

PROGRAMA PARA EL CÁLCULO DE TENSIONES ANTES UN ESFUERZO CORTANTE O RASANTE:

El siguiente ejemplo ilustra el procedimiento a seguir para el cálculo tensiones tangenciales en secciones ante un esfuerzo cortante con la calculadora ClassPad



Para empezar deberemos buscar el programa que mejor se ajuste a nuestro caso, para ello nos desplazaremos por el escritorio  de la calculadora hasta el icono una vez se despliegue la opción buscaremos el programa en el desplegable, elegiremos entre “Cortan_P” para perfiles normalizados o “Cortan_NP” para secciones geométricas. Una vez localizado el programa pulsaremos la opción  para ejecutarlo.



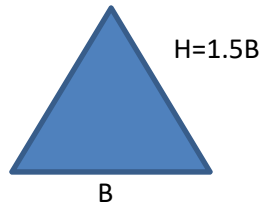
Figura 1: Búsqueda del programa y ejecución

Los Valores perteneciente al Eje Vertical se nomencian con la letra Y. Los Relativos al Eje Horizontal con la letra Z.

Ilustraremos el funcionamiento con 2 ejemplos.

Ejemplo 1

Sección Triangular de Altura 1.5 veces su Base. En dicha sección actúa un cortante Vertical de 50.000N y la Tensión Tangencial Admisible del Material es 2800N/mm².



$$V_h = 50.000N$$

$$\tau_{adm} = 2800N/mm^2$$

Seleccionamos el programa "Cortan_NP". Comienza con la ventana de Bienvenida. Posteriormente, debemos elegir entre τ_{adm} o τ_{trab} . En nuestro Caso tenemos que la Tensión Admisible del Material, por lo que seleccionaremos τ_{adm} e ingresaremos 2800 en el cuadro de diálogo.

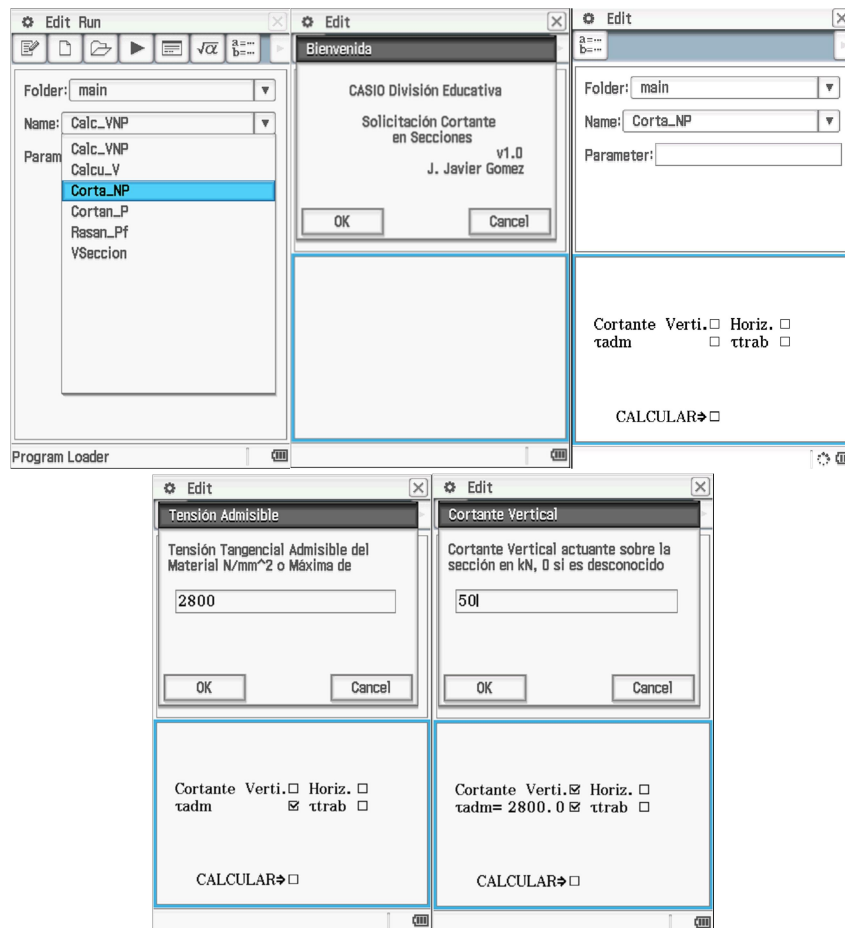


Figura 2: Tipo de Tensión

A continuación deberemos elegir Cortante Vertical, en la ventana emergente ingresaremos el Valor de dicho Cortante (OJO, está en kN por lo que debemos convertir los N del problema a kN dividiendo entre 1000).

