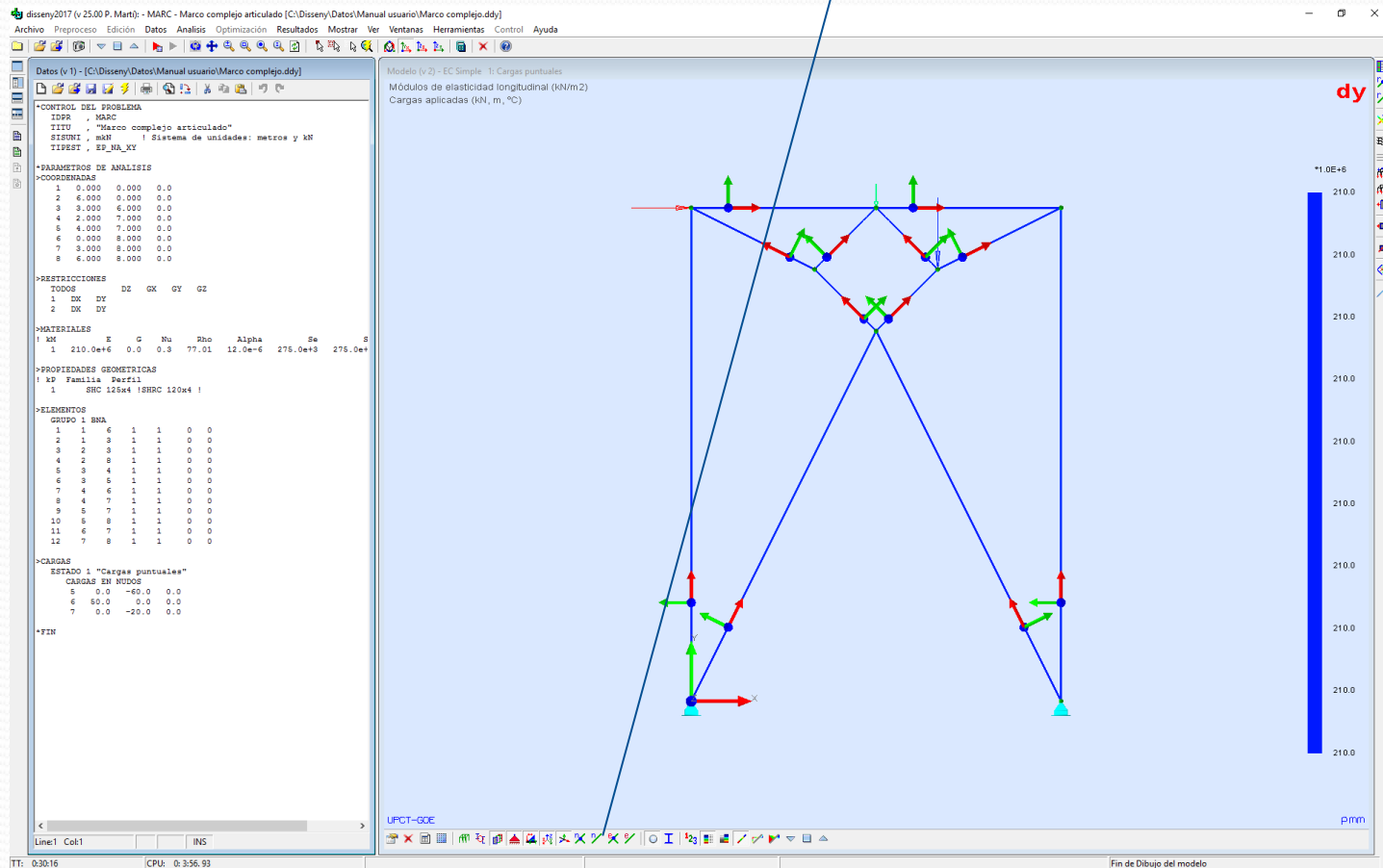


Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo



Visualizar sistemas de coordenadas locales

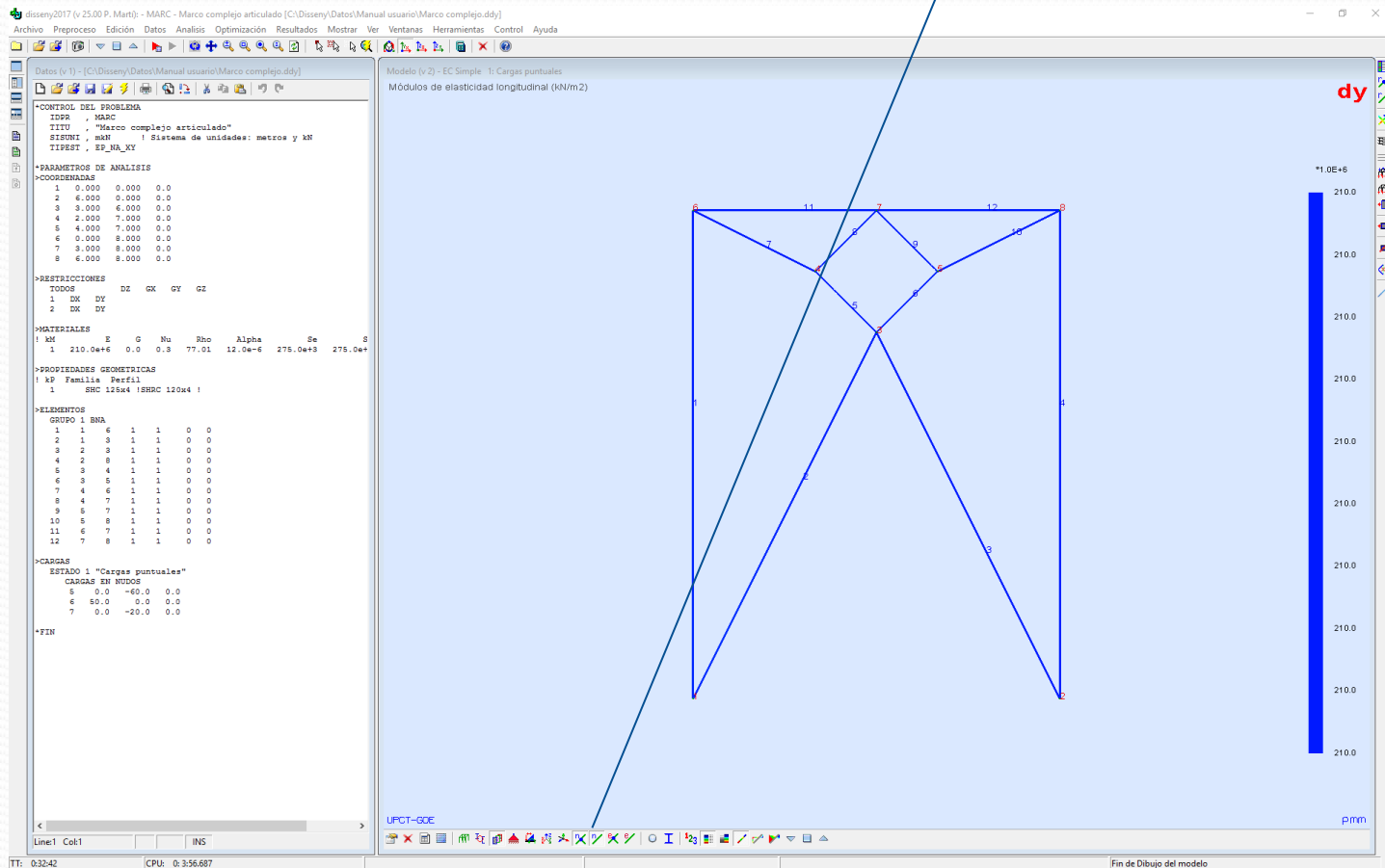


Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo

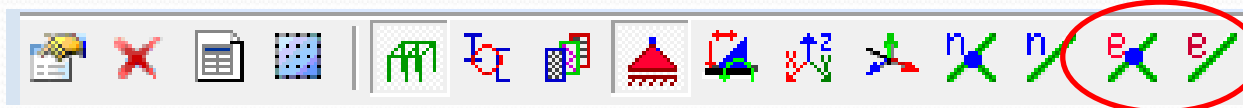


Activar/desactivar numeración de nudos y elementos

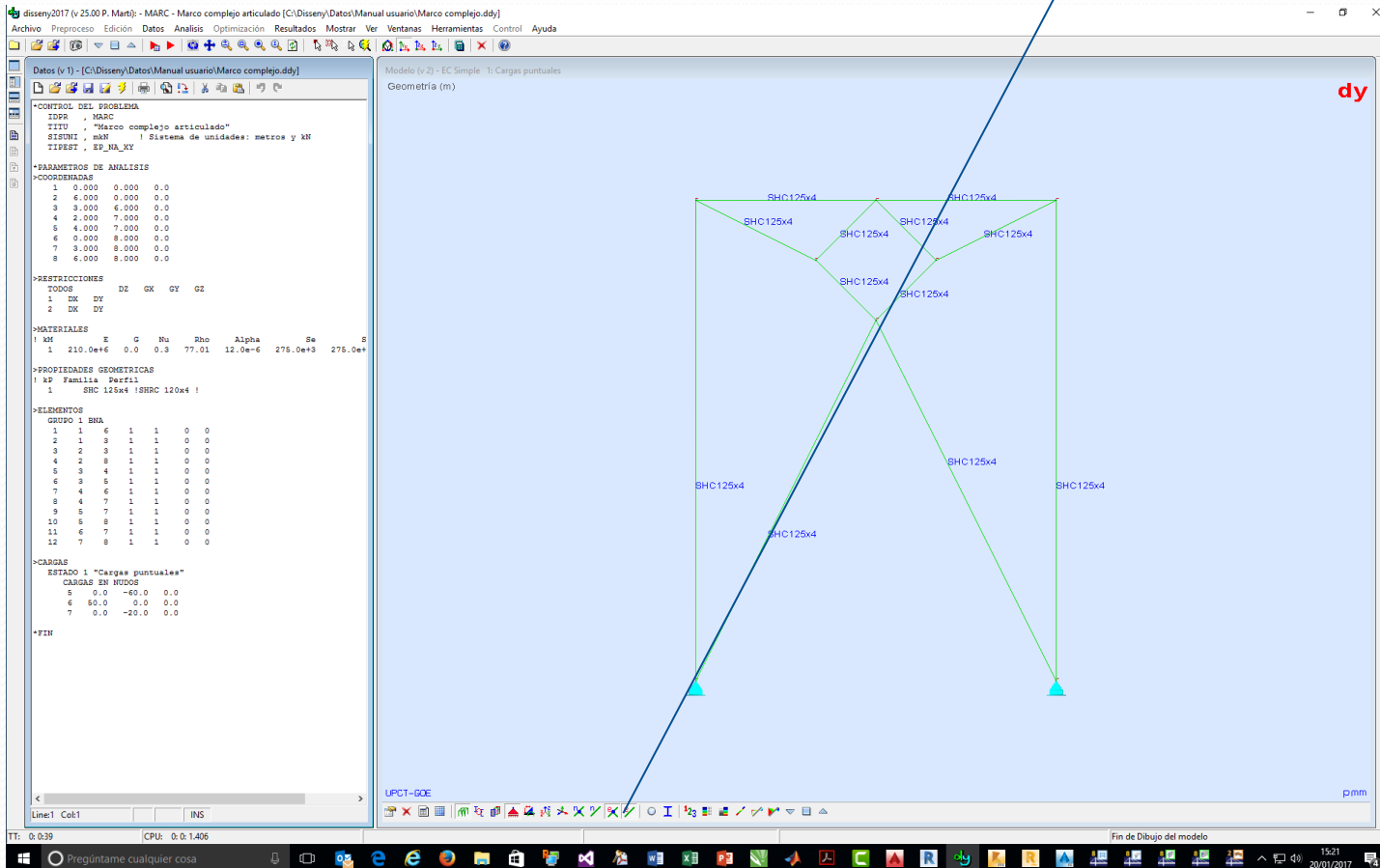


Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización del modelo



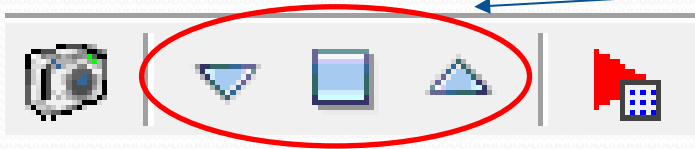
