

MANUAL DE USUARIO

Beam Assistant

Descripción breve:

Descripción y uso de los principales controles de la herramienta informática

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. VENTANA PRINCIPAL	4
3. PANEL IZQUIERDO.....	6
3.2 Tipo de ejercicio:.....	8
3.2.1 Solo diagramas:.....	8
3.2.2 Diagramas y perfil:	8
3.3 Longitud de la viga:	9
3.4 Tipo de apoyo:	9
3.4.1 Simplemente apoyada:.....	10
3.4.2 Tramo en voladizo:.....	11
3.4.3 En voladizo:.....	11
3.4.4 Viga continua:	12
3.4.5 Viga empotrada en un extremo y simplemente apoyada en el otro extremo:	13
3.4.6 Viga doblemente empotrada:	13
3.5 Cargas y momentos.	14
3.5.1 Carga puntual:	14
3.5.2 Carga distribuida:	15
3.5.3 Momento:.....	16
3.6 Material.....	16
3.6.1 Acero	17
3.6.2 Personalizado	17
3.7 Factor de seguridad	18
3.8 Perfil:.....	18
4.0 PANEL SUPERIOR.....	19
5.0 CINTA DE OPCIONES	19
5.1 Archivo	19
5.1.1 Abrir:.....	19
5.1.2 Guardar:.....	19

5.1.3 Salir:	19
5.2 Unidades:	20
5.2.1 Sistema Internacional:	20
5.2.2 Sistema Estadounidense:	20
5.3 Ayuda	21
6 PANEL DE PESTAÑAS	21
6.1.1 Ilustración del estado de carga de la viga	22
6.1.2 Tabla de memoria de datos	23
6.1.3 Barra de estados	23
6.1.4 Botón Resolver	24
6.2 Pestaña Diagramas	24
6.2.1 Herramienta “seguidor”	24
6.2.2 Control para cortante en un punto “x” de la viga	25
6.3.1 Anterior	26
6.3.2 Siguiente	26
6.3.3 Reestablecer	27

1. INTRODUCCIÓN

Beam Assistant es un software educativo enfocado en el área de Resistencia de Materiales. En él se puede dar solución a problemas relacionados con diseño de vigas prismáticas a flexión. Brinda la posibilidad de escoger entre seis tipos de apoyos y tres tipos de perfiles normalizados.

El usuario ingresa los datos necesarios para que luego la herramienta informática ejecute los algoritmos necesarios y así mostrar en pantalla los valores de las reacciones causadas por el apoyo escogido, los diagramas de fuerza cortante y momento flector. Además, posee un apartado en el cual sugiere un perfil normalizado de la base de datos que cumpla con los requerimientos de carga y sea el apropiado económicamente hablando.

El software fue desarrollado en Visual Studio Community sobre el lenguaje de programación C# (C sharp). Las bases de datos fueron integradas con la herramienta SQL-Lite. Estas poseen los datos de 126 perfiles normalizados de vigas.

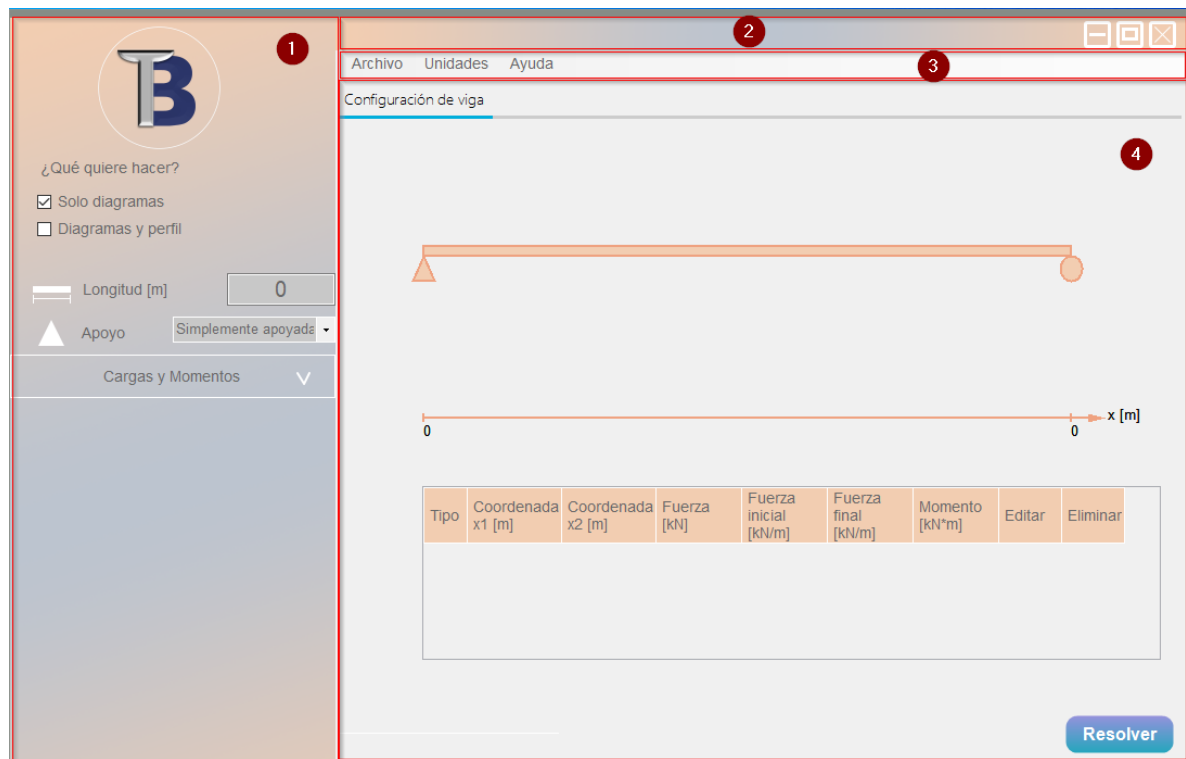
Beam Assistant va dirigido a estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Atlántico. Por lo cual, no puede ser usado con otro fin. Es por esto, que está sujeto a licencias para su instalación.

