

# Manual

calculo matricial de pórticos planos mediante el método de las Deformaciones utilizando el programa porticos.dwg

El presente trabajo ha sido realizado por:  
responsable de proyecto: arq. Marcelo Payssé

diseño y programación: arq. Magela Bielli y arq. Juan Pablo Portillo  
asesoramiento en estructuras: arq. Fernando Rischewski

con financiamiento de la CSE|UdelaR

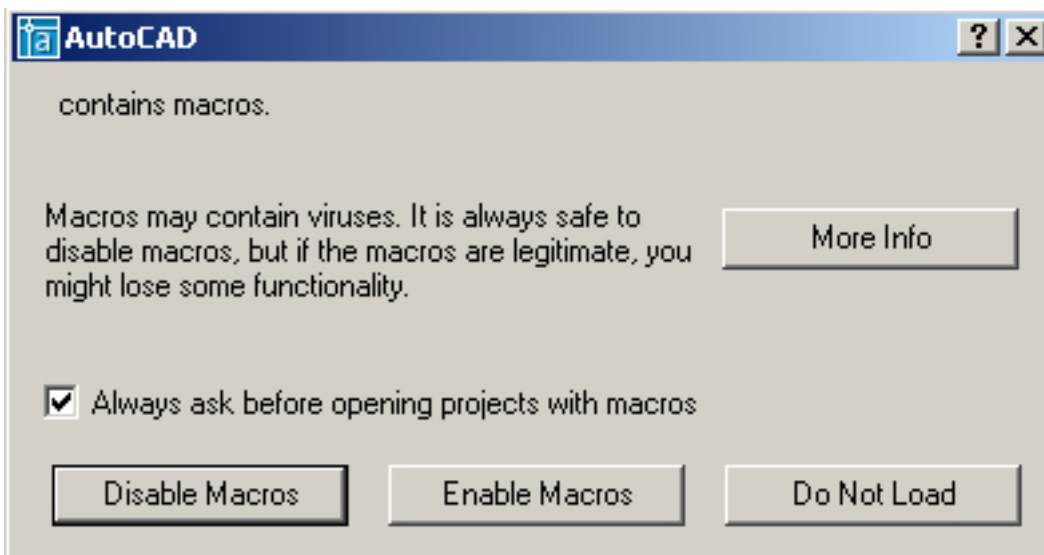
# Manual

## calculo matricial de pórticos planos mediante el método de las Deformaciones utilizando el programa porticos.dwg

El presente manual es tan solo una explicación del software de cálculo de pórticos planos mediante matrices, por información específica acerca de éste método se deberá consultar la publicación “cálculo matricialde estructuras por el método de las deformaciones, con aplicaciones a las computadoras”, de los Arqs. JulioBorthagaray y Haroutun Chamlian y editado por OLCEDA en 1991, cuyo código fue utilizado como punto de partida a nuestro trabajo.

El programa es una rutina de VBA embebida en AutoCAD, quiere decir que se ejecutara dicho programa desde ésta aplicación.