Activar/desactivar etiquetar nudos y elementos



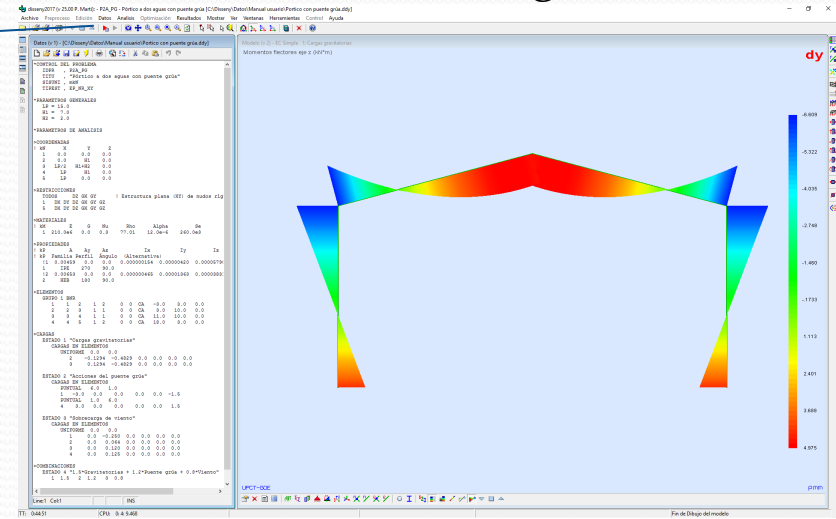
Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de selección de datos/resultados

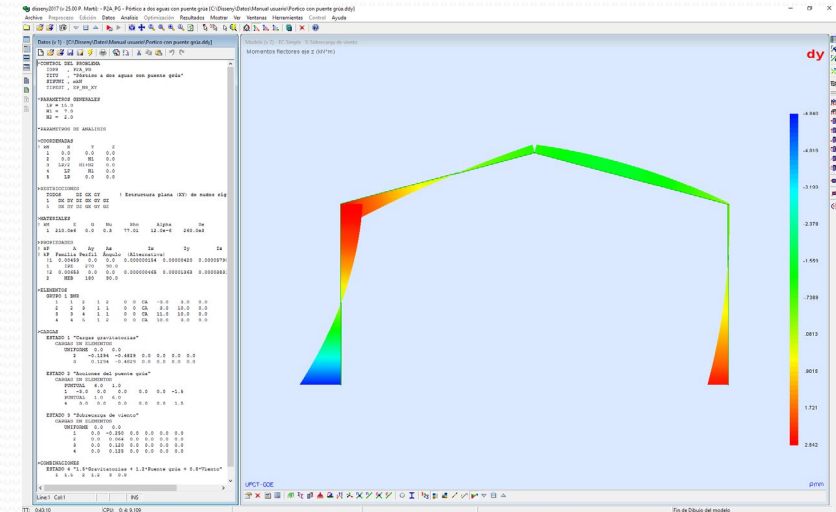
Incrementar/disminuir el número del estado de carga



Estado de carga 1

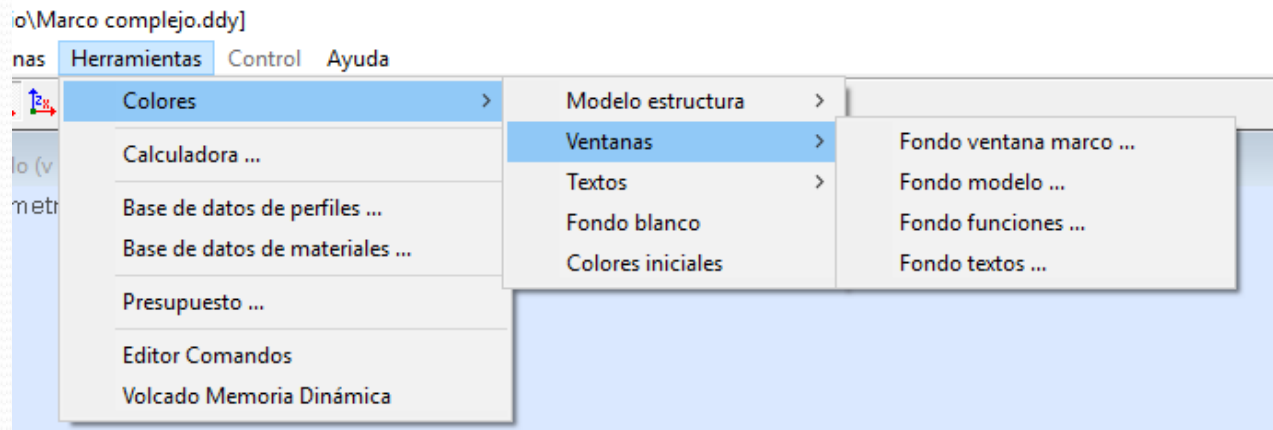


Estado de carga 3



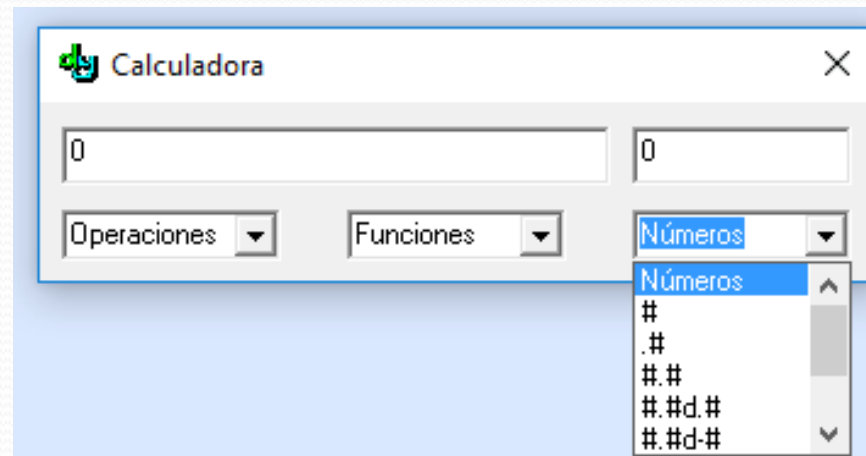
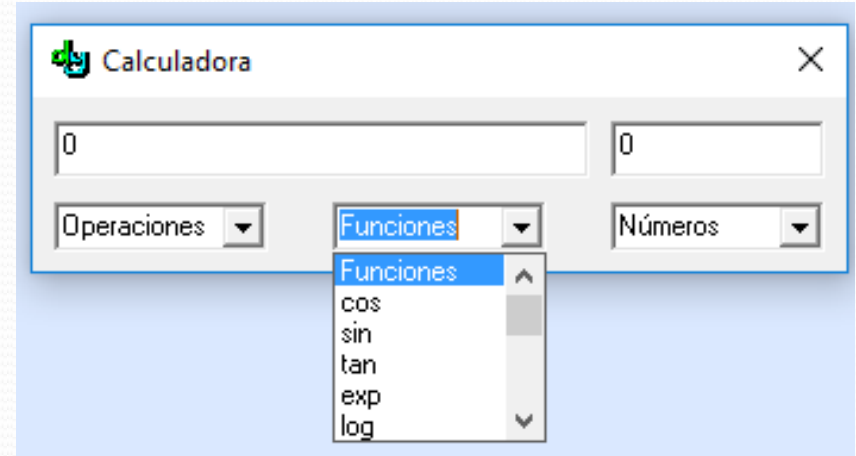
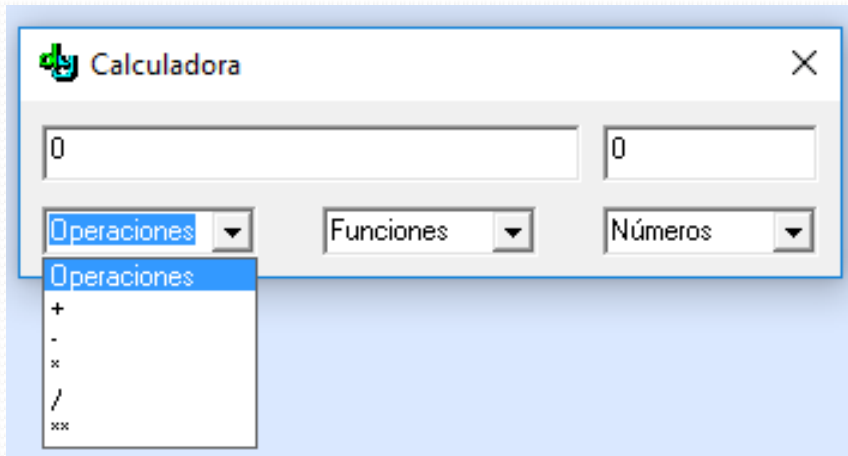
Interfaz gráfica de usuario.