2. VENTANA PRINCIPAL

Esta ventana contiene los controles esenciales para el ingreso y procesamiento de datos. Aunque pueda presentar algunas variaciones dependiendo del tipo de propósito que quiera el usuario. Siempre permanecerá en estado visible.

Se divide en cuatro secciones: panel izquierdo, panel superior, cinta de opciones y panel de pestañas; como se muestra en la siguiente figura:

Figura 1. Ventana principal de Beam Assistant



Descripción de la *figura 1*:

1. Panel izquierdo
2. Panel superior
3. Cinta de opciones
4. Panel de pestañas

3. PANEL IZQUIERDO

En este se encuentran los controles que se encargan de recibir y guardar los datos ingresados por el usuario. Se adapta dependiendo del propósito del usuario (solo diagrama o diagramas y perfil).

Figura 2. Panel izquierdo



Descripción de la *figura 2*:

1. Logo
2. Tipo de ejercicio
3. Control para ingreso de longitud de la viga
4. Control para la selección del tipo de apoyo
5. Botón para agregar cargas y momentos

3.1 Logo

Figura 3. Logo oficial del software



3.2 Tipo de ejercicio: dependiendo la casilla marcada, Beam Assistant adaptará la interfaz para solicitar los datos requeridos.

Figura 4. Casillas para propósito del ejercicio

A screenshot of a user interface showing two checkboxes. The first checkbox is checked and labeled 'Solo diagramas', with a red circle containing the number '1' to its right. The second checkbox is unchecked and labeled 'Diagramas y perfil', with a red circle containing the number '2' to its right.

Descripción de la *figura 5*:

1. Checkbox: Solo diagramas

2. Checkbox: Diagramas y perfil

3.2.1 Solo diagramas: cuando el propósito del usuario es solo encontrar las fuerzas resultantes y diagramas de la viga. Esta casilla debe estar en estado activo.

3.2.2 Diagramas y perfil: si el usuario además requiere encontrar un perfil normalizado adecuado para el estado de cargas. Esta casilla debe estar en estado activo y el panel agrega nuevos controles como se muestra en la *figura 5*.

Figura 5. Casilla “Diagramas y perfil” en estado activo

Arch

Config

¿Qué quiere hacer?

☐ Solo diagramas

☒ Diagramas y perfil

Material

Factor de seguridad 1

Perfil Automático

Longitud [m] 0

Apoyo Simplemente apoyada

Cargas y Momentos

1

2

3

Descripción de la *figura 5*:

1. Botón para agregar material

2. Control para el ingreso del factor de seguridad

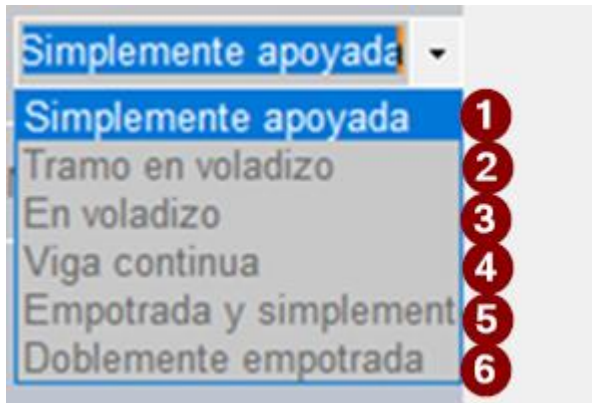
3. Control para agregar perfil a la viga

3.3 Longitud de la viga: este control recibe y guarda la longitud de la viga en las unidades previamente especificadas.

3.4 Tipo de apoyo: este control muestra una lista de 3 tipos de apoyos estáticamente determinados y 3 hiperestáticos, para un total de 6. El usuario debe escoger con qué tipo de apoyo estará sometido la viga.

Nota: Beam Assistant solo trabaja con fuerzas transversales.

