

## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

### Proyecto Erasmus+ 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Este proyecto Erasmus+ ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. La Comisión Europea y las Agencias Nacionales Erasmus+ no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

## Proyecto de construcción BIM-LCA

### Título: Tutoriales de software Tekla. CS: Edificio Industrial

Los tutoriales de Tekla proporcionan una valiosa guía e instrucción para aprender a utilizar eficientemente Tekla Structures, una poderosa solución de software para ingeniería estructural y detallado. Estos tutoriales ofrecen demostraciones y explicaciones paso a paso, ayudando a los usuarios a dominar habilidades y técnicas esenciales para modelar, detallar y administrar proyectos de construcción con Tekla. Al seguir los tutoriales de Tekla, las personas pueden mejorar su destreza en la creación de modelos 3D precisos, generar dibujos de construcción y comunicar eficazmente la intención del diseño dentro del entorno estándar de la industria de Tekla. Además, estos tutoriales permiten a los usuarios mantenerse actualizados con las últimas características y funcionalidades de Tekla Structures, asegurando que puedan aprovechar el software a su máximo potencial para obtener resultados exitosos en los proyectos.



## 1 - Objetivos

Los objetivos de este tutorial son los siguientes:

El objetivo del BIM es aprovechar las tecnologías digitales para crear un enfoque colaborativo y basado en datos del diseño, la construcción y la gestión de edificios. Mediante el uso de BIM, las partes interesadas pueden conseguir mejores resultados en los proyectos, como ahorro de costes, cumplimiento de los plazos, mejor calidad y prácticas de construcción sostenibles durante todo el ciclo de vida del edificio.

La interoperabilidad es crucial para las estructuras BIM (Building Information Modeling) cuando se utiliza software como Tekla, ya que garantiza una colaboración sin fisuras, la coherencia de los datos y flujos de trabajo eficientes durante todo el ciclo de vida de la construcción.

Colaboración multidisciplinar: Los proyectos BIM implican varias disciplinas, como arquitectura, ingeniería estructural, MEP (mecánica, eléctrica, fontanería) y gestión de la construcción. La interoperabilidad permite a los distintos equipos que utilizan software diferente (como Tekla para el modelado estructural y otras herramientas BIM para arquitectura o MEP) intercambiar datos con precisión y eficacia. Esto permite una mejor coordinación e integración de los elementos de diseño y construcción.

## Tekla Solutions



*Concrete Contractors*



*General Contractors*



*Rebar Fabricators*



*Offshore*



*EPC*



*Steel Fabricators*



*Precast Fabricators*



*Structural Engineers*

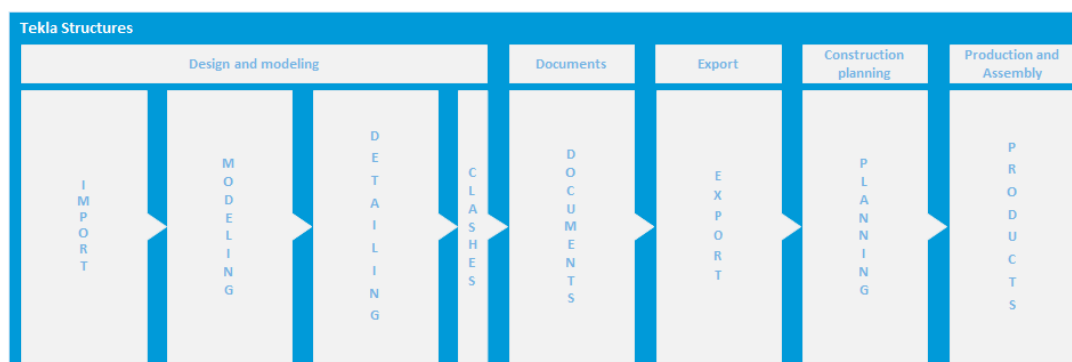


*Students*

# Tekla Structures



La interoperabilidad mejora la eficiencia del flujo de trabajo al permitir el intercambio automatizado de datos y la sincronización entre aplicaciones de software. Por ejemplo, la interoperabilidad de Tekla con otras herramientas BIM permite importar y exportar sin problemas modelos, planos y calendarios, agilizando tareas como la detección de colisiones, el cálculo de cantidades y la secuenciación de la construcción.



## 1.2 - Tekla Structures

El software Tekla es un software BIM estructural avanzado para la construcción.

Los ingenieros estructurales, diseñadores, detallistas, fabricantes, contratistas y gerentes de proyectos pueden ir más allá de los límites tradicionales en cada etapa de la construcción. Con Tekla Structures, pueden crear, combinar, gestionar y compartir información con notable eficiencia.

El software de Tekla ofrece todo lo necesario para mejorar la precisión del BIM, utilizar los datos y reducir las costosas sorpresas. Mejorará la rentabilidad con el más alto nivel de desarrollo (LOD) y reducirá la incertidumbre de los documentos de construcción descoordinados.