Otras herramientas



Interfaz gráfica de usuario.

Otras herramientas. Calculadora

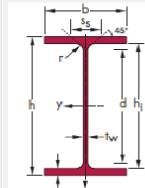


Interfaz gráfica de usuario.

Otras herramientas. Bases de datos

Base de datos de perfiles

Familia	Perfil	A	Ay	Az	It	Iy	Iz	Iyz
IPE	80	764.000E-06	0.000E+00	0.000E+00	7.210E-09	801.000E-09	84.900E-09	0.000E+00
IPE	100	1.030E-03	0.000E+00	0.000E+00	11.400E-09	1.710E-06	159.000E-09	0.000E+00
IPE	120	1.320E-03	0.000E+00	0.000E+00	17.700E-09	3.180E-06	277.000E-09	0.000E+00
IPE	140	1.640E-03	0.000E+00	0.000E+00	26.300E-09	5.410E-06	449.000E-09	0.000E+00
IPE	160	2.010E-03	0.000E+00	0.000E+00	36.400E-09	8.690E-06	683.000E-09	0.000E+00
IPE	180	2.390E-03	0.000E+00	0.000E+00	50.600E-09	13.200E-06	1.010E-06	0.000E+00
IPE	200	2.850E-03	0.000E+00	0.000E+00	66.700E-09	19.400E-06	1.420E-06	0.000E+00
IPE	220	3.340E-03	0.000E+00	0.000E+00	91.500E-09	27.700E-06	2.050E-06	0.000E+00
IPE	240	3.910E-03	0.000E+00	0.000E+00	120.000E-09	38.900E-06	2.840E-06	0.000E+00
IPE	270	4.590E-03	0.000E+00	0.000E+00	154.000E-09	57.900E-06	4.200E-06	0.000E+00
IPE	300	5.380E-03	0.000E+00	0.000E+00	201.000E-09	83.600E-06	6.040E-06	0.000E+00
IPE	330	6.260E-03	0.000E+00	0.000E+00	265.000E-09	117.700E-06	7.880E-06	0.000E+00
IPE	360	7.270E-03	0.000E+00	0.000E+00	373.000E-09	162.700E-06	10.400E-06	0.000E+00
IPE	400	8.450E-03	0.000E+00	0.000E+00	483.000E-09	231.300E-06	13.200E-06	0.000E+00
IPE	450	9.880E-03	0.000E+00	0.000E+00	659.000E-09	337.400E-06	16.800E-06	0.000E+00
IPE	500	11.600E-03	0.000E+00	0.000E+00	918.000E-09	482.000E-06	21.400E-06	0.000E+00
IPE	550	13.400E-03	0.000E+00	0.000E+00	1.220E-06	671.200E-06	26.700E-06	0.000E+00
IPE	600	15.500E-03	0.000E+00	0.000E+00	1.720E-06	920.800E-06	33.900E-06	0.000E+00



Salir

Base de datos de perfiles

uario\Marco complejo.ddy]

intanas Herramientas Control Ayuda



odelo (v 2) - EC Simple 1: Cargas puntuales

Base de datos de materiales

Material	Tipo	E	G	Nu	Rho	Alfa	SigE	SigC
ACERO	S235	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	235.000E+03	235.000E+03
ACERO	S275	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	275.000E+03	275.000E+03
ACERO	S355	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	355.000E+03	355.000E+03
ACERO	S420	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	420.000E+03	420.000E+03
ACERO	S450	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	450.000E+03	450.000E+03
ACERO	S460	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	460.000E+03	460.000E+03
ACERO	A37	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	240.000E+03	240.000E+03
ACERO	A42	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	260.000E+03	260.000E+03
ACERO	A52	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	360.000E+03	360.000E+03
ACERO	S300	210.000E+06	80.800E+06	300.000E-03	77.010E+00	12.000E-06	300.000E+03	300.000E+03

Sin imagen

Salir

Base de datos de materiales

Interfaz gráfica de usuario.

Otras herramientas. Presupuesto

 Presupuesto de la estructura

Gru/Elem	Material	Calidad	Familia	Perfil	Long (m)	Peso (kp/m)	Peso (kp)	€/kp	Coste (€)
1	ACERO	S275	HEB	220	105.000E+00	71.364E+00	7.493E+03	1.600E+00	11.989E+03
2	ACERO	S275	IPE	330	135.000E+00	49.092E+00	6.627E+03	1.600E+00	10.604E+03
3	ACERO	S275	IPE	200	160.000E+00	22.350E+00	3.576E+03	1.600E+00	5.722E+03

Totales

Long_T 400.000E+00

Peso_T 17.697E+03

Coste_T 28.315E+03

Precios unitarios

Acero 1.60 €/kp

Aluminio 4.00 €/kp

Hormigón 300.00 €/m3

Madera 600.00 €/m3

Aplicar

Resultados

☒ Grupos

☐ Elementos

Salir

Interfaz gráfica de usuario

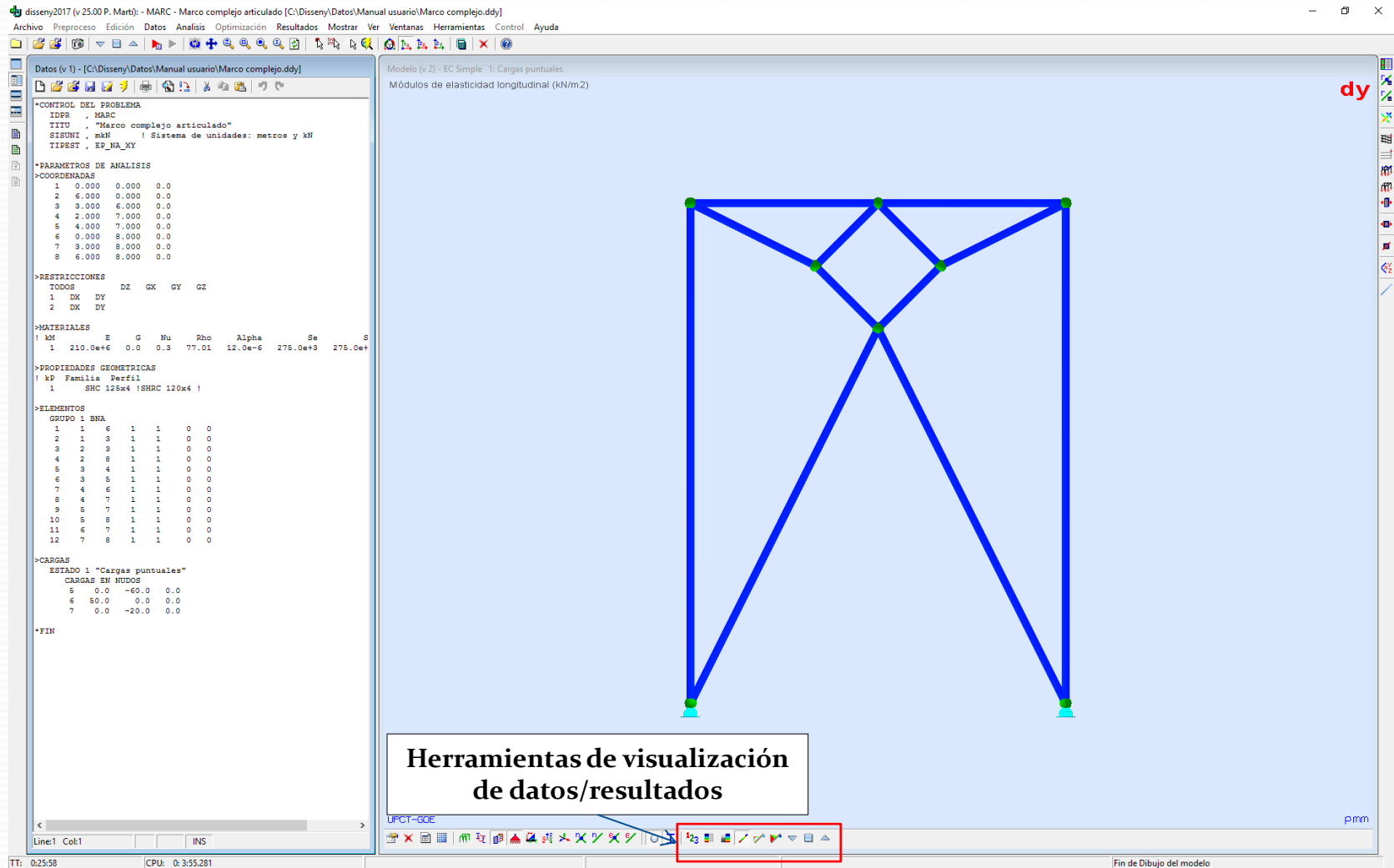
Herramientas de visualización de datos/resultados