Figura 6. Menú desplegable para la elección del tipo de apoyo



Descripción de la *figura 6*:

1. Viga simplemente apoyada
2. Viga con tramo en voladizo
3. Viga en voladizo
4. Viga continua
5. Viga empotrada en un extremo y simplemente apoyada en el otro
6. Viga doblemente empotrada

3.4.1 Simplemente apoyada: viga estáticamente determinada.

Figura 7. Fuerzas reactivas para vigas simplemente apoyadas

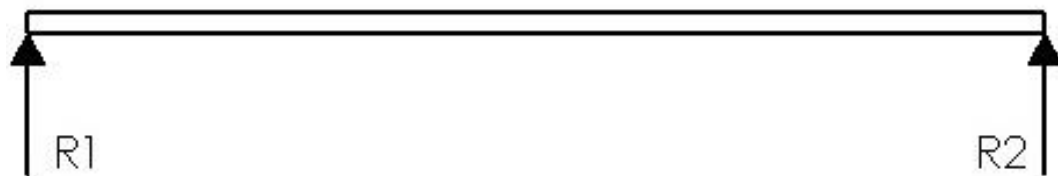


Figura 8. Representación gráfica por software para la viga simplemente apoyada



3.4.2 Tramo en voladizo: viga estáticamente determinada. Al hacer clic sobre este tipo de apoyo se despliega una ventana en la cual se debe especificar la distancia del apoyo, como se muestra en la *figura 9*.

Figura 9. Ventana para el ingreso de la ubicación del apoyo

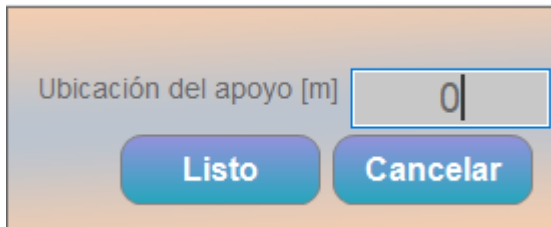


Figura 10. Representación gráfica por software para la viga con tramo en voladizo

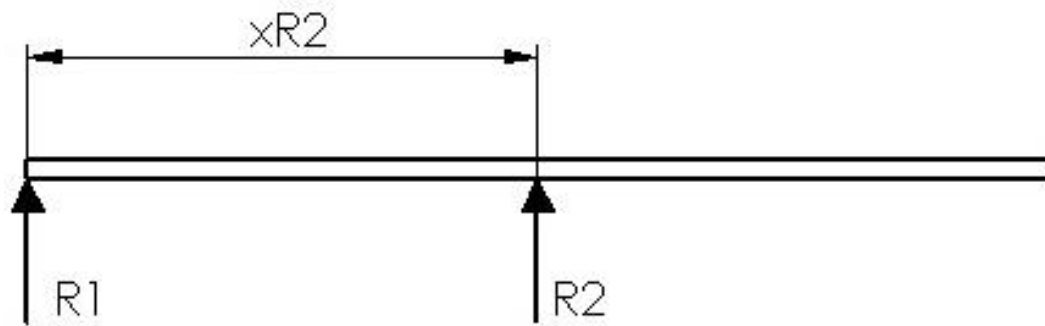


Figura 11. Representación gráfica por software para vigas con tramo en voladizo



3.4.3 En voladizo: viga estáticamente determinada.

Figura 12. Fuerza y momento reactivo para vigas en voladizo

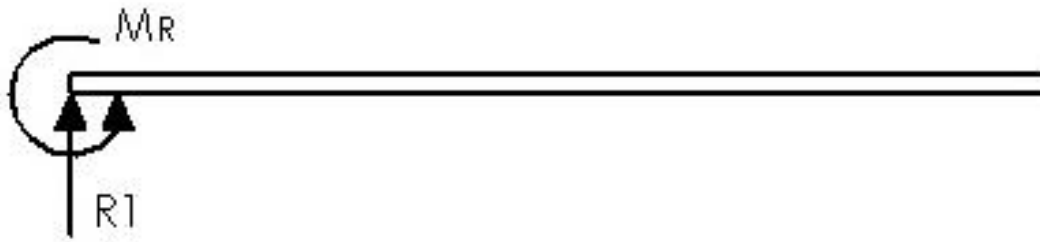
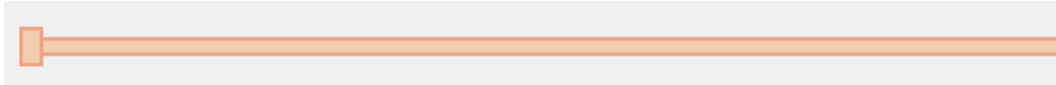


Figura 13. Representación gráfica por el software para vigas en voladizo



3.4.4 Viga continua: viga hiperestática. Al seleccionar este tipo de apoyo se muestra una ventana como se muestra en la *figura 18*, en esta se debe ingresar la longitud del apoyo en b.