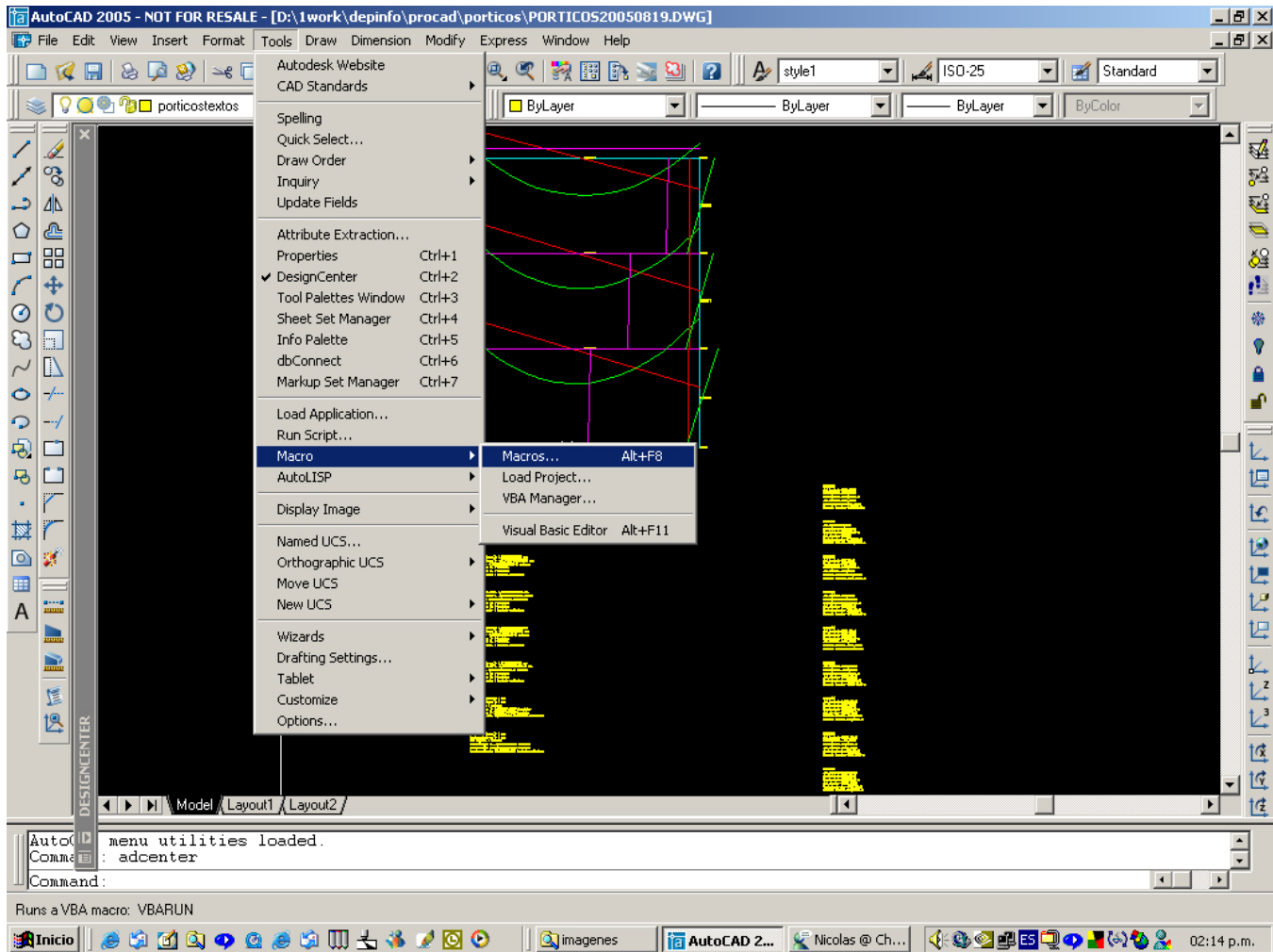
El archivo DWG se llama corss.dwg y contiene macros VBA (Visual Basic Aplicacion) que ejecutan las rutinas de cálculo.