disseny

ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

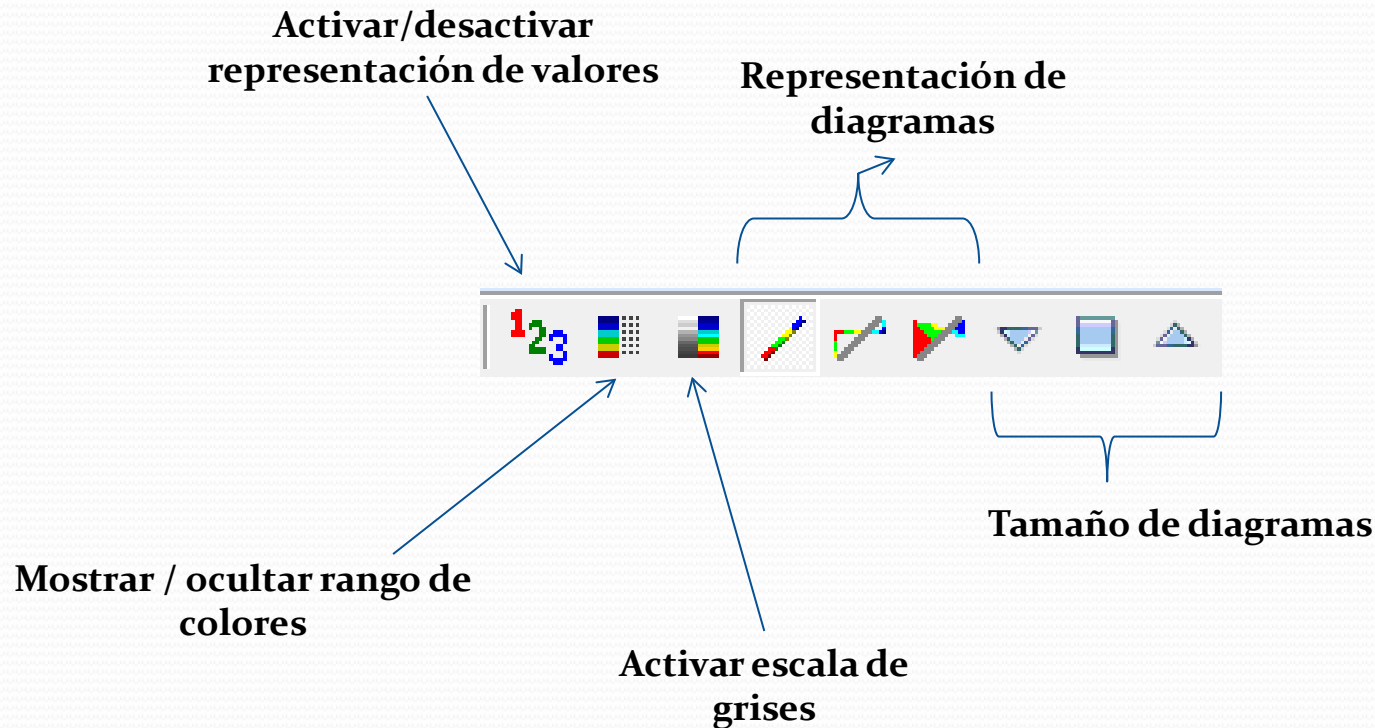
SimBta

2016-04-01 10:00



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización de datos/resultados



Interfaz gráfica de usuario.

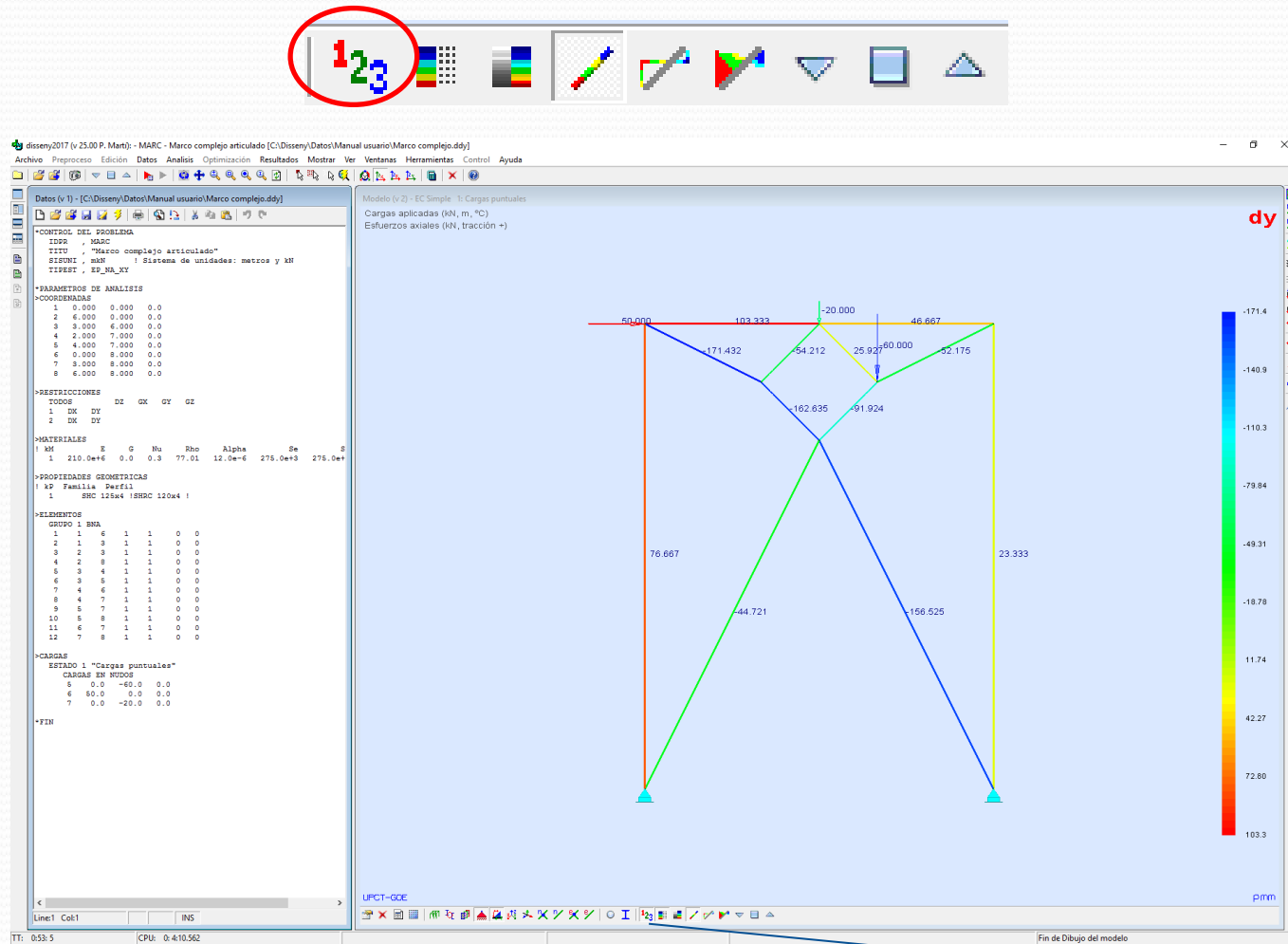
Herramientas de visualización de datos/resultados