Figura 14. Ventana para ingresar la ubicación del apoyo

Figura 15. Fuerzas reactivas para vigas continuas

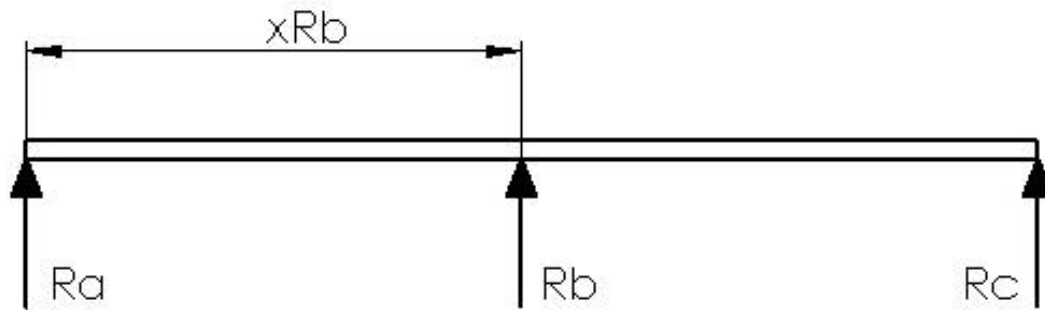


Figura 16. Representación gráfica por el software para vigas continuas



3.4.5 Viga empotrada en un extremo y simplemente apoyada en el otro extremo: viga hiperestática.

Figura 17. Fuerzas reactivas y momento reactivo para vigas empotrada en un extremo y simplemente apoyada en el otro

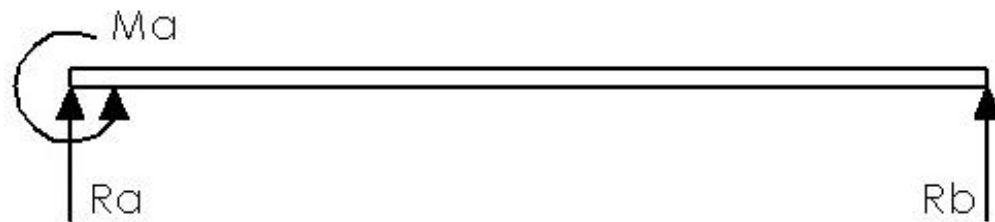
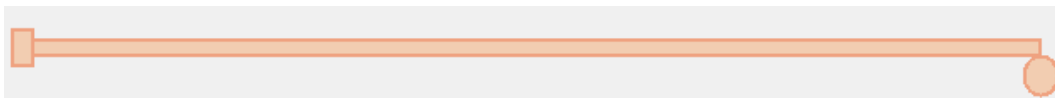


Figura 18. Representación gráfica por el software para vigas empotrada en un extremo y simplemente apoyada en el otro



3.4.6 Viga doblemente empotrada: viga hiperestática.

Figura 19. Fuerzas y momentos reactivos para vigas doblemente empotradas

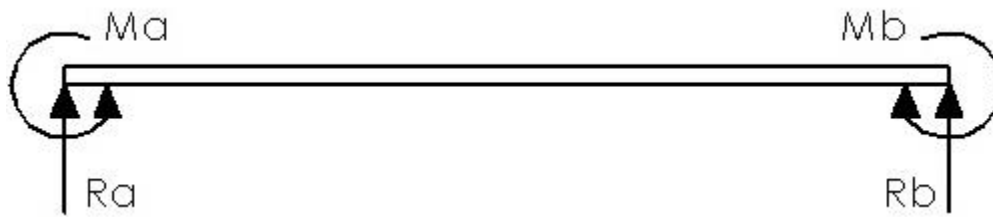
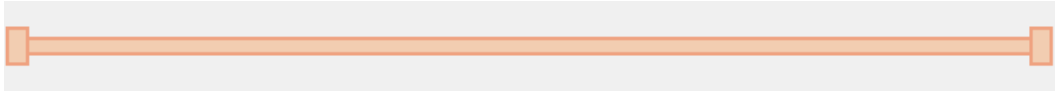
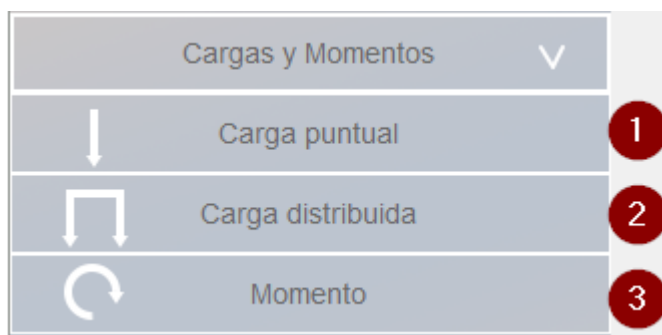


Figura 20. Representación gráfica por el software para vigas doblemente empotradas



3.5 Cargas y momentos.

Figura 21. Cargas y momentos



Descripción de la *figura 21*:

1. Botón para agregar carga puntual
2. Botón para agregar carga distribuida
3. Botón para agregar momento

3.5.1 Carga puntual: este botón sirve para agregar una carga concentrada a la viga. Al hacer clic sobre él, se despliega la ventana mostrada en la *figura 22*.