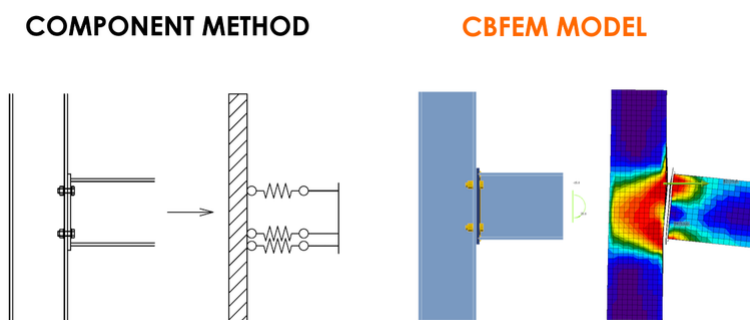
## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

Es fácil importar, exportar y vincular los datos del modelo con otras partes del proyecto, software, herramientas de construcción digital y maquinaria para agilizar los flujos de trabajo.

### 1.3 - Conexiones de acero Idea StatiCa

Idea StatiCa es un software patentado diseñado para el análisis y el diseño estructural de conexiones de acero. Sobresale en el manejo de varios tipos de conexiones, incluyendo uniones soldadas y atornilladas, placas, zapatas y anclajes. Además, permite evaluar los efectos del pandeo en componentes de acero.

El método de elementos finitos basado en componentes (CBFEM) en el que se basa, combina eficazmente todas las ecuaciones y condiciones del código con elementos finitos, superando los límites topológicos y de carga de los métodos antiguos.

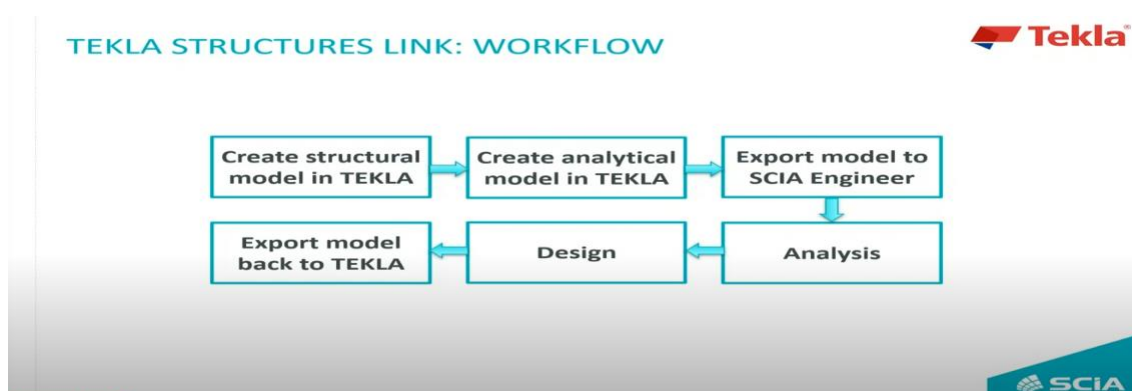


### 1.4 - Interoperabilidad entre SCIA Engineer, Tekla Structures e Idea StatiCa

### 1.5 - Integración de SCIA Engineer con Tekla Structures

Tanto SCIA como Tekla forman parte de la iniciativa OpenBIM de la alianza buildingSMART y promueven IFC como formato preferible para el intercambio de datos de modelos estructurales 3D. Además, SCIA Engineer ofrece un enlace bidireccional que facilita el intercambio de modelos de acero.

#### INGENIERO DE TEKLA A SCIA:

**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


SCIA Engineer ofrece un flujo de trabajo sin fisuras para modelar, analizar y optimizar estructuras y componentes de acero. Permite una fácil integración con Tekla, posibilitando una documentación final y un detallado eficientes. El software admite tanto opciones de interoperabilidad Open BIM (basadas en formato IFC) como Closed BIM (enlaces propietarios). Un ejemplo de ello es el enlace Tekla Structures, que facilita la transferencia fluida de modelos entre Tekla y SCIA Engineer.

Este enlace bidireccional es compatible con las dos últimas versiones de los principales lanzamientos para ambas plataformas, lo que permite actualizaciones simultáneas desde ambos lados. Los usuarios pueden elegir entre la transferencia directa para colaborar en tiempo real o la exportación de archivos para compartirlos con sus colegas. El enlace también ofrece la flexibilidad de transferir todo el modelo o partes específicas, como componentes de acero u hormigón. El progreso puede supervisarse a través de una ventana de diálogo, y puede generarse y guardarse un informe completo de la transferencia.

Además, los usuarios pueden personalizar las normas nacionales para materiales y secciones transversales en SCIA Engineer, conservando la configuración elegida durante el proceso de transferencia. El enlace permite la asignación de materiales y secciones transversales entre proyectos en ambas aplicaciones. También admite perfiles de acero paramétricos, garantizando una representación precisa. Las tablas de asignación creadas son específicas del proyecto y se almacenan para su uso futuro.

Las capacidades de enlace actuales incluyen la transferencia de elementos 1D y 2D, restricciones/soportes, bisagras, enlaces rígidos, así como la exportación e importación de detalles de armadura para vigas y pilares entre SCIA Engineer y Tekla. Esta integración agiliza significativamente el flujo de trabajo de los ingenieros y diseñadores de estructuras.

El profesor dará una explicación sobre el modelado de una estructura de acero utilizando tekla en unas 2h.

Los alumnos leerán este tutorial y seguirán los pasos que en él se indican, a saber:

## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

- Conocer la interfaz y el funcionamiento de Tekla Structures.
- Introducción de elementos estructurales.

Para evaluar el éxito de la aplicación, los estudiantes elaborarán un informe sobre los pasos dados en la práctica, las dificultades encontradas y las decisiones tomadas.