disseny

ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

SimEst

2015-04-01 10:00

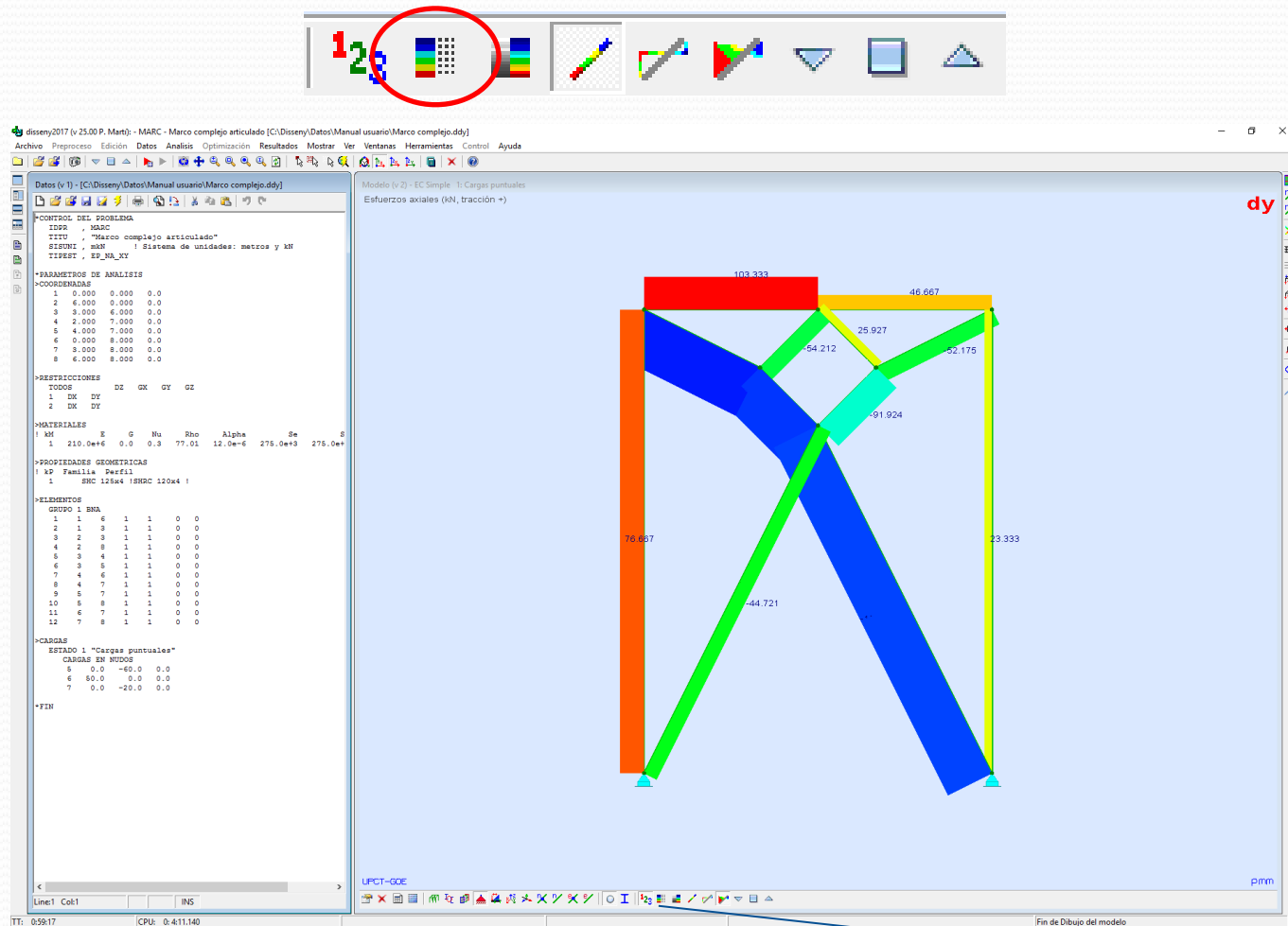


Activar/desactivar representación de valores



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización de datos/resultados

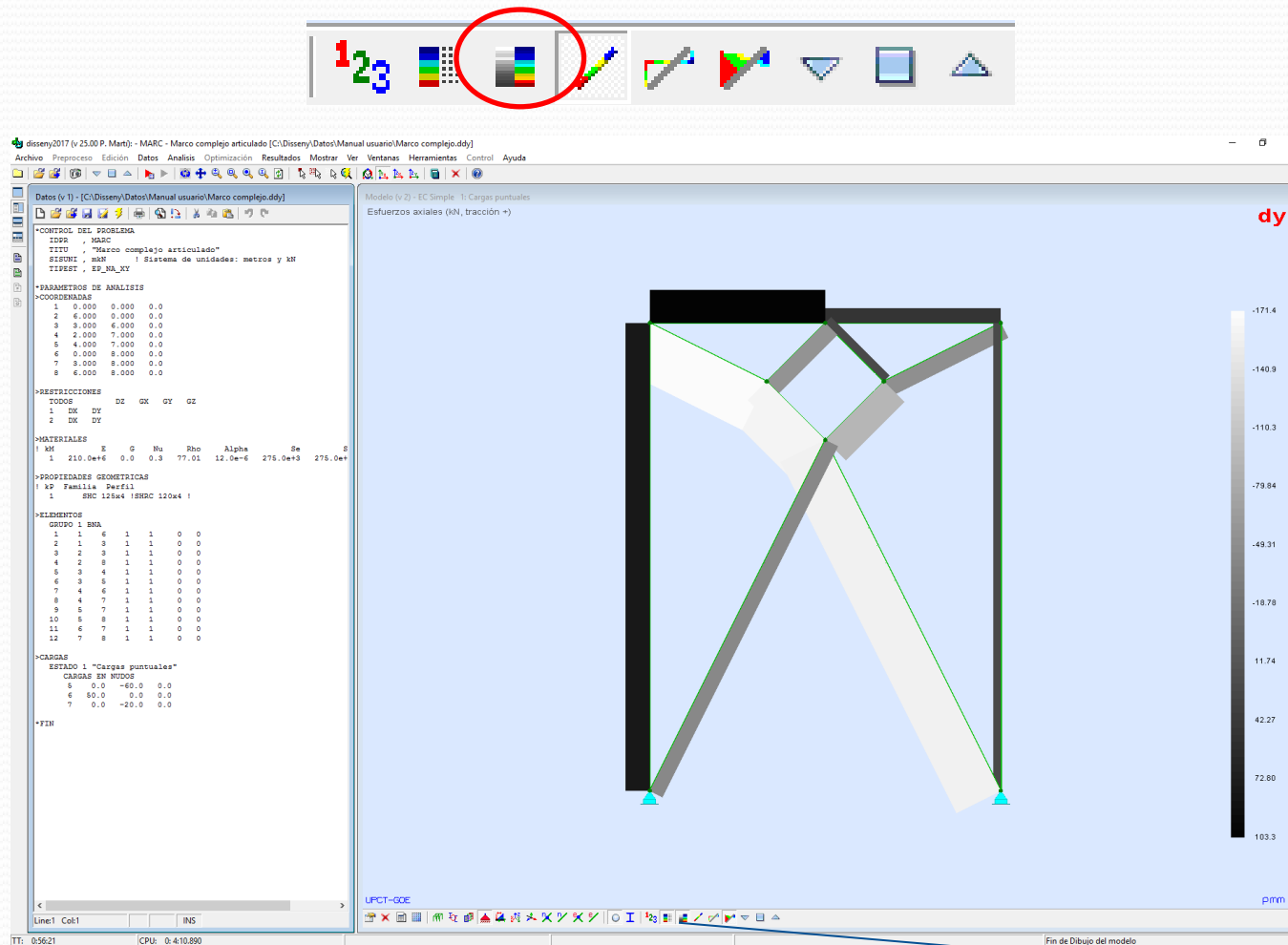


Activar/desactivar rango de colores



Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización de datos/resultados

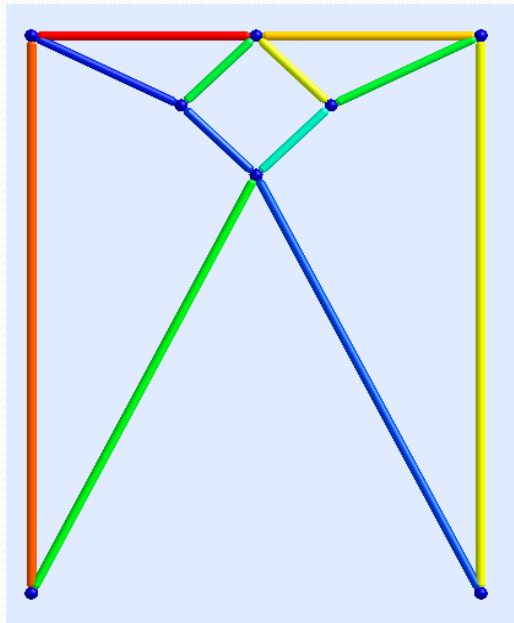


Activar/desactivar gama de grises

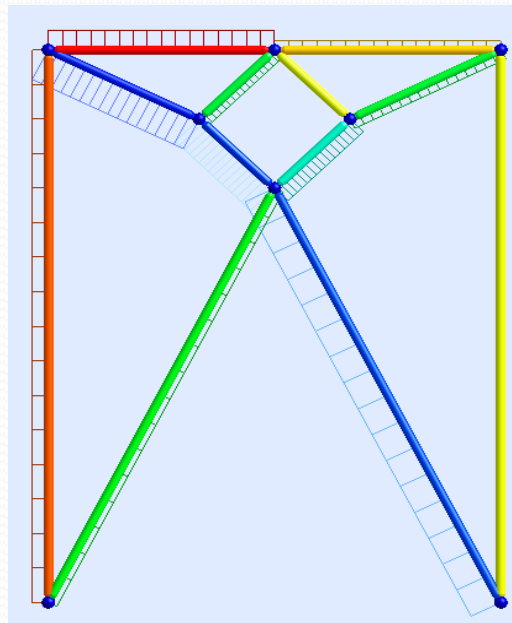
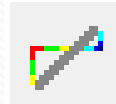


Interfaz gráfica de usuario.

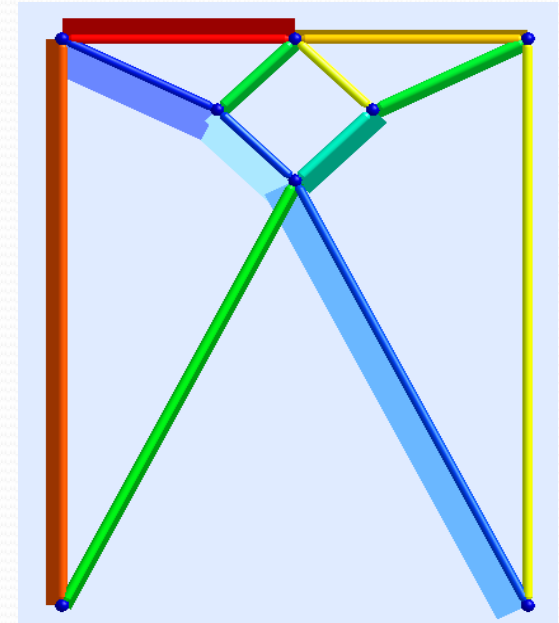
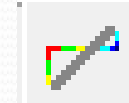
Herramientas de visualización de datos/resultados



Diagramas de líneas graduadas en colores



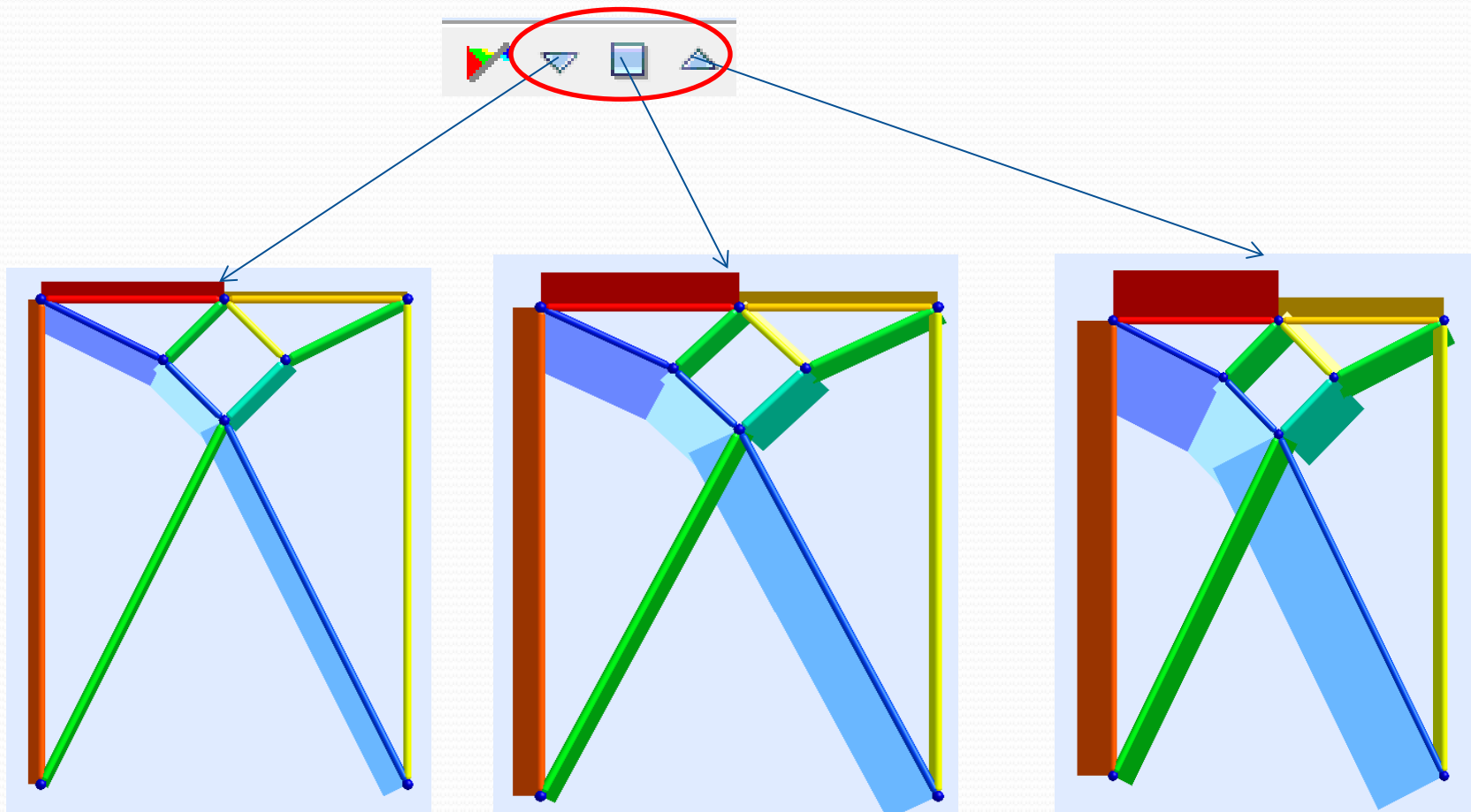
Diagramas lineales



Diagramas sólidos

Interfaz gráfica de usuario.