Figura 22. Venta mostrada al hacer clic sobre el botón Carga puntual

Coordenada x [m]

Magnitud [kN]

Nota: el sentido de la fuerza puede ser elegido en los botones que poseen la flechas.

3.5.2 Carga distribuida: este botón sirve agregar cargas distribuidas del tipo rectangular, triangular y trapezoidal. A través de la magnitud inicial y final Beam Assistant reconoce el tipo de carga.

Figura 23. Ventana mostrada al hacer clic sobre el botón Carga distribuida

Coordenada x1 [m]

Coordenada x2 [m]

Magnitud inicial [kN/m]

Magnitud final [kN/m]

Nota: el sentido de la fuerza puede ser elegido en los botones que poseen la flechas.

3.5.3 Momento: este botón sirve para agregar momentos a lo largo de la viga. Al hacer clic sobre él, se despliega la ventana mostrada en la *figura 27*.

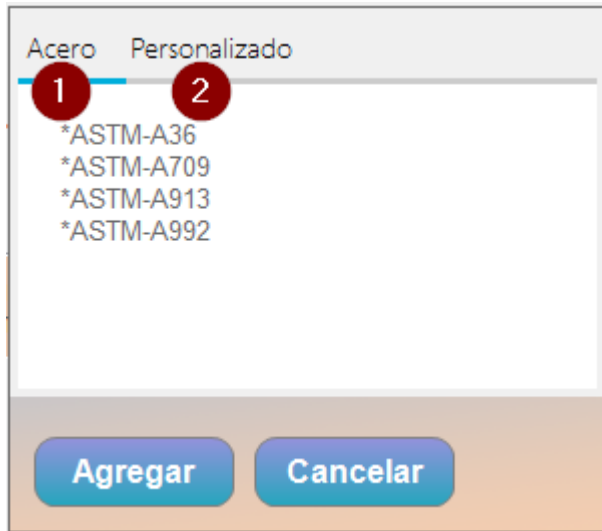
Figura 24. Ventana mostrada al hacer clic sobre el botón Momento

La imagen muestra una ventana de software con un fondo naranja claro. En la parte superior, hay dos botones cuadrados: el izquierdo es blanco con una flecha curva hacia la izquierda, y el derecho es gris con una flecha curva hacia la derecha. Debajo de estos, hay dos campos de entrada de texto grises. El primero está etiquetado como 'Coordenada x [m]' y el segundo como 'Magnitud [kN*m]'. En la parte inferior, hay dos botones azules con el texto 'Agregar' y 'Cancelar'.

Nota: el sentido del momento puede ser elegido en los botones que poseen la flechas.

3.6 Material: es un botón en el cual se gestiona el material de la viga. Cuando el usuario hace clic sobre él, inmediatamente se despliega la ventana mostrada en la *figura 25*.

Figura 25. Ventana para la gestión del material de la viga



Descripción de la *figura 25*:

1. Pestaña para materiales dentro de la base de datos
2. Pestaña para material personalizado

3.6.1 Acero: en esta pestaña el usuario puede escoger un material para aplicar a la viga. Basta con seleccionar el material y luego clic en el botón agregar.

3.6.2 Personalizado: Beam Assitant permite crear un material personalizado haciendo clic en la pestaña "*Personalizado*". Inmediatamente se muestra la ventana ilustrada en la *figura 26*.

Figura 26. Ventana para agregar material personalizado

Acero Personalizado

Resistencia Última

Tensión [MPa] 0

Cortante [MPa] 0

Módulo de elasticidad [GPa] 0

Agregar Cancelar

3.7 Factor de seguridad: control para el ingreso del factor de seguridad personalizado.

3.8 Perfil: al hacer clic sobre este control, de despliega una lista en la que se puede seleccionar el tipo de perfil que se le va a agregar a la viga para efectos de optimización económica (material). Como se muestra en la *figura 27*:

Figura 27. Tipo de perfiles

Automático

Automático 1

Perfil tipo W 2

Perfil tipo S 3

Perfil tipo C 4

Descripción de la *figura 27*:

1. Automático (permite al software seleccionar la viga más óptima de la base de datos)
2. Agregar perfil de aletas anchas (W)
3. Agregar perfil de viga normal estadounidense (S)
4. Agregar perfil de canales estadounidense (C)

4.0 PANEL SUPERIOR

Este panel contiene los botones tradicionales para control de la ventana: minimizar, maximizar y cerrar.

5.0 CINTA DE OPCIONES

En esta cinta se puede gestionar los archivos, unidades y ayuda.