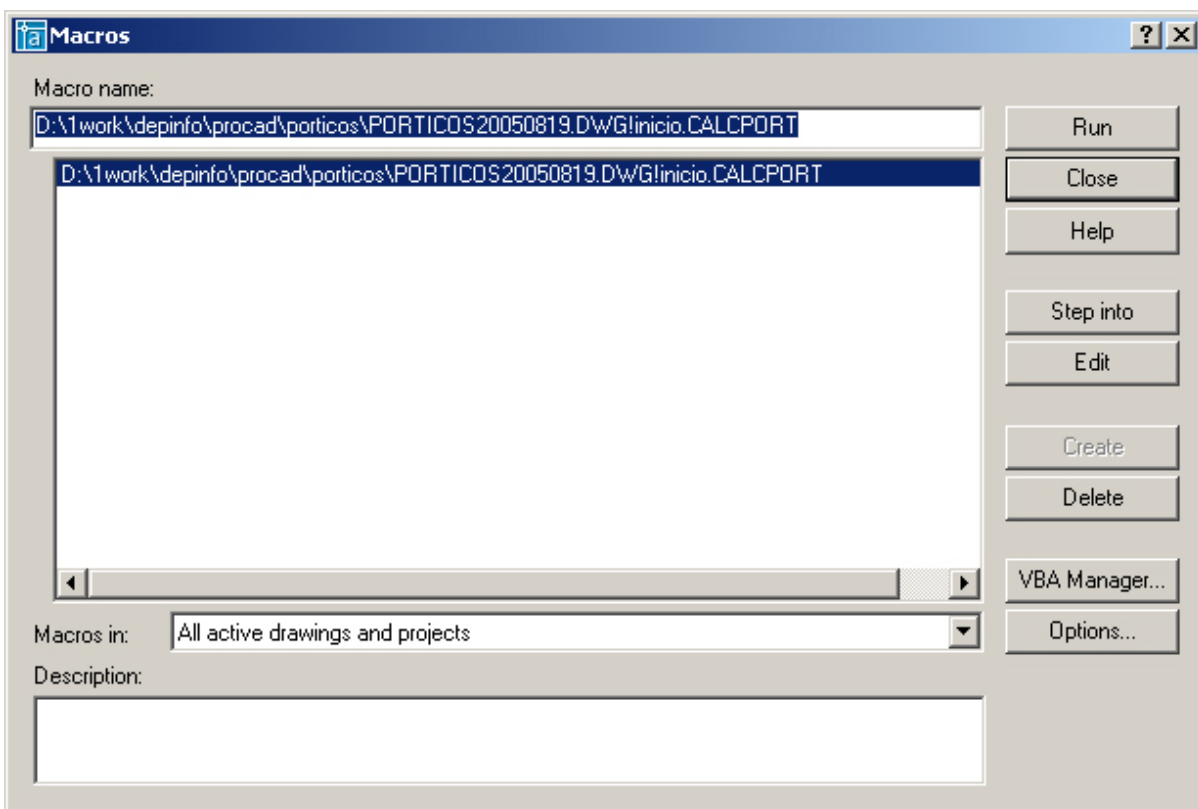
Debemos pulsar “Enable Macros” para que se carguen las rutinas de cálculo. Luego de esto tenemos un archivo corriente DWG abierto.

Para comenzar a utilizarel programa de cálculo debemos ejecutar la aplicación en cuestión, procedimiento que se puede realizar de dos maneras:

La primera y más rápida es con la combinación de teclas ALT+F8, la segundaes mediante el menu: Tools>macro tal como indica la fig. Siguiente.



Al hacer esto aparece una nueva ventana como se ilustra en la imagen,



Debemos seleccionar RUN para que comience el programa

## Descripción de la interfaz de cálculo:

**PORTICOS**

Label39

cantidad de tramos

cantidad de nudos

cantidad de restricciones

nudos restringidos

modulo de young T/cm2

Coordenadas y Restricciones | Designaciones, Areas e Inercias | Cargas Nudos | cargas en Tramos | solicit

	X cm	Y cm	<input type="checkbox"/> Rx	<input type="checkbox"/> Ry	<input type="checkbox"/> Rz
nudo 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Capturar Nodo

dibujo calcular cargar guardar CERRAR

La ventana de cálculo tiene un área de entrada de datos generales que debemos entrar antes que nada:

- Cantidad de tramos
- Cantidad de nudos
- Cantidad de restricciones
- Nudos restringidos
- Módulo de Young T/cm

Una serie de datos agrupados en forma hojas en las que ingresaremos:

- Coordenadas y restricciones de cada nudo
- Designaciones J y K, inercias y áreas
- Cargas en nudos
- Cargas en tramos
- Visualización de resultados

En la primerhoja entramos la coordenada X e Y del nudo (el origen y orientación de la estructuralo elegimos nosotros), las unidades deben ser en cm aunque los datos se graficarán en m, también ingresamos las restricciones que tiene el nudo tomando en cuenta que:

- Rx es restricción de movimiento en el sentido de las x
- Ry en el sentido de las y
- Rz los giros.