El siguiente paso será definir la sección ante la que nos encontramos. Al ser triangular escogeremos la opción 3. Atendiendo a los datos del ejercicio deberemos indicar al programa que la Base es Proporcional a la Altura (introduciendo -1 en la primera ventana), a continuación nos pide cuál es esa proporcionalidad expresada en Base/Altura, por lo que deberemos invertir la proporcionalidad que nos ha indicado el problema, ya que estaba expresada en Altura/Base, para ello, la calculadora Casio ClassPad nos permite introducir el valor como más cómodo nos resulte $1/1.5$ ó $2/3$ ó 0.666666666 , en este caso usaremos la primera.

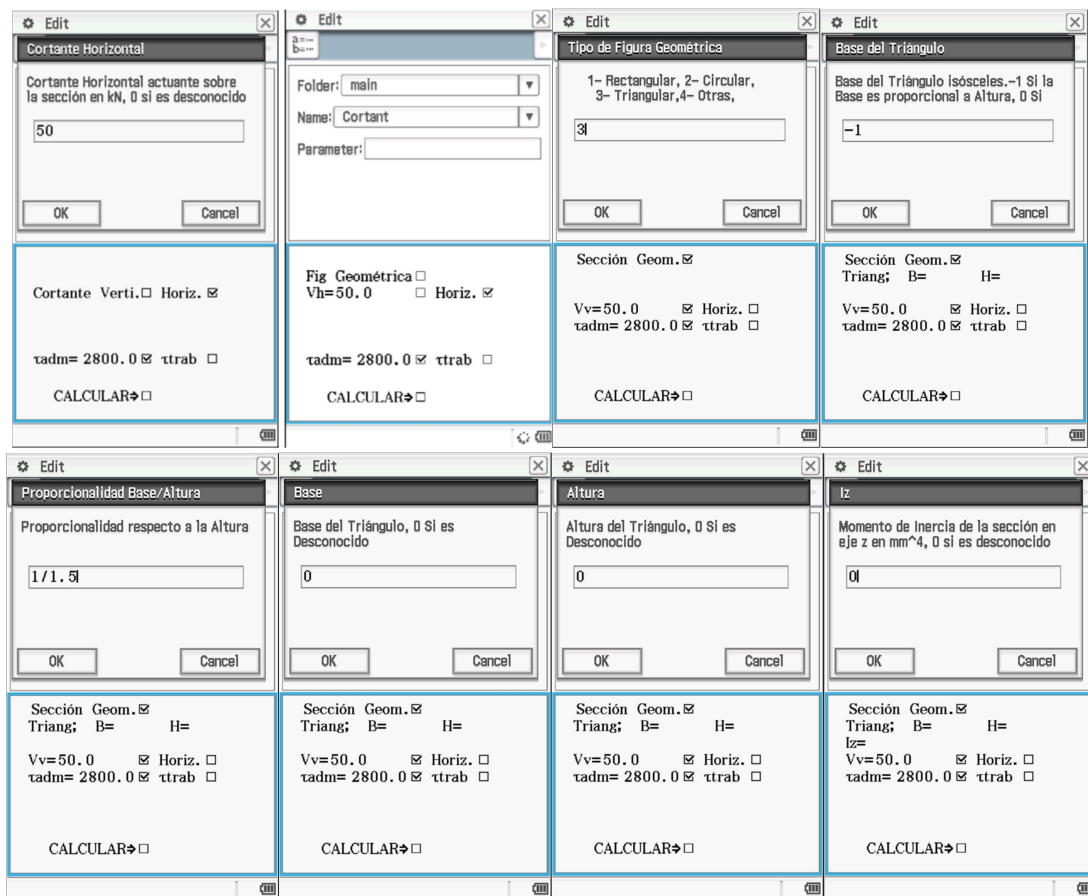


Figura 3: Módulo y Dirección del Cortante

Ahora nos pide la medida de la Base y la Altura, como son desconocidas dejaremos 0. El programa nos pregunta si tenemos algún dato más para definir la sección (Ya que no conocemos B y H), en este caso nos pide el Momento de Inercia en el eje Y (al ser el cortante Horizontal deberemos usar los valores referentes al eje Vertical) de nuevo introduciremos 0.