5.1 Archivo: es el control en donde se gestionan los archivos. Estos se guardan en formato .txt.

Figura 28. Menú desplegable para gestión de archivos



Descripción de la *figura 28*:

1. Abrir
2. Guardar
3. Salir

5.1.1 Abrir: abre documentos guardados previamente por el usuario.

5.1.2 Guardar: graba en formato .txt el estado del ejercicio para uso posterior.

5.1.3 Salir: cierra todas las ventanas activas del programa.

5.2 Unidades: Beam Assistant brinda la posibilidad al usuario de trabajar con dos sistemas de unidades de medidas: Sistema Internacional y Sistema Estadounidense.

Figura 29. Menú desplegable para elección de sistema de unidades



Descripción de la *figura 29*:

1. Escoger sistema de unidades de medidas internacional
2. Escoger sistema de unidades de medidas imperial

5.2.1 Sistema Internacional:

Fuerza: [kN]

Distancia: [m]

Momentos: [kN*m]

Fuerza distribuida: [kN/m]

Medidas de perfiles: [mm]

Esfuerzos: [MPa]

5.2.2 Sistema Estadounidense:

Fuerza: [kip]

Distancia: [ft]

Momentos: [kip*ft]

Fuerza distribuida: [kip/ft]

Medidas de perfiles: [in]

Esfuerzos: [ksi]

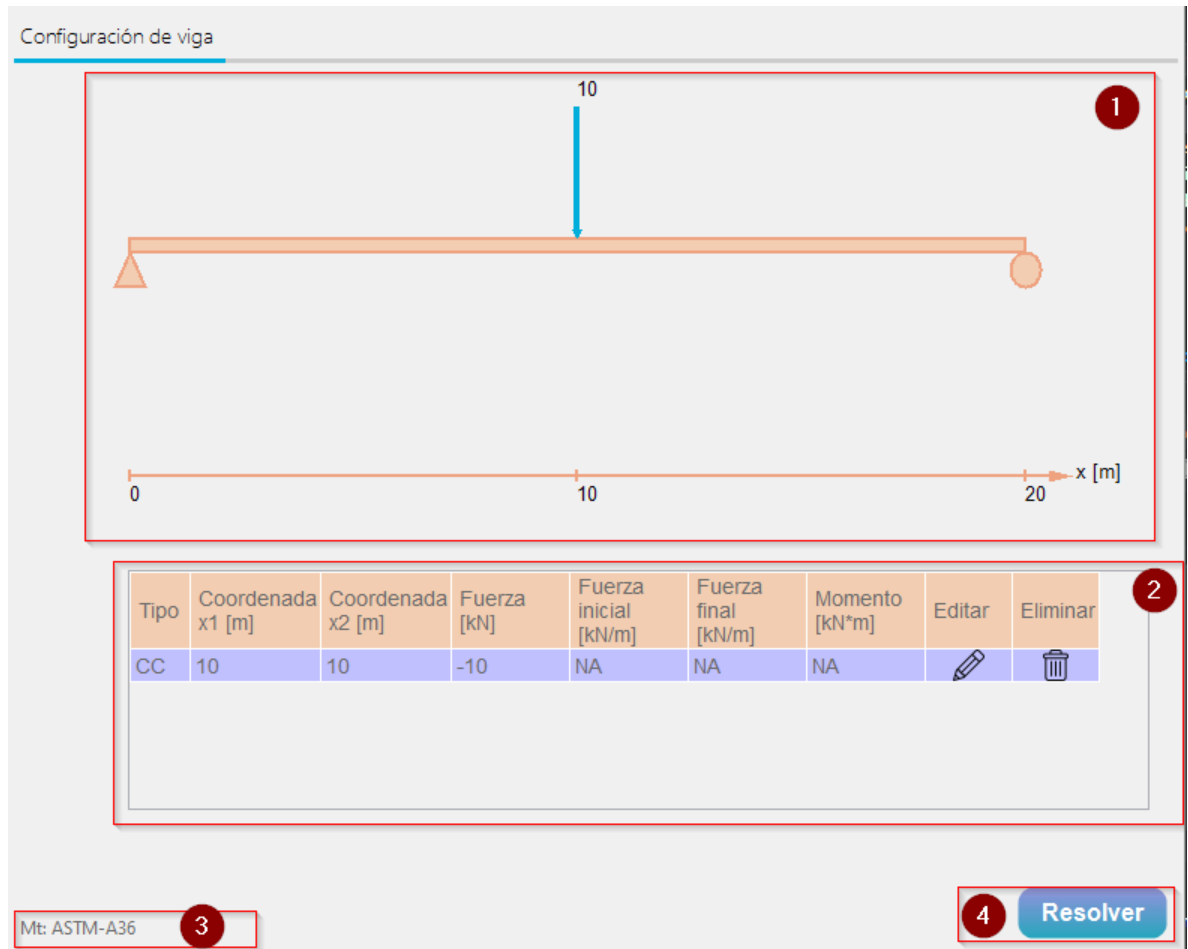
5.3 Ayuda: Al hacer clic sobre este se control se despliega un menú el cual da la opción al usuario de abrir el presente manual de usuario.

6 PANEL DE PESTAÑAS

Este panel contiene las pestañas: Configuración de la Viga, Diagramas, Perfiles y Pendiente y Deflexión; las cuales se configuran en estado visible u oculto dependiendo del propósito del usuario.