**PORTICOS**

Label39

cantidad de tramos

cantidad de nudos

cantidad de restricciones

nudos restringidos

modulo de young T/cm2

Coordenadas y Restricciones | Designaciones, Areas e Inercias | Cargas Nudos | cargas en Tramos | solicit

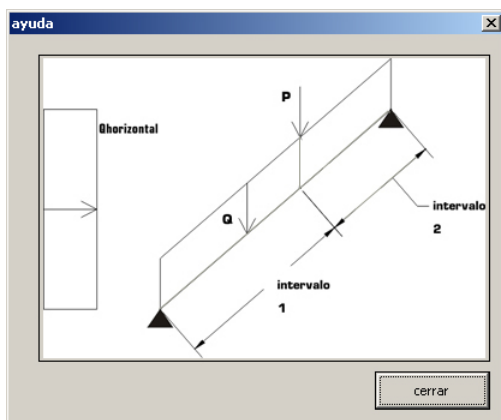
tramo	j	k	inercia cm4	area cm2
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

dibujo calcular cargar guardar CERRAR

Podemos navegar a través de los nudos o los tramos según sea el caso.

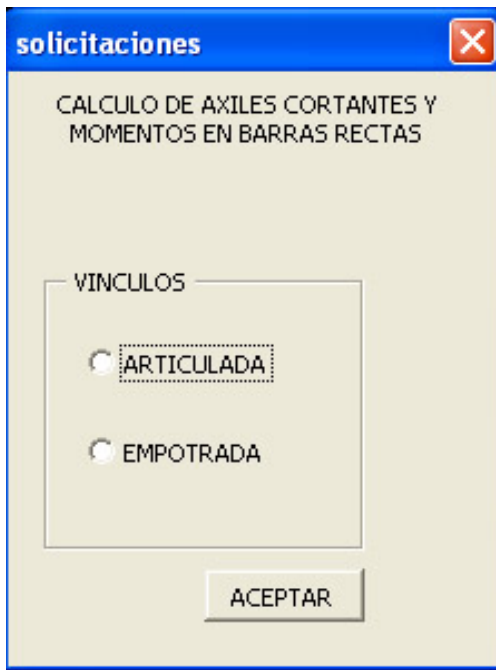
Las designaciones J y K se realizan tomando el tramo tal y como se presenta en la estructura y nombrando J al extremo izquierdo (o inferior si es vertical) y K al derecho (o superior si es vertical). Se deberán numerar cada tramo y cada nudo previo a la entrada de los datos, realizando esto a modo de croquis, conviene colocar el origen del sistema de coordenadas en alguno de los nudos y preferentemente que toda la estructura quede en el cuadrante positivo.

El signo de las acciones en los nudos se toman de acuerdo con el sistema de coordenadas general, negativo hacia abajo o hacia la izquierda, los momentos se toman negativos cuando son en sentido horario.