### 3 - Duración

La implementación descrita en este tutorial se llevará a cabo a través del software Tekla.

### 4 - Recursos didácticos necesarios

Sala de ordenadores con PC/portátiles con acceso a Internet.

Software necesario: Tekla

### 5 - Contenidos y tutorial

#### 5.1 Tutorial

En este tutorial, presentaré los pasos básicos para crear un plano de estructura de acero utilizando el software Tekla Structures. Un marco de acero se refiere a las estructuras de acero usadas en la construcción, tales como columnas, vigas y elementos de soporte. Tekla Structures es una herramienta poderosa para diseñar y detallar estas estructuras. Exploraremos cómo modelar y generar planos para un marco de acero simple usando Tekla.

Aunque se hace hincapié en Tekla BIM, es necesario utilizar otros programas para el diseño del edificio antes del dibujo. Por lo tanto, proporcionamos un breve tutorial en SCIA para el aspecto de diseño, junto con un tutorial extendido en Tekla Structures.

Para mejorar nuestra comprensión de BIM, realizaremos una actividad de aprendizaje que simula un escenario dentro de la oficina de un ingeniero de estructuras a nivel local. Este ejercicio implicará el intercambio fluido de información entre varias aplicaciones de software: Scia Engineer, una herramienta de análisis y diseño estructural; Tekla Structures, que se utiliza para crear modelos 3D completos de estructuras de acero, como pórticos; e Idea StatiCa, que proporciona evaluaciones precisas, incluidos análisis de resistencia, rigidez y pandeo de uniones de acero.

Nuestro objetivo es realizar los cálculos estructurales de una nave industrial. El sistema constructivo se compone de pórticos metálicos interconectados longitudinalmente con vigas metálicas y arriostrados tanto en el plano de muros como en el de cubierta. Los cerramientos perimetrales contarán con paneles verticales de aislamiento térmico de

## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

10 cm. La cimentación consiste en zapatas aisladas elásticas con bloques de hormigón armado, mientras que la superestructura incluye pórticos metálicos planos con una luz de apertura de 22,00 m, dispuestos a intervalos de 5,0 m.

Se espera que los participantes tengan un conocimiento básico de las funciones de estos programas, tras haber completado los tutoriales para principiantes disponibles en los sitios web de los respectivos productores. Este ejercicio nos permitirá explorar la aplicación práctica de las herramientas BIM en un contexto real de ingeniería estructural.

### 5.1.1. Diseño del modelo

En muchos pórticos, para aumentar la resistencia del dintel en los aleros se incorporan cartelas, que son secciones cónicas del dintel. La inclusión de cartelas no sólo aumenta la rigidez global del pórtico, sino que también puede reducir los desplazamientos.

Los pórticos son estructuras rígidas bidimensionales caracterizadas por una unión fija entre el pilar y la viga. El principal objetivo de esta forma de diseño es reducir el momento flector en la viga, lo que permite al pórtico actuar como una sola unidad estructural.

La teoría elástica es la base predominante para analizar estructuras generales. Bajo la aplicación de una carga, estas estructuras mantienen su elasticidad, lo que garantiza que las trayectorias de carga permanezcan constantes independientemente de la magnitud de la carga, y que las deformaciones sean directamente proporcionales a la carga.

En este modelo, los elementos de viga se representan mediante líneas, que denotan los ejes de los miembros. Es fundamental que estas líneas pasen por el centroide de las secciones transversales de las vigas y los pilares. En consecuencia, la longitud efectiva de la luz del pórtico viene determinada por la distancia entre los ejes de los centroides de los pilares.

En muchos pórticos, el aumento de la resistencia del dintel en los aleros se consigue incorporando cartelas, que son secciones cónicas del dintel. La inclusión de cartelas no sólo aumenta la rigidez global del pórtico, sino que también puede reducir los desplazamientos.

Se han considerado las siguientes dimensiones para el diseño estructural del pórtico:

- Envergadura:  $L = 22$  m
- Altura:  $H = 7,4$  m
- Bay:  $B = 5$  m
- Inclinación del tejado: 6

- Columna: HEA 400

- Viga: IPE 400

Paso 1. Iniciar un nuevo proyecto:

Tras abrir el programa en los ajustes del proyecto, definirás datos generales como el nombre, el tipo de estructura, seleccionarás el material y especificarás el código nacional y el anexo.

Paso 2. Introducción de la geometría

S.2.1. Secciones transversales: Al introducir uno o más miembros 1D, se asigna inmediatamente una sección transversal a cada miembro. Por defecto, se representa la sección activa. Puede abrir la biblioteca de perfiles para activar otra sección transversal.

S.2.2. Geometría: Puede utilizar pilares y vigas individuales para introducir la estructura, pero SCIA Engineer ofrece también bloques de catálogos múltiples, lo que permite una introducción suave y sencilla de la estructura.

S.2.3. Datos adicionales: La estructura está completamente configurada. Ahora, podemos terminar la entrada de la geometría añadiendo las condiciones finales, introduzca las articulaciones, bisagras y soportes.