6.1 Configuración de la Viga: es una pestaña que siempre estará disponible. En esta se ilustra el estado de cargas de la viga; la tabla de almacenamiento de datos, la barra de estados y el botón Resolver.

Figura 30. Panel de pestañas





Descripción de la *figura 30*:

1. Ilustración del estado de carga de la viga
2. Tabla para el almacenamiento de datos
3. Barra de estados
4. Botón Resolver

6.1.1 Ilustración del estado de carga de la viga: es el panel en donde se dibuja la viga seleccionada con sus respectivos apoyos, distancias y cargas y/o momentos.

6.1.2 Tabla de memoria de datos: es la tabla que almacena y muestra al usuario la configuración que se le está haciendo a la viga. Además, brinda la posibilidad al usuario de editar los valores ingresados.

Figura 31. Tabla de memoria de datos

Tipo	Coordenada x1 [m]	Coordenada x2 [m]	Fuerza [kN]	Fuerza inicial [kN/m]	Fuerza final [kN/m]	Momento [kN*m]	Editar	Eliminar
CC	10	10	-10	NA	NA	NA	 1	 2

Descripción de la *figura 31*:

1. Botón Editar
2. Botón Eliminar

6.1.2.1 Editar: cambia los valores de las fuerzas y momentos ya digitados.

Nota: el signo tiene incidencia en el sentido de las fuerzas y/o momentos.

6.1.2.2 Eliminar: elimina la carga de la fila seleccionada.

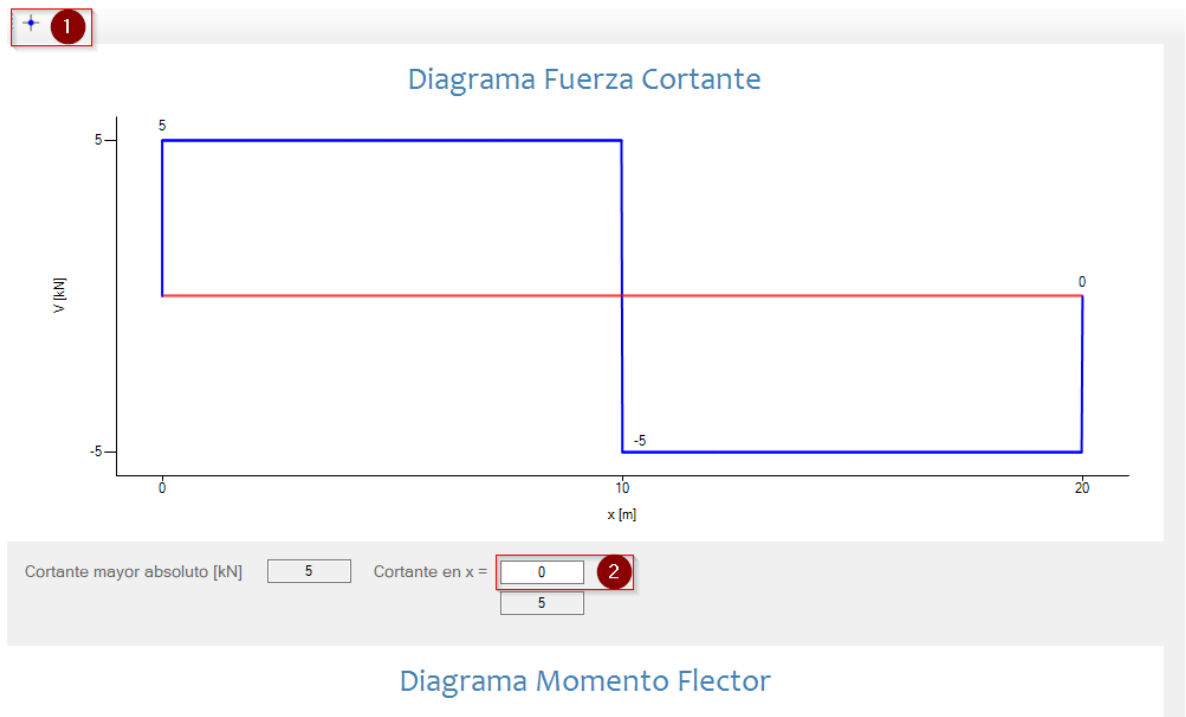
6.1.3 Barra de estados: en ella se muestra información importante para que siempre esté a la vista del usuario.

Figura 32. Barra de estados

6.1.4 Botón Resolver: es el botón más importante. Al hacer clic sobre él, se habilitarán una o dos pestañas nuevas dependiendo del propósito del usuario.