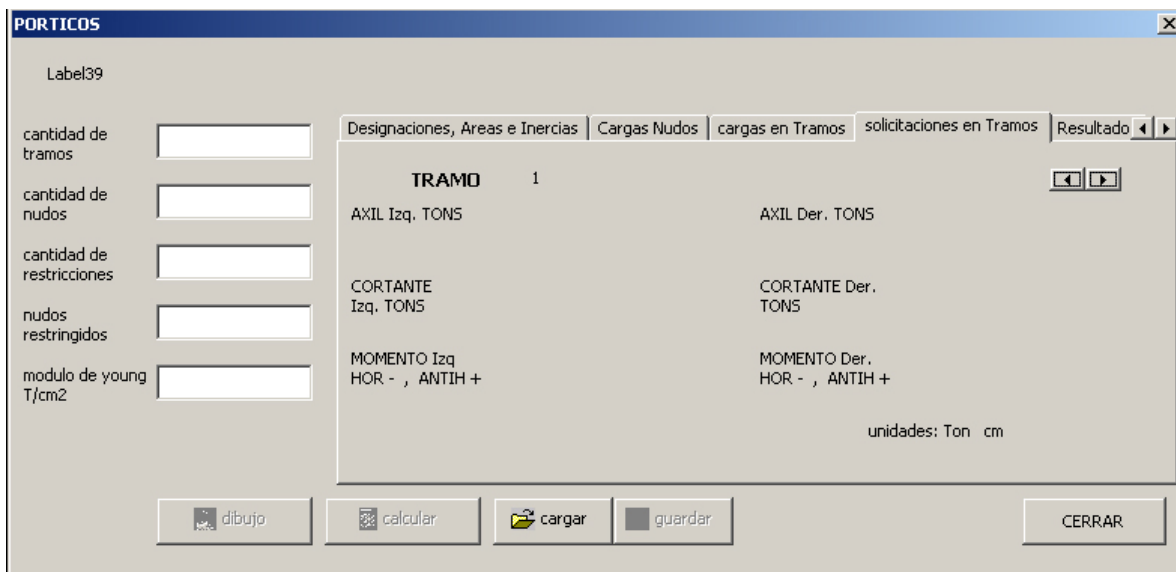


Las cargas puntuales se ingresan considerando el punto como nodo, las cargas de tramo siguen el esquema de la figura de la izquierda, que aparece al pulsar "ayuda".

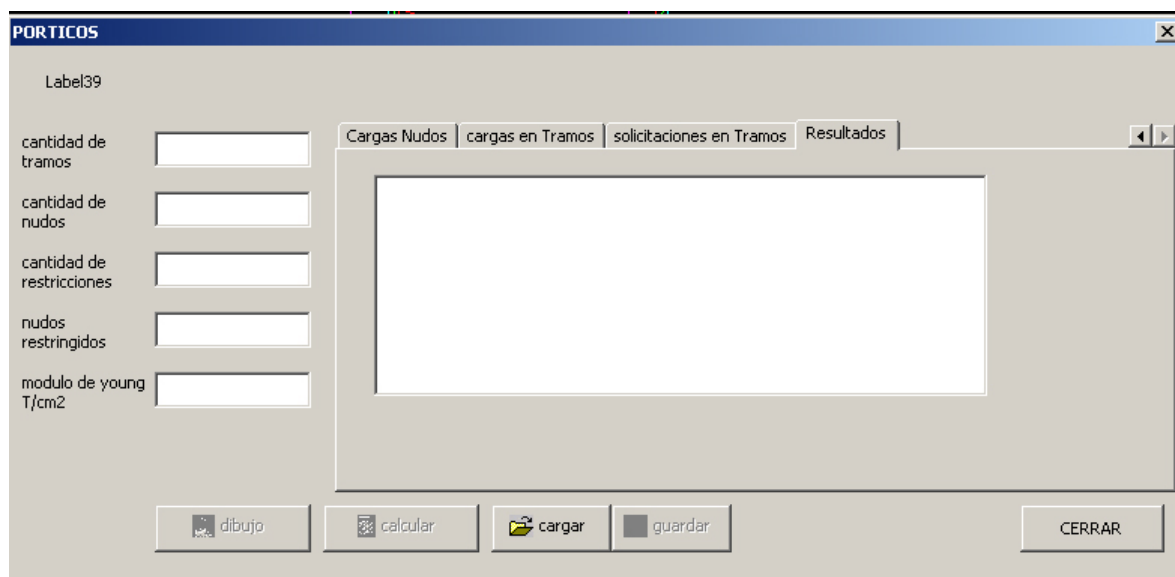
Al ingresar estas cargas se activa el botón "solicitudes en barras", que despliega la ventana siguiente:



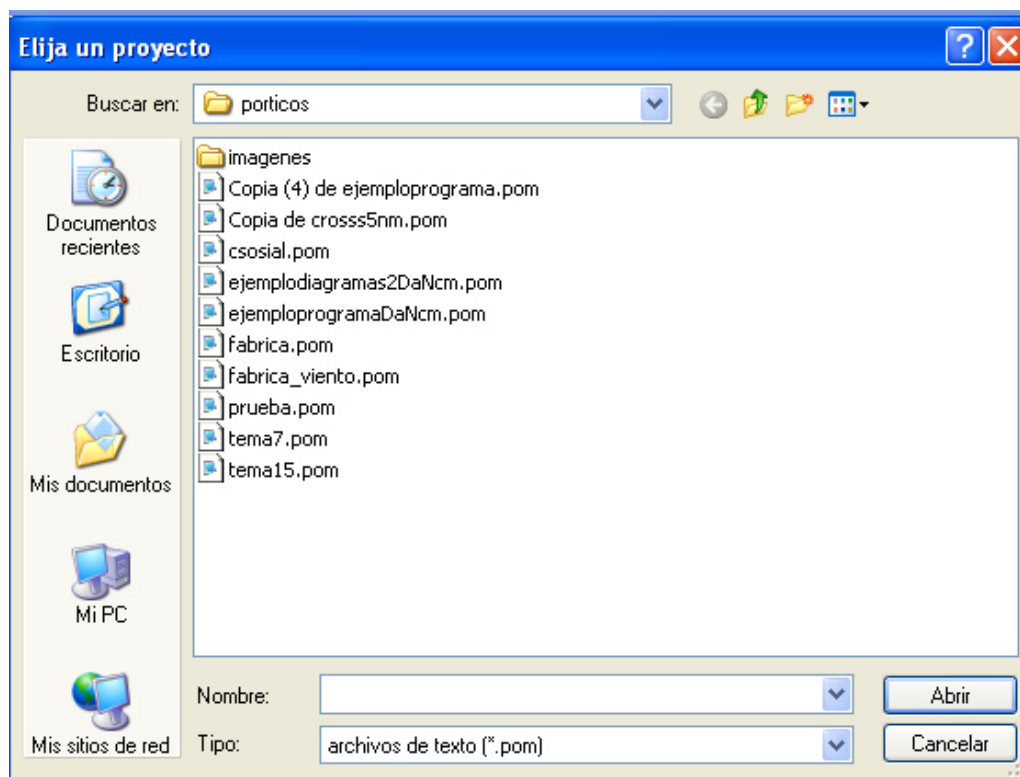
El programa calcula las solicitaciones de cada tramo considerándolo en forma aislada, este paso no puede ser obviado ya que de lo contrario los resultados son incorrectos. Existen dos posibilidades: tramos empotrados o tramos articulados.