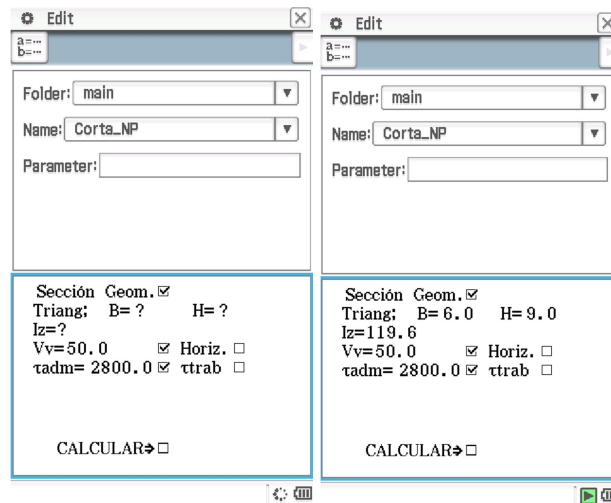



Figura 4: Entrega de Resultados

Pulsamos sobre el recuadro Calcular y nos muestra los datos Base 6mm Altura 9mm y una Inercia de 119.6mm^4 Para salir de la entrega de datos deberemos pulsar sobre “” situado en la parte inferior.

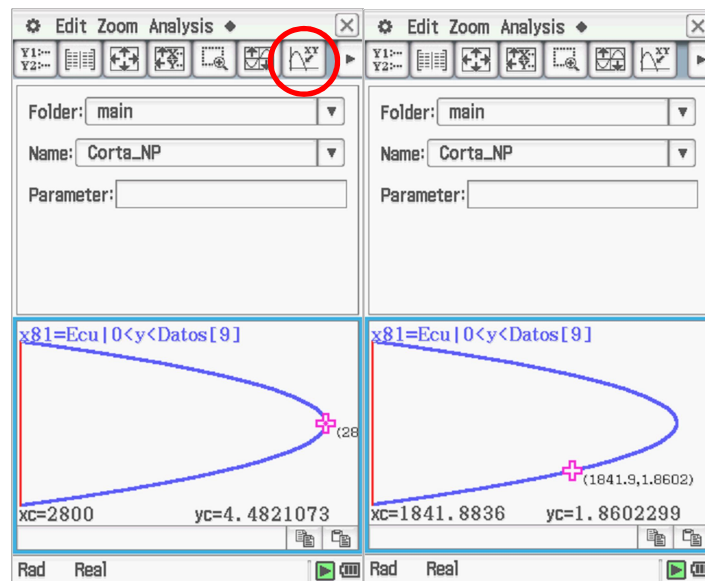



Figura 5: Gráfica

Una vez apuntado los datos de resolución el programa muestra automáticamente una gráfica interactiva, si pulsamos el botón remarcado en rojo en la figura 5, nos aparece una cruz de posición que nos indica el máximo y el punto donde se obtiene (en este caso Tensión máxima $X_c=2800\text{N/mm}^2$ en $Y_c=4.48\text{mm}$) Con los botones de dirección de la ClassPad podremos desplazarnos por la gráfica para encontrar el valor en diferentes puntos. Una vez interactuamos con la gráfica pulsamos el botón “” para continuar

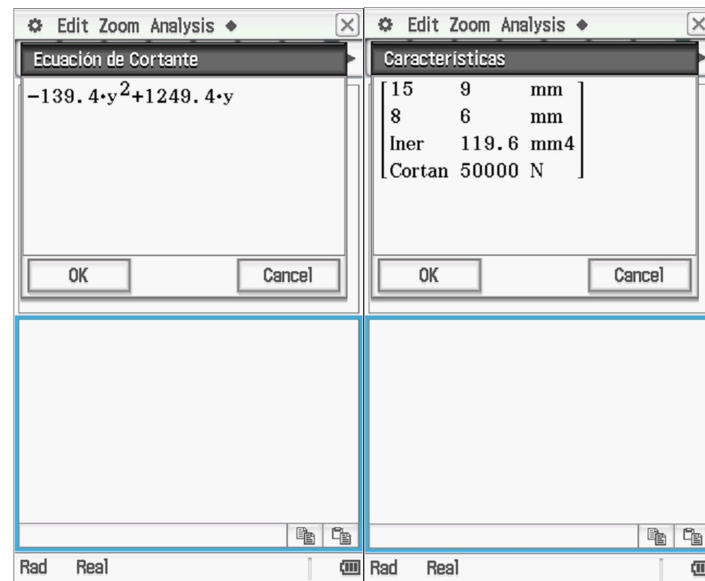


Figura 6: Ecuación y Datos

Por último nos aparecerán 2 pantallas emergentes en las que nos da la ecuación de cortante así como un resumen de los datos obtenidos anteriormente.