S.2.3.1. Estribos: En este proyecto SCIA Engineer, cada elemento se modela como prismático con una sección transversal constante, a menos que se especifique una cartela. Se han incorporado cartelas en el diseño de las vigas de cubierta. Estas cartelas se caracterizan por dos parámetros clave: una sección transversal con una altura variable y una longitud especificada, a lo largo de la cual la altura puede variar hasta 0 unidades. La sección transversal seleccionada combina elementos de una sección en I y de una sección variable, denominada I + I var.

S.2.3.2. Bisagras: En SCIA Engineer, cada nudo donde se conectan dos o más barras se considera fijo, hasta que se introduce una bisagra y se liberan algunas traslaciones y/o rotaciones. La entrada de geometría puede completarse con apoyos. Las bases de los pilares se modelan con bisagras articuladas que permiten la rotación sin transmitir momentos.



### Paso 3. Comprobar la estructura

Una vez introducida la geometría, la estructura se comprueba para detectar nodos duplicados, vigas cero, barras duplicadas, referencias erróneas de bisagras o apoyos.

### Etapa 4. Casos de carga y grupos de carga

Cada carga se atribuye a un caso de carga con propiedades determinantes para la generación automática de combinaciones. El tipo de acción de un caso de carga puede ser permanente o variable.

Cada caso de carga está asociado a un grupo de carga. El grupo de carga contiene información sobre la categoría de la carga (carga de servicio, viento, nieve) y su apariencia (por defecto, conjunta, exclusiva). En un grupo de carga exclusivo, los diferentes casos de carga atribuidos a este grupo de carga no pueden actuar juntos en una única combinación cuando se utilizan combinaciones de envolventes o combinaciones de códigos.

Casos de carga:

GROUP	NAME
-------	------

Grupo muerto	LC1-Peso propio
--------------	-----------------

LC2-Permanente:	0,8kN/m
-----------------	---------

Grupo de nieve	LC3-Snow	: 1,2kN/m
----------------	----------	-----------

Grupo Viento	LC4-Viento
--------------	------------

Grupo sísmico	LC5-Sismo
---------------	-----------

Espectro sísmico:

INFO	DRAWING
------	---------

Código de tipo	- Norma rumana
----------------	----------------

Tipo de espectro	-Horizontal
------------------	-------------

Ciudad	- Cluj-Napoca
--------	---------------

Gamma - factor de importancia	- 1
-------------------------------	-----

coeff acel. ag	- 0.1
----------------	-------

ag-aceleración nominal	- 0,981
------------------------	---------

TB	- 0,14 / TC	- 0,7 / TD	- 3
----	-------------	------------	-----

beta0	- 2,5
-------	-------

q factor de comportamiento - 2,5

Grupos de masas:

NAME	LOAD	CASE DESCRIPTION
MG1	LC1 - Peso propio	Masa de peso propio
MG2	LC2 - Muerto	Masa muerta
MG3	LC3 - Nieve	Masa de nieve

Carga de viento: Aunque Scia Engineer ofrece una función de viento 3D integrada, para nuestro análisis estructural 2D derivamos las fuerzas del viento y las aplicamos como fuerzas lineales sobre los elementos respectivos.

Combinaciones: Se crean dos combinaciones automáticas de códigos, una para el Estado Límite Último y otra para el Estado de Servicio Último.

Paso 5. Análisis lineal:

Una vez que el modelo de cálculo esté totalmente preparado, proceda a iniciar el proceso de cálculo. Asegúrese de que todas las entidades están correctamente interconectadas y de que la configuración de la malla está activada. Tras el análisis, una ventana de notificación confirmará la finalización del cálculo, proporcionando los valores máximos de deformación y rotación para el caso de carga normativo.

Etapa 6. Resultados

S.6.1. Reacciones

Cálculo lineal, Extremo: Global

Selección: Todos

Clase Clase ULS

SUPPORT	CASE	Rx[kN]	Rz[kN]	My[kNm]
Sn2/N1	ULS-Set B(auto)/1	81.64	177.98	0.00
Sn2/N1	ULS-Set B(auto)/2	-7	22.14	0.00
Sn1/N5	ULS-Set B(auto)/1	-81.64	177.98	0.00

S.6.2. Esfuerzos internos en el elemento


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**

Cálculo lineal, Extremo: Global

Selección: Todos

Clase: Clase ULS

MEMBERS	CASE	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	ULS-Set B (auto)/1	-15,91	-13,54	-21,32
B1	ULS-Set B (auto)/2	-177,98		-81,64 0
B1	ULS-Set B (auto)/1	-22,14	7	0
B1	ULS-Set B (auto)/2	-169,57		-81,64 -532,28
B1	ULS-Set B (auto)/1	-19,92	-0,34	7,76
B2	ULS-Set B (auto)/1	-9,85	-6,37	39,55
B2	ULS-Set B (auto)/3	-80,51	-11,82	262,98
B2	ULS-Set B (auto)/2	-98,11	160,61	-516,01
B2	ULS-Set B (auto)/2	-91,37	-2,03	302,86
B3	ULS-Set B (auto)/1	-10,92	4,29	39,55
B3	ULS-Set B (auto)/2	-91,08	-9,11	300,28
B3	ULS-Set B (auto)/2	-98,11	160,61	-516,01
B3	ULS-Set B (auto)/2	-91,37	-2,03	302,86
B4	ULS-Set B (auto)/1	-26,17	13,58	118,86
B4	ULS-Set B (auto)/2	-177,98		81,64 0
B4	ULS-Set B (auto)/2	-169,57		81,64 532,28