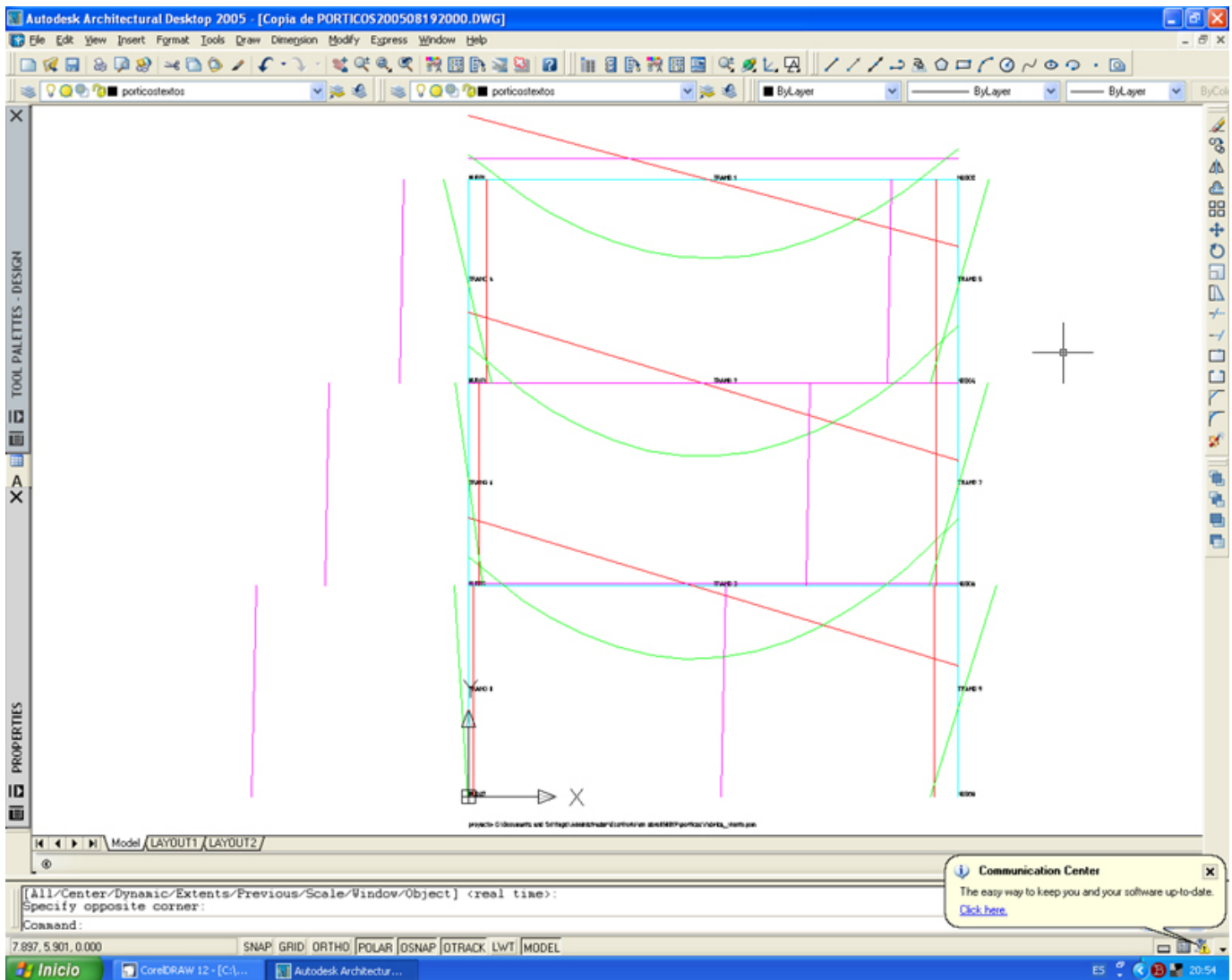


En la hoja “solicitaciones en tramos” son desplegados estos datos tramo a tramo. Luego de realizado el cálculo (pulsamos “calcular”) los resultados finales son desplegados en la hoja “resultados” y a su vez la estructura y diagramas de solicitaciones son dibujados en pantalla mientras que los datos se escriben como texto también en la pantalla de AutoCAD.



Otra manera de ingresar los datos es cargando un archivo de texto de extensión .POM. Para esto pulsamos “cargar” y se abre una ventana en la que elegimos el proyecto y cargamos todos los datos, este proyecto fue previamente guardado en un cálculo anterior.