6.2 Pestaña Diagramas: en esta pestaña se ilustran los diagramas de fuerza cortante y momento flector.

Figura 33. Diagramas de fuerza cortante y momento flector mostrados por Beam Assistant

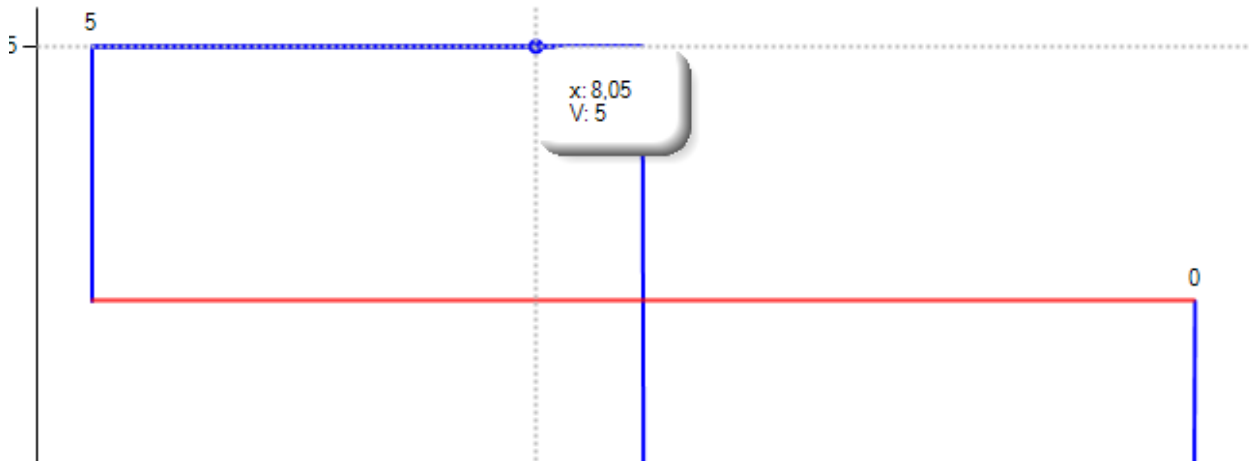


Descripción de la *figura 33*:

1. Herramienta seguidor
2. Control para cortante en un punto “x” de la viga

6.2.1 Herramienta “seguidor”: agrega al gráfico un punto el cual recorre la gráfica junto con el cursor del mouse. A continuación, se ilustra en la *figura 34*.

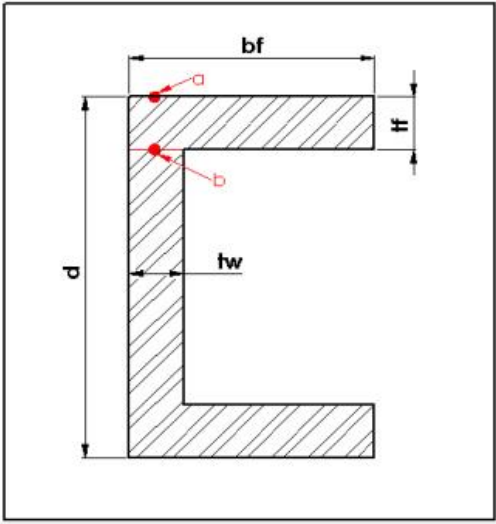

Figura 34. Uso de la herramienta “seguirdor”



6.2.2 Control para cortante en un punto “x” de la viga: devuelve el valor de la fuerza cortante o momento flector en una posición ingresada x, dependiendo del gráfico en que el usuario esté situado.

6.3 Pestaña Perfiles: es esta pestaña se ilustra el perfil escogido por el “motor” de la herramienta informática y todas las dimensiones. Además, muestra los esfuerzos cortantes, flectores y principales en puntos críticos de la viga.

Figura 35. Pestaña de perfiles

Tomado de: <https://www.coremarkmetals.com>

Viga Seleccionada:

d [in]: bf [in]:

tf [in]: tw [in]:

1 Anterior

2 Siguiente

3 Reestablecer

4 Pendiente y Deflexión

Esfuerzo normal en a [MPa]:

Esfuerzo cortante en a [MPa]:

Esfuerzo principal en a [MPa]:

Esfuerzo normal en b [MPa]:

Esfuerzo cortante en b [kPa]:

Esfuerzo principal en b [MPa]:

Descripción de la *figura 35*:

1. Botón “Anterior”
2. Botón “Siguiente”
3. Botón “Reestablecer”
4. Botón “Pendiente y Deflexión”

6.3.1 Anterior: la función de este botón es llevar al usuario la viga inmediatamente anterior a la más óptima.

6.3.2 Siguiente: tiene la misma función que el botón Anterior. Sin embargo, nos conduce a la viga siguiente (si existe).

6.3.3 Reestablecer: este botón nos lleva al perfil primeramente seleccionado (el más viable económicamente).

6.3.4 Pendiente y Deflexión: al hacer clic sobre este botón, se crea una nueva pestaña llamada “Pendiente y Deflexión”.

6.4 Pestaña “Pendiente y Deflexión”: esta pestaña contiene los diagramas de pendiente y deflexión para la configuración de la viga. Es muy similar a los diagramas de fuerza cortante y momento flector.

Figura 36. Pestaña “Pendiente y Deflexión”