Fuerza axial N:

Fuerzas de cizallamiento Vz

Momento mío:

### S.6.3. Deformaciones 3D

Cálculo lineal, Extremo: Global

Selección: Todos

Clase: Clase SLS

### Paso 7. Comprobación del código

Los módulos de acero incluyen una serie de herramientas para realizar cálculos de acero de acuerdo con el código de diseño elegido. Las posibilidades son las siguientes:

- introducción de datos de acero por elemento;
- introducción y manipulación de datos de pandeo;
- entrada de rigidizadores, coacciones de pandeo lateral-torsional, chapas de acero, ...;
- realizar una comprobación de la unidad ULS;
- optimización de la sección transversal;
- realizando una comprobación de unidad SLS;
- realizar una comprobación de la resistencia al fuego;
- introducción, cálculo y creación de planos de conexiones;

Para obtener más información sobre cálculos avanzados de acero, como el análisis de 2º orden y las comprobaciones de resistencia al fuego, puede consultar la formación avanzada sobre acero que ofrece el fabricante del programa.

Después de realizar un análisis elástico en una estructura de una sola planta, es imprescindible verificar los elementos de la estructura, teniendo en cuenta tanto la resistencia de la sección transversal como la resistencia al pandeo de los elementos, lo que comúnmente se conoce como estabilidad de los elementos. El proceso de diseño de los elementos de acero debe seguir estrictamente las directrices descritas en las normas SR EN 1990 [ref] y SR EN 1993-1-1 [ref].

#### S.7.1 Parámetros de pandeo

Los pilares y las vigas de los pórticos están sometidos a fuerzas axiales y momentos de flexión combinados. En consecuencia, las verificaciones de los elementos incluyen la resistencia al pandeo por flexión dentro/fuera del plano, la resistencia al pandeo lateral-torsional y la resistencia del elemento bajo la combinación de fuerza axial y flexión. Los componentes secundarios (correas y rieles, riostras voladizas, vigas longitudinales) se utilizan para proporcionar coacciones intermedias, reducir la longitud de los segmentos y aumentar la resistencia al pandeo por flexión y torsión lateral.

Antes de realizar las comprobaciones del código de acero, es esencial asignar los parámetros de pandeo para el cabrio en relación con la posición de las correas.

## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

### 5.7.2 Comprobación del código de acero

La comprobación de la unidad ULS (Estado Límite Último) incluye tanto una comprobación de la sección como de la estabilidad.

El informe detallado tras las comprobaciones del Estado Límite Último (ELU) reveló que la columna no satisface la comprobación de flexión combinada, fuerza axial y fuerza cortante de acuerdo con la norma EN 1993-1-1. SCIA Engineer permite una optimización sencilla y sin problemas de la sección de acero, tanto si no satisface como si es demasiado "pesada" y está sobrediseñada. El programa sugiere automáticamente una sección transversal que satisfaga la comprobación de unidad; en nuestro caso, se recomendó una sección HEA320.

Tras realizar las comprobaciones de los Estados Límite Últimos (ELU) y de los Estados Límite de Servicio (ELS), que incluyen la comparación de las deformaciones relativas con los límites de deformación predefinidos en los ajustes de acero o mediante los ajustes de longitudes y pandeo del sistema, se eligió una viga IPE400 con una cartela de 365 mm de altura y 2,7 m de longitud.

#### Paso 8. Exportar a Tekla

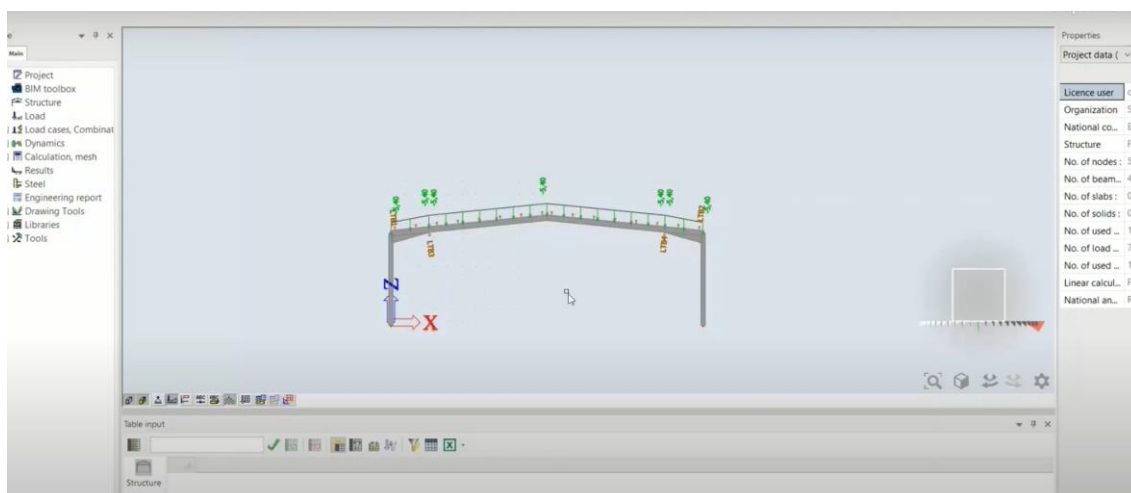
- Abra el archivo ESA en Scia Engineer.
- Siga los pasos indicados en la imagen proporcionada.
- Guardar el archivo en formato s2t (Scia to Tekla) para su exportación.  
 Importe el S2t en Tekla Structures