Herramientas de visualización de datos/resultados



**Disminuir el tamaño
de los diagramas**

Tamaño inicial

**Incrementar el tamaño
de los diagramas**

Instrucciones de control.

Estructura jerárquica

ESTRUCTURA JERÁRQUICA

***NIVEL DE ORDENES**

>NIVEL DE COMANDOS

/NIVEL DE OPCIONES

_NIVEL DE SUBOPCIONES

MAYOR RANGO



MENOR RANGO

Instrucciones de control.

CONTROL DEL PROBLEMA

*CONTROL DEL PROBLEMA

Esta orden permite introducir los datos de control del problema.

IDPR , Identificación del problema (texto, hasta 8 caracteres)

TITULO , “Texto del título”

SISUNI ,

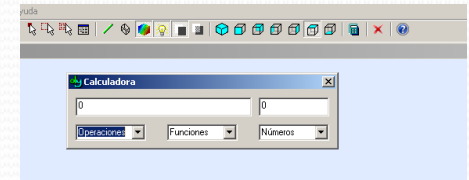
SI	! Sistema Internacional (m, N, ...).
mkN	! Metros y kilo-Newtons (m, kN, ...).
mmkN	! Milímetros y kilo-Newtons (m, kN, ...).
mKp	! Metros y kilopondios (m, Kp, ...).
cmKp	! Centímetros y kilopondios (cm, Kp, ...).
mT	! Metros y toneladas (m, T, ...).
US-B	! US-British (inches, libras, ...).

TIPEST , Tipo de estructura (EP_NA_XY, EP_NR_XY, ...)

*PARAMETROS GENERALES

Esta orden permite asignar valores numéricos a variables alfanuméricas. Hay algunas variables reservadas (L,P,E, ...)
Los parámetros permiten la parametrización del problema.

EAC	=	210.0e9	
POISS	=	0.3	
G	=	EAC/(2*(1+POISS))	
H_P	=	5.0	! altura del pilar
A_P	=	1.5	! altura de pilar a clave
B_P	=	20.0/2.0	! anchura del pórtico
alfa,	=	atan(A_P/B_P)	! pendiente de los dinteles



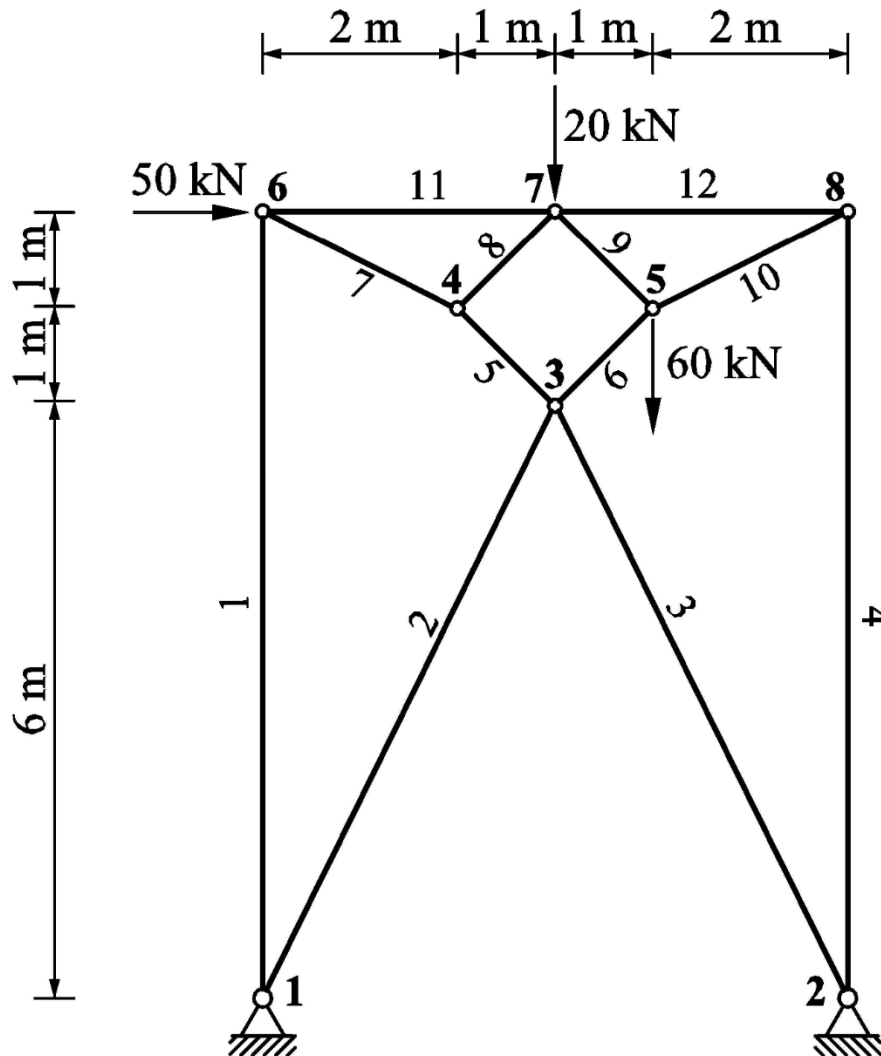
***PARAMETROS DE ANALISIS**

Esta orden permite introducir o modificar la información de la estructura a analizar.

- >TIPOS DE ANALISIS
- >COORDENADAS
- >RESTRICCIONES
- >MATERIALES
- >PROPIEDADES GEOMETRICAS
- >ELEMENTOS
- >CARGAS
 - ESTADO
 - CARGAS EN NUDOS
 - CARGAS EN BARRAS
 - PESO PROPIO
 - CARGAS TERMICAS
- >COMBINACIONES
 - ESTADO
- >ENVOLVENTES
 - ESTADO
- >ESCRITURA DE DATOS
- >ESCRITURA DE RESULTADOS

Ejemplos de aplicación.

Marco complejo



Acero S275

$$E = 210 \text{ GPa} = 210 \cdot 10^6 \text{ kPa}$$

$$\nu = 0,3$$

$$\gamma = 77,1 \text{ kN/m}^3$$

$$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$f_y = 275 \text{ MPa} = 275 \cdot 10^3 \text{ kPa}$$

Perfiles SHC 125x4

$$A = 15,2 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$$

Ejemplos de aplicación.

Marco complejo

*CONTROL DEL PROBLEMA

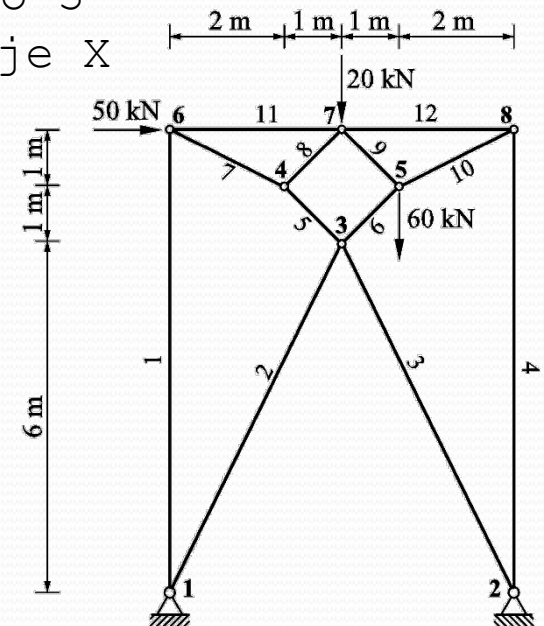
```
IDPR      ,      MARC
TITU      ,      "Marco complejo articulado"
SISUNI    ,      mkN ! Sistema de unidades: metros y kN
TIPEST    ,      EP_NA_XY ! Estructura Plana,
                        ! de Nudos Articulados,
                        ! en el plano XY
```

Ejemplos de aplicación.

Marco complejo

*PARAMETROS GENERALES

$Ea = 210.0e6$	! Módulo elasticidad longitudinal
	! No puede usarse E,
	! es una variable reservada
$Nu = 0.3$	! Coeficiente de Poisson
$G = Ea / (2 * (1 + Nu))$	! Módulo elasticidad transversal
$X3 = 3.0$	! Coordenada X nudo 3
$Y3 = 6.0$	! Coordenada Y nudo 3
$Alpha2 = atan(Y3/X3)$	! Ángulo barra 2-eje X



disseny
ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

SimEst 2020 164 V25.2

Ejemplos de aplicación.

Marco complejo

>MATERIALES

!	kM	E	G	Nu	Rho	Alpha	Se	Sc	Sp
	1	Ea	G	Nu	77.01	1.2e-5	275.0e+3	275.0e+3	275.0e+3

! Alternativa

!	kM	Material	Tipo
	1	ACERO	S275

>PROPIEDADES GEOMETRICAS

!	kP	Familia	Perfil	Giro
	1	SHC	125x4	90

! Alternativa

!	kP	Área	(en m ² , según SISUNI)
	1	15.2e-4	

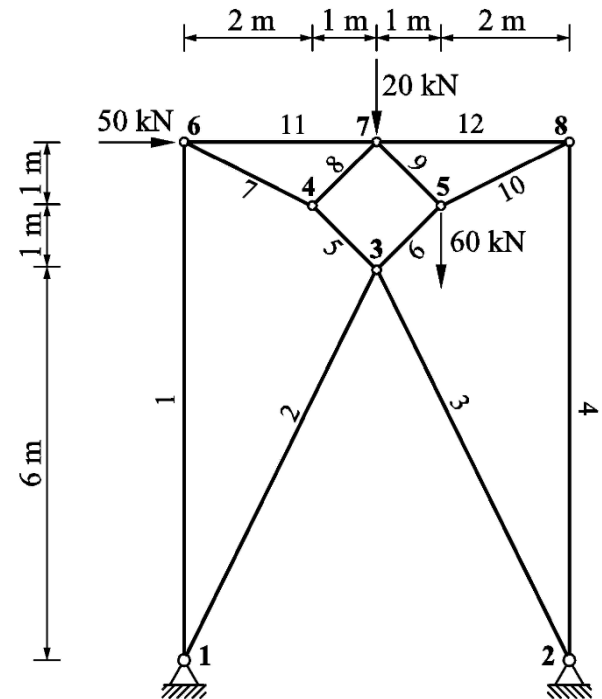
Ejemplos de aplicación.