Ejemplo 2:

Ejercicio de comprobación: Tenemos una estructura formada por perfiles HEB-300 como soportes e IPN-200 para las vigas. Se desea modificar el uso de la planta tercera como biblioteca, por lo que la carga del piso se verá incrementada notablemente. Tras los nuevos cálculos se obtiene que el Cortante Máximo de la viga es de 180kN (mayorado), Calcular la Tensión Tangencial Máxima que sufrirá el perfil y determinar si es válido sabiendo que tiene una Tensión admisible de 110N/mm^2 . Si no lo fuera dimensionar el Perfil para dicha tensión y Cortante.



IPN-200

En ambos casos debemos escoger el programa “Cortan_P” ya que se trata de perfiles. Comenzaremos con el primer apartado. Calcular la Tensión de Trabajo Máxima. Para ello debemos introducir el tipo de perfil Corresponde a un IPE (opción 5) de altura 200mm

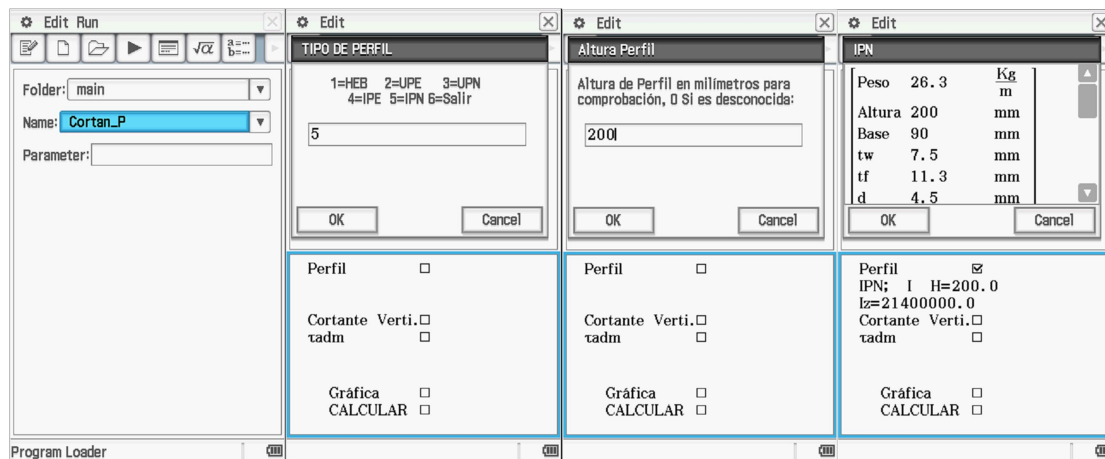


Figura 7: Tipo de Perfil

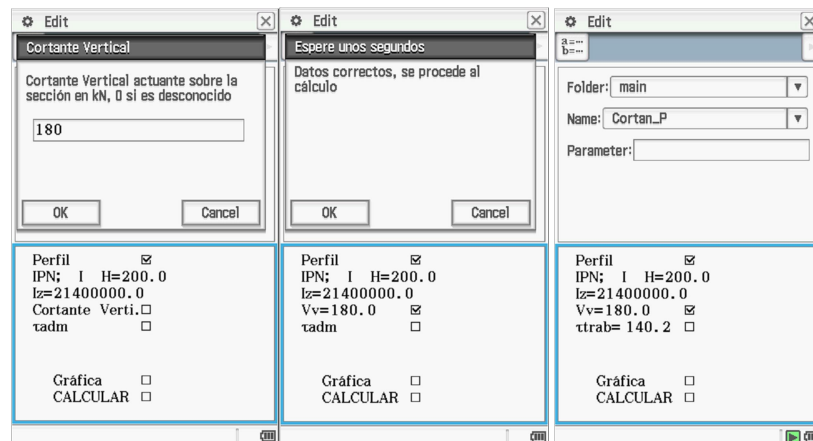


Figura 8: Cortante máximo sobre la sección

Una vez introducido los valores conocidos de la sección pulsaremos sobre el recuadro cortante vertical e introduciremos el valor de 180 kN, posteriormente pulsar sobre el botón Calcular, ya que no es necesario conocer la gráfica en este caso. Aparece el mensaje Datos correctos, pulsar OK. Obtenemos que es necesario al menos una tensión adm de 140.2N/mm², por lo que al disponer de un material cuya $t_{adm}=110\text{N/mm}^2$ deberemos aumentar el perfil. Para ello volvemos a acceder al programa y facilitaremos al programa los valores referentes a Cortante, Tipo de Perfil y Tensión admisible.