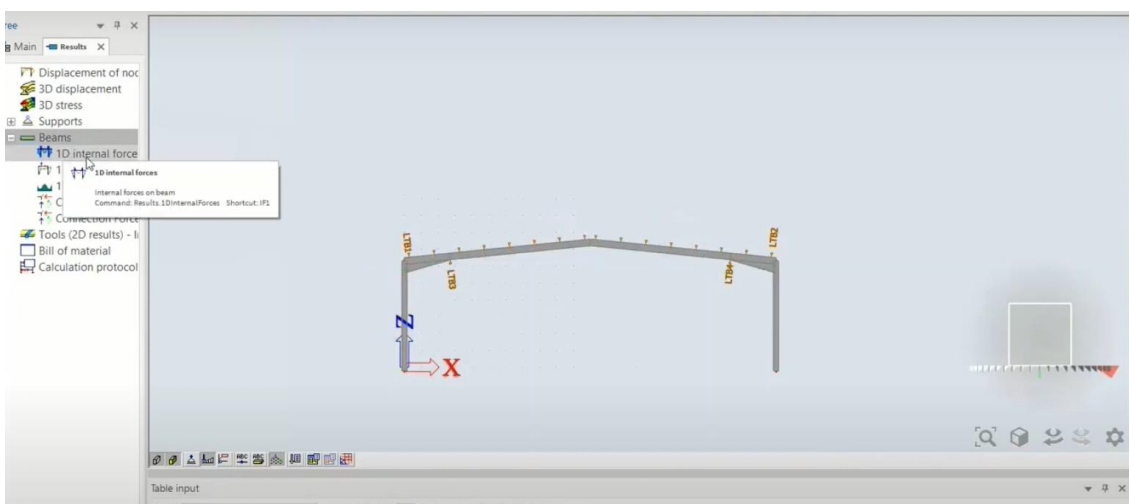
Al exportar archivos de Scia Engineer a Tekla Structures, no se reconocen las cartelas. En Tekla Structures, las cartelas se consideran componentes de las juntas.

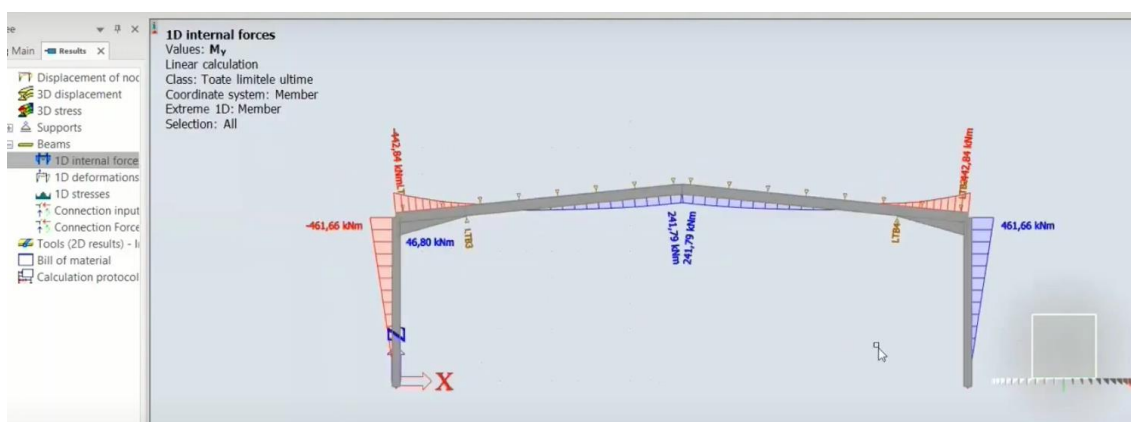
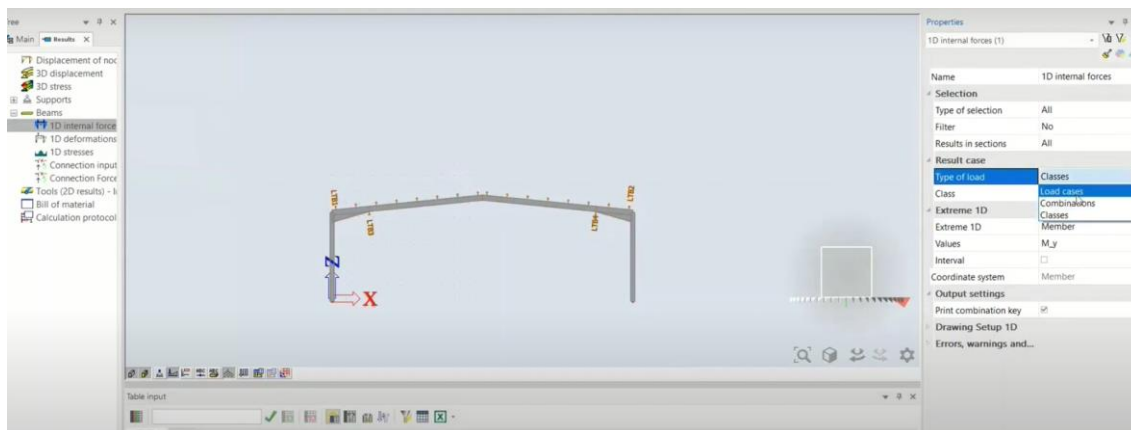
### 5.1.2 SCIA INGENIERÍA para la parte de diseño