Marco complejo

>ELEMENTOS

GRUPO 1 BNA ! Pueden haber varios grupos,
! con igual o con distinto
! tipo de elementos

!	kE	kNi	kNf	kM	kP	PA	ID
	1	1	6	1	1	0	0
	2	1	3	1	1	0	0
	3	2	3	1	1	0	0
	4	2	8	1	1	0	0
	5	3	4	1	1	0	0
	6	3	5	1	1	0	0
	7	4	6	1	1	0	0
	8	4	7	1	1	0	0
	9	5	7	1	1	0	0
	10	5	8	1	1	0	0
	11	6	7	1	1	0	0
	12	7	8	1	1	0	0



Ejemplos de aplicación.

Marco complejo

>CARGAS

ESTADO 1 "Cargas puntuales"

- ! Pueden haber varios
- ! estados de carga,
- ! ESTADO 2, ESTADO 3, ...

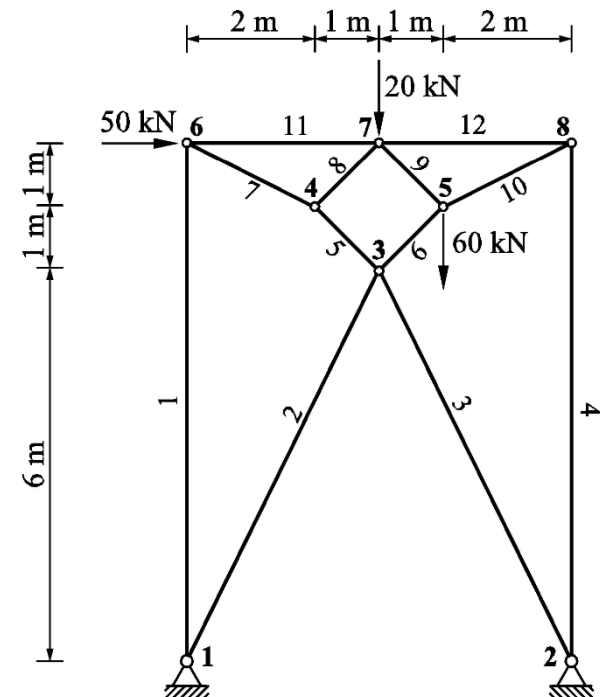
CARGAS EN NUDOS

!	kN	FX	FY	FZ
	5	0.0	-60.0	0.0
	6	50.0	0.0	0.0
	7	0.0	-20.0	0.0

- ! Si hay más de un estado de carga,
- ! se pueden definir combinaciones
- ! de ellos. Por ejemplo: 1,3 veces el
- ! estado 1 más 1,5 veces el estado 2

!>COMBINACIONES

- ! ESTADO 3 "Combinación $1 \cdot 1,35 + 2 \cdot 1,50$ "
- ! 1 1.35 2 1.5



*FIN

Estructuras de nudos rígidos.

Definición

*CONTROL DEL PROBLEMA

```
IDPR      ,      ENR2D
TITU      ,      "Estructura plana de nudos rígidos"
SISUNI    ,      mkN ! Sistema de unidades: metros y kN
TIPEST    ,      EP_NR_XY ! Estructura Plana,
                        ! de Nudos Rígidos,
                        ! en el plano XY
```

Estructuras de nudos rígidos.

Parámetros generales

*PARAMETROS GENERALES

$Ea = 210.0e6$	! Módulo de elasticidad del acero
	! No puede usarse E,
	! es una variable reservada,
$Nu = 0.3$	! Coeficiente de Poisson
$G = Ea / (2 * (1 + Nu))$	! Módulo de elasticidad transversal
$X3 = 3.0$	! Coordenada X
$Y3 = 6.0$	! Coordenada Y
$Alpha2 = atan(Y3/X3)$	! Evaluación de ángulo

*PARAMETROS DE ANALISIS

>COORDENADAS

!	kNudo	CoorX	CoorY	CoorZ
	1	0.000	0.000	0.0
	2	6.000	0.000	0.0
	3	3.000	6.000	0.0
	4	2.000	7.000	0.0
	5	4.000	7.000	0.0

>RESTRICCIONES

TODOS		DZ	GX	GY	!	Estructura plano XY
!	kN	otros	gdl	restringidos	(DX DY DZ GX GY GZ)	
	1	DX	DY		!	Articulado
	2	DX	DY	GZ	!	Empotrado

>MATERIALES

!	kMat	E	G	Nu	Rho	Alpha	Se	Sc	Sp
	1	Ea	G	Nu	77.01	1.2e-5	275.0e+3	275.0e+3	275.0e+3

! Alternativa

!	kMat	Material	Tipo
!	1	ACERO	S275

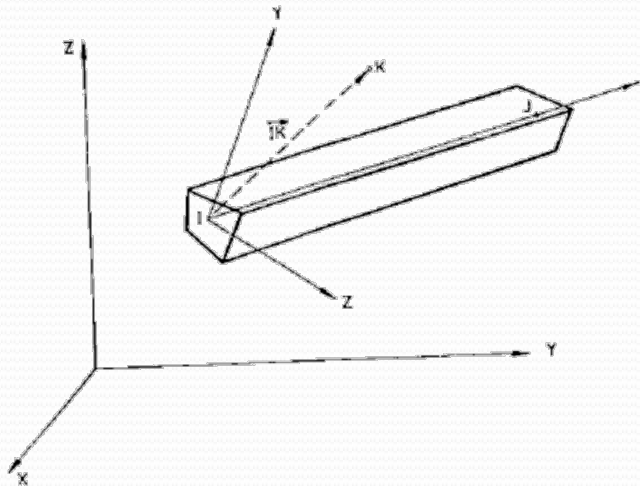
>PROPIEDADES GEOMETRICAS

!	kProp	Familia	Perfil	Giro	
	1	IPE	300	90	! Giro según eje x local

! Alternativa

!	kP	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	
!	1	15.2e-4	0.0	0.0	0.0	0.0	4000.0e-8	! Est. plana

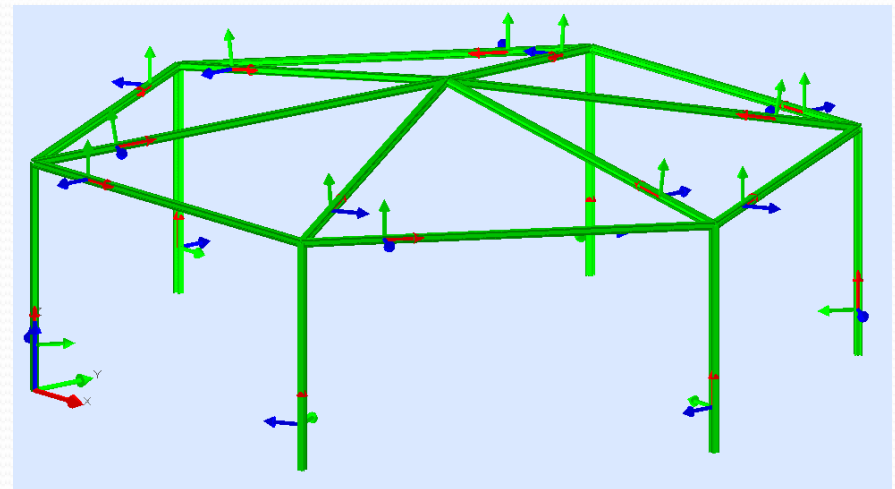
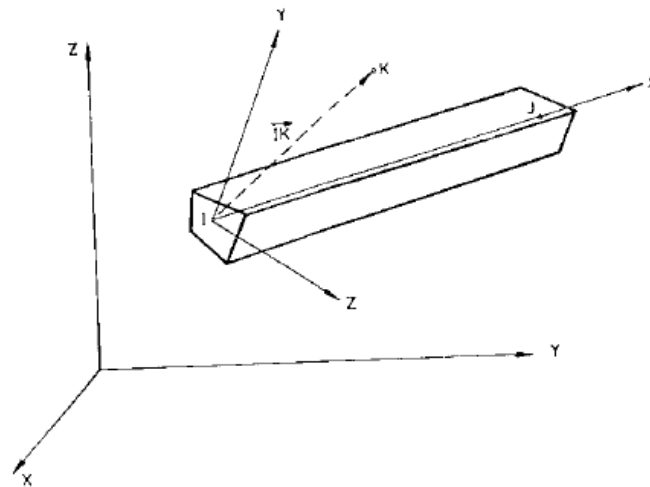
- El elemento barra de nudos rígidos (BNR) es un elemento recto, unidimensional, de sección constante, que considera esfuerzos axiales, momentos torsores, esfuerzos cortantes y momentos flectores en los dos ejes principales de inercia de la sección transversal del elemento (Figuras).
- El elemento queda definido en el espacio a partir de los **nudos a los que está conectado**: el nudo inicial (I) y el nudo final (J), cuyas coordenadas se han definido en **>COORDENADAS**. Las propiedades geométricas de la sección y las propiedades del material se definen mediante **dos identificadores numéricos**, que hacen referencia a secciones definidas en **>PROPIEDADES GEOMÉTRICAS** y a materiales definidos en **>MATERIALES**.



Elemento barra de nudos rígidos.