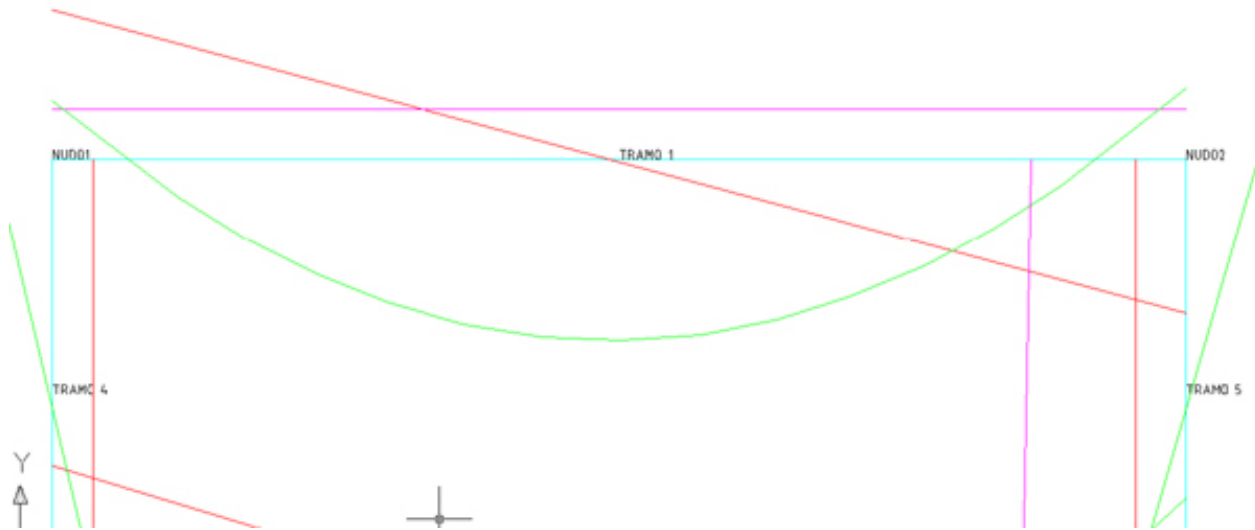


Los resultados se grafican creando una capa o layer para cada grupo de información:

Tramos  
Cortantes  
Momentos  
Axiles  
Textos

Salvo en el caso de los textos, para cada tramo se crea un paquete de layers identificados por tramo y tipo de sollicitación, esto es debido a que los diagramas de sollicitaciones suelen ser complejos. Los diagramas se dibujan de acuerdo con una escala de representación de la sollicitación, siendo una unidad de dibujo equivalente a 10000 DaN





## Un detalle de los gráficos

proyecto: C:\Documents and Settings\Administrador\Escritorio\en obra050819\porticos\fabrica\_viento.pom

Tanto en la ventana de cálculo como en la pantalla de AutoCAD se indica si corresponde el camino en el que se encuentra el proyecto cargado.

BARRA11  
Axil izquierdo=2867,49DaN  
Cort.izquierdo=8595,51DaN  
Mom.izquierdo=3365,18DaN-m  
Axil derecho=-2867,49DaN  
Cortante derecho=8824,49DaN  
Momento derecho=-4109,28DaN-m

BARRA[2]  
 Axil izquierdo=12,9DaN  
 Cort.izquierdo=9429,58DaN  
 Mom.izquierdo=4866,57DaN-m  
 Axil derecho=-12,9DaN  
 Cortante derecho=10265,42DaN  
 Momento derecho=-7583,06DaN-m

NUDO11  
Desplazamiento en X= 0,706825799750091 cms  
Desplazamiento en Y= -8,2546026568254E-02 cms  
Giro segun Z= -3,41842626928933E-03 radianes  
Reaccion segun X= 0 toneladas  
Reaccion segun Y= 0 toneladas  
Reaccion momento= 0 tonelada-centimetros

NUDO|2|  
Desplazamiento en X= 0,703039300365095 cms  
Desplazamiento en Y= -8,81309377174603E-02 cms  
Giro segun Z= 3,2559702587993E-03 radianes  
Reaccion segun X= 0 toneladas  
Reaccion segun Y= 0 toneladas  
Reaccion momento= 0 tonelada-centimetros

NUD03|  
Desplazamiento en X= 0,587262116637243 cms  
Desplazamiento en Y= -6,82978904281795E-02 cms

dos detalles de la información presentada en forma de texto, el programa presenta solicitudes y desplazamientos de la estructura.

Los diagramas obtenidos se dibujan con una escala de 1 unidad de dibujo = 1000 DaN, por lo que pueden ser medidas tanto las distancias como las áreas.

Arqs. Magela Bielli y Juan Pablo Portillo