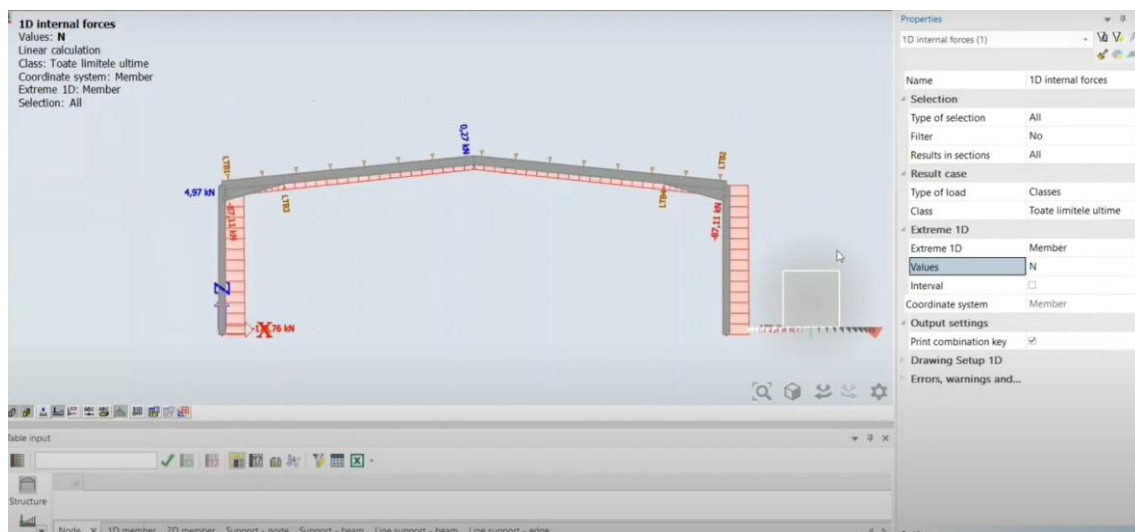
Las vigas, muros y forjados de la segunda planta también se dibujan de forma similar

Abrir el archivo ESA en Scia Engineer: definir la estructura



**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


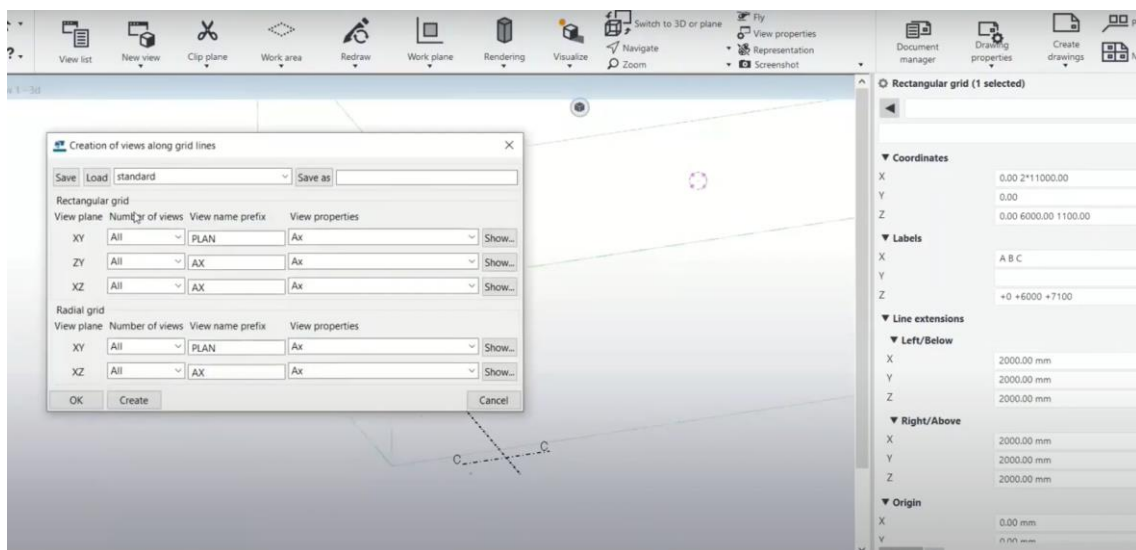
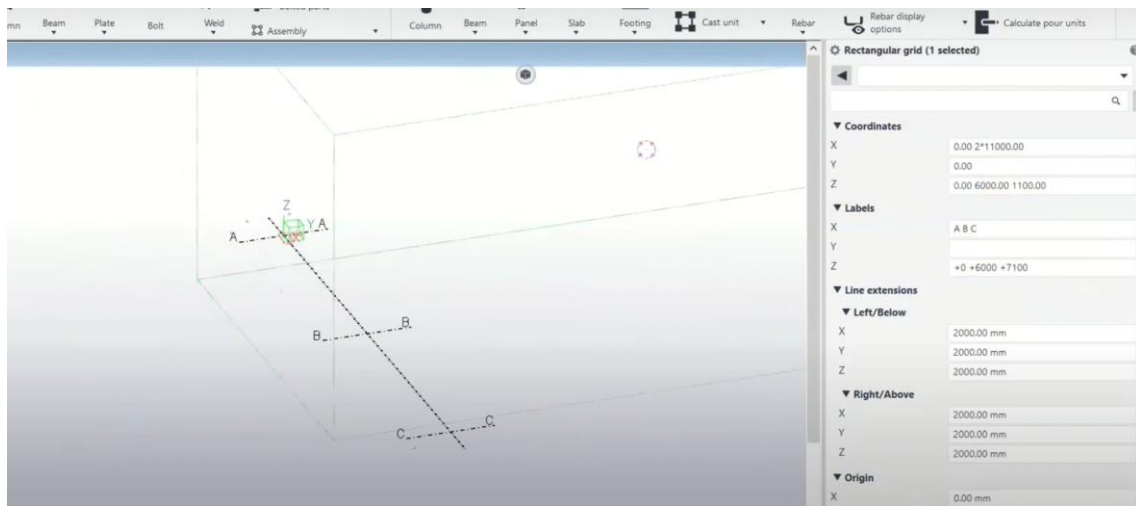
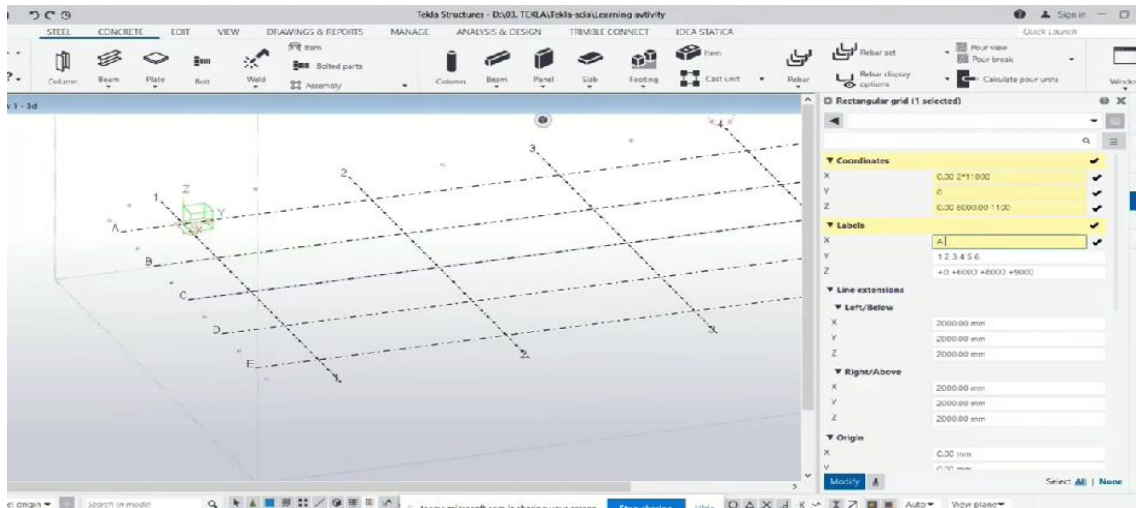
**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