Sistema de coordenadas local

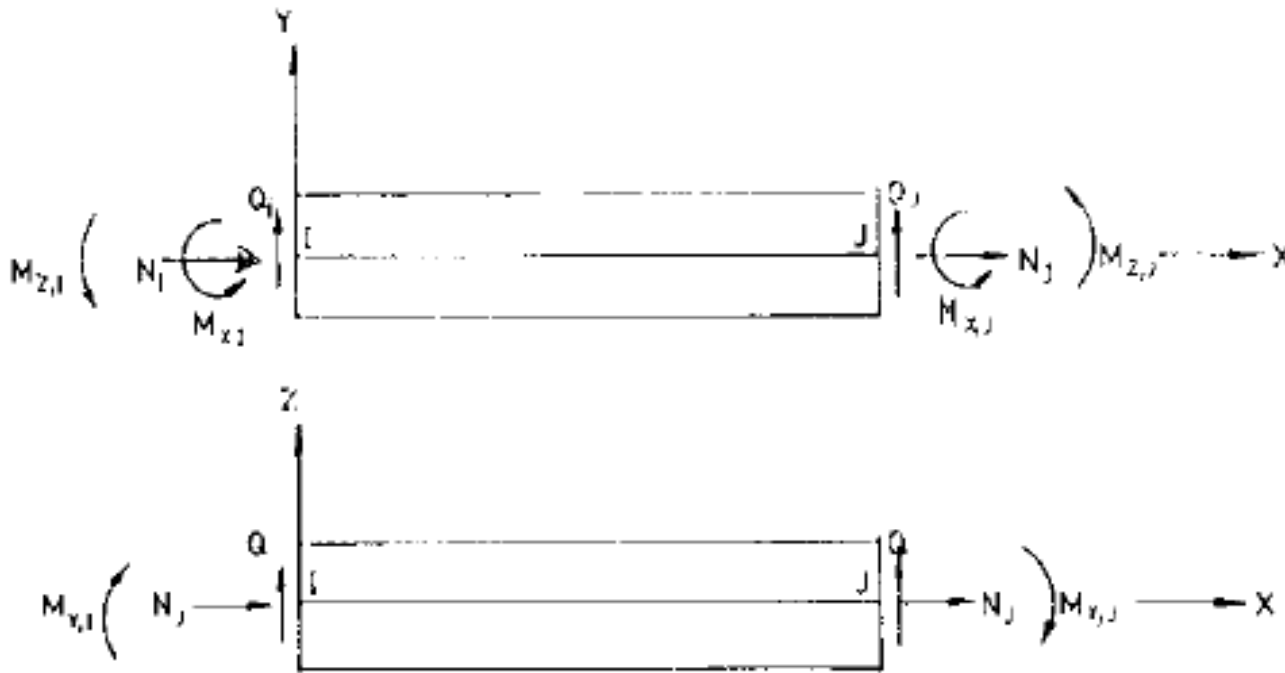
- El origen del sistema de coordenadas local del elemento es el nudo I.
- La **dirección del eje x** viene dada por los nudos I y J, y su **sentido positivo** es el que va del nudo I al nudo J.
- Para **determinar, de forma única, los ejes y y z** se utiliza un **punto auxiliar K**. El eje **z** tiene la dirección y sentido del **producto vectorial de los vectores IJ e IK**. El eje **y** es tal que **junto con los ejes x y z forma un sistema ortogonal dextrógiro**.



Elemento barra de nudos rígidos.

Sentidos positivos de los esfuerzos

Como resultados del análisis, se obtienen los valores de los esfuerzos en los dos extremos del elemento. En la figura se han representado los **sentidos positivos** de los esfuerzos.



Este tipo de elementos permite liberar esfuerzos en los extremos, lo que permite obtener diferentes condiciones de conexión de la barra con los nudos.

Elemento barra de nudos rígidos.

Definición

PARÁMETRO	TIPO	ENTRADA
KE	Entera	Número del elemento (1).
NI	Entera	Nudo inicial al que está conectado el elemento.
NF	Entera	Nudo final al que está conectado el elemento.
NM	Entera	Número de Material.
NP	Entera	Número de conjunto de propiedades.
NEJ	Entera	Número de identificación del nudo para definir los ejes locales del elemento (2).
NDI	Entera	Número de identificación de información de diseño del elemento.
[CA, CAR]	Literal	Indicador de coordenadas auxiliares (2).
[CA(1)]	Real	Coordenada auxiliar X.
[CA(2)]	Real	Coordenada auxiliar Y.
[CA(3)]	Real	Coordenada auxiliar Z.
[LIBE]	Literal	Indicador de códigos de liberación en extremos (3).
[LI]	Entera	Código de liberación del extremo inicial (3,4).
[LF]	Entera	Código de liberación del extremo final.
[L]	Literal	Indicador del primer nivel de generación. (5).
[NE(1)]	Entera	Número de elementos a generar (6).
[IE(1)]	Entera	Incremento en el número de los elementos.
[INI(1)]	Entera	Incremento en el número de los nudos iniciales.
[INF(1)]	Entera	Incremento en el número de los nudos finales.

Elemento barra de nudos rígidos.

Ejemplos de definición

>ELEMENTOS

GRUPO 1 BNR

! Liberación del esfuerzo axial Nxi (1), momento flector Myi (5), y momento flector Mzj (6) y
! Con coordenadas del punto auxiliar absolutas (**en el sistema global XYZ**).

! KE	NI	NF	NM	NP	NEJ	NDI	CA	CA(1)	CA(2)	CA(3)	LIBE	LI	LF
12	7	9	1	2	1	1	CA	20.0	10.0	22.5	LIBE	15	6

! Liberación del cortante Vzj (3), momento torsor Mxj (4) y momento flector Myj (5)
! Con **coordenadas del punto auxiliar relativas** (en un SCG paralelo al global con origen I)

! KE	NI	NF	NM	NP	NEJ	NDI	CAR	CAR(1)	CAR(2)	CAR(3)	LIBE	LI	LF
12	7	9	1	2	1	1	CAR	2.0	3.0	3.0	LIBE	0	345

Elemento barra de nudos rígidos.

Cargas en barras

>CARGAS

ESTADO 1 "Cargas gravitatorias"

PESO PROPIO

0.0 0.0 -1.0

CARGAS [EN] NUDOS

!	KN	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
!	2	100.0	0.0	-5.0	0.0	4.0	0.0

CARGAS [EN] BARRAS

!	TIPO	DI	DJ
---	------	----	----

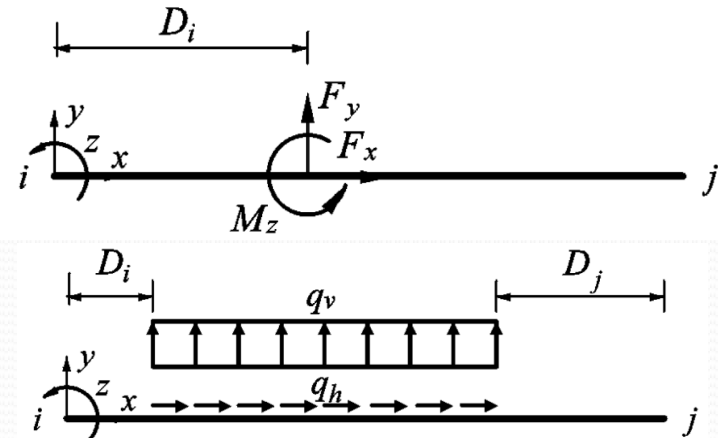
PUNTual	3.5		
---------	-----	--	--

UNIFORMe	1.0	1.5
----------	-----	-----

...

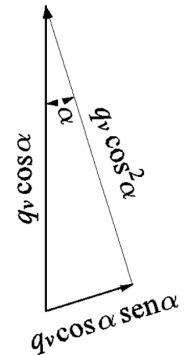
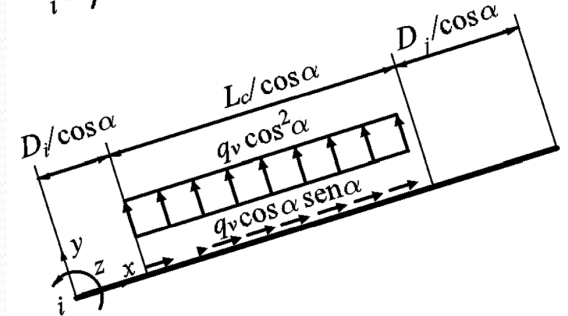
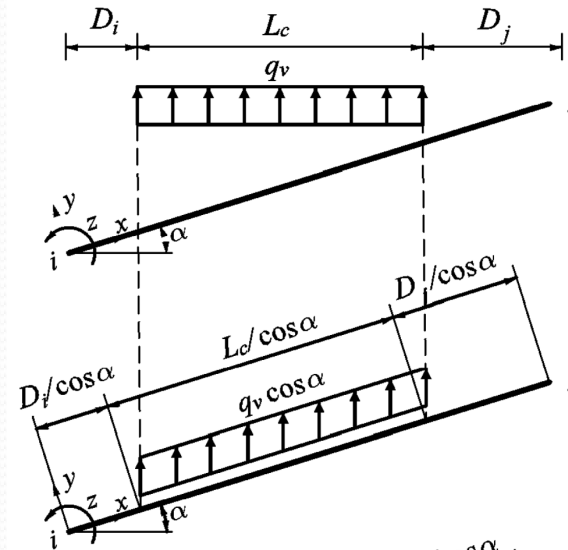
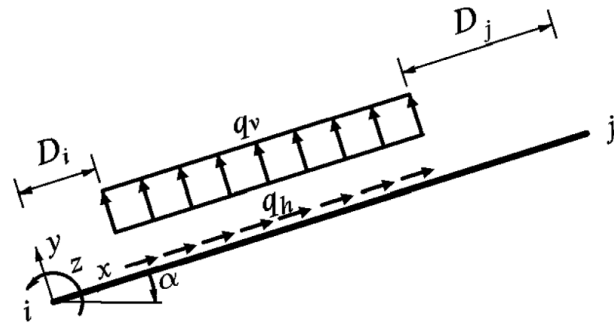
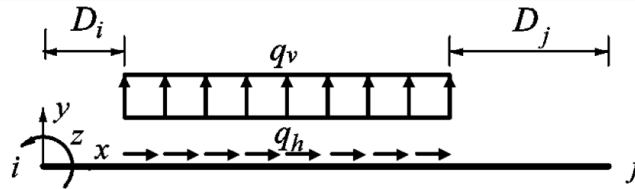
!	kB	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
3	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.0

!	kB	qx	qy	qz	mx	my	mz
3	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Elemento barra de nudos rígidos.

Cargas en barras



Elemento barra de nudos rígidos.

Cargas simples y combinaciones

>CARGAS

ESTADO 1 "Cargas gravitatorias (G)"

...

ESTADO 2 " Sobrecargas de explotación (Qu)"

...

ESTADO 3 " Viento (Qv)"

...

ESTADO 4 " Nieve (Qn)"

...

>COMBINACIONES

ESTADO n+1 " $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q_u + 1.5 \cdot Q_v$ "

1 1.35 2 1.5 3 1.5

ESTADO n+2 " $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q_u + 1.5 \cdot Q_n$ "

1 1.00 2 1.0 4 1.5