Siguiente caso, dimensionamiento de perfiles:

Volvemos a seleccionar el programa “Cortan_P” y esta vez rellenaremos la Tensión admisible (110) y el tipo de perfil (IPN=5), Cortante Vertical 180kN y activaremos la casilla Gráfica.

Edit Tensión Admisible Tensión Tangencial Admisible del Material N/mm ² o Máxima de <input type="text" value="110"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	Edit Cortante Vertical Cortante Vertical actuante sobre la sección en kN, 0 si es desconocido <input type="text" value="180"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	Edit TIPO DE PERFIL 1=HEB 2=UPE 3=UPN 4=IPE 5=IPN 6=Salir <input type="text" value="5"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>
Perfil <input type="checkbox"/> Cortante Verti. <input type="checkbox"/> $t_{adm}=$ <input type="checkbox"/> Gráfica <input type="checkbox"/> CALCULAR <input type="checkbox"/>	Perfil <input type="checkbox"/> Cortante Verti. <input type="checkbox"/> $t_{adm}= 110.0$ <input checked="" type="checkbox"/> Gráfica <input type="checkbox"/> CALCULAR <input type="checkbox"/>	Perfil <input type="checkbox"/> Vv=180.0 <input checked="" type="checkbox"/> $t_{adm}= 110.0$ <input checked="" type="checkbox"/> Gráfica <input type="checkbox"/> CALCULAR <input type="checkbox"/>
Edit Espera unos segundos Datos correctos, se procede al cálculo <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	Edit Altura Perfil Altura de Perfil en milímetros para comprobación, 0 Si es desconocida: <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	Edit Activar Gráfica Muestra la gráfica de cortante al terminar la ejecución del programa <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>
Perfil <input checked="" type="checkbox"/> IPN; I H=? Iz=? Vv=180.0 <input checked="" type="checkbox"/> $t_{adm}= 110.0$ <input checked="" type="checkbox"/> Gráfica <input type="checkbox"/> CALCULAR <input type="checkbox"/>	Perfil <input type="checkbox"/> Vv=180.0 <input checked="" type="checkbox"/> $t_{adm}= 110.0$ <input checked="" type="checkbox"/> Gráfica <input type="checkbox"/> CALCULAR <input type="checkbox"/>	Perfil <input checked="" type="checkbox"/> IPN; I H=? Iz=? Vv=180.0 <input checked="" type="checkbox"/> $t_{adm}= 110.0$ <input checked="" type="checkbox"/> Gráfica <input type="checkbox"/> CALCULAR <input type="checkbox"/>

Figura 9: Definición del Problema

Una vez pulsado sobre la casilla Calcular. El programa nos indica que necesitaremos un Perfil IPN-240 para poder cumplir con la Tensión Admisible así como una croquis del cortante con su valor máximo.

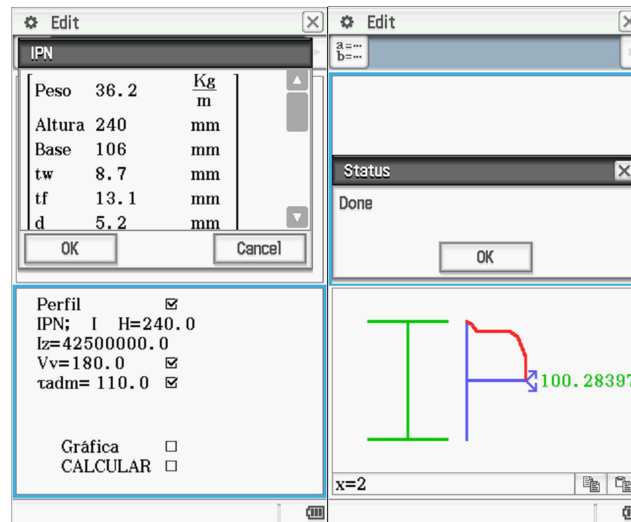


Figura 10: Entrega de datos