## 5.1.3 TUTORIAL TEKLA STRUCTURES para la parte de dibujo

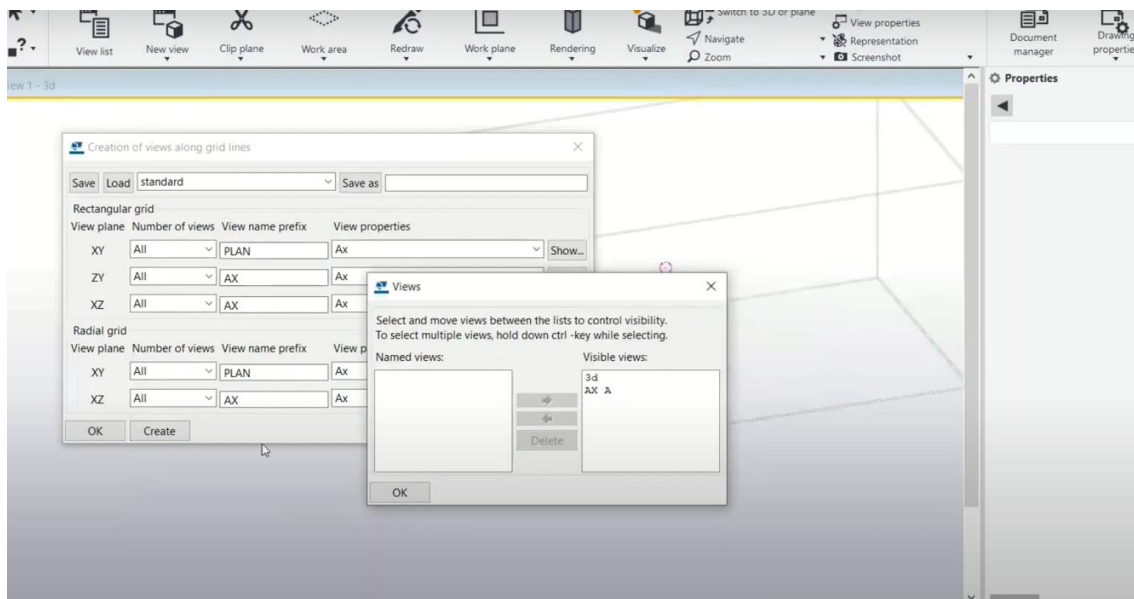
Trazado de ejes de coordenadas



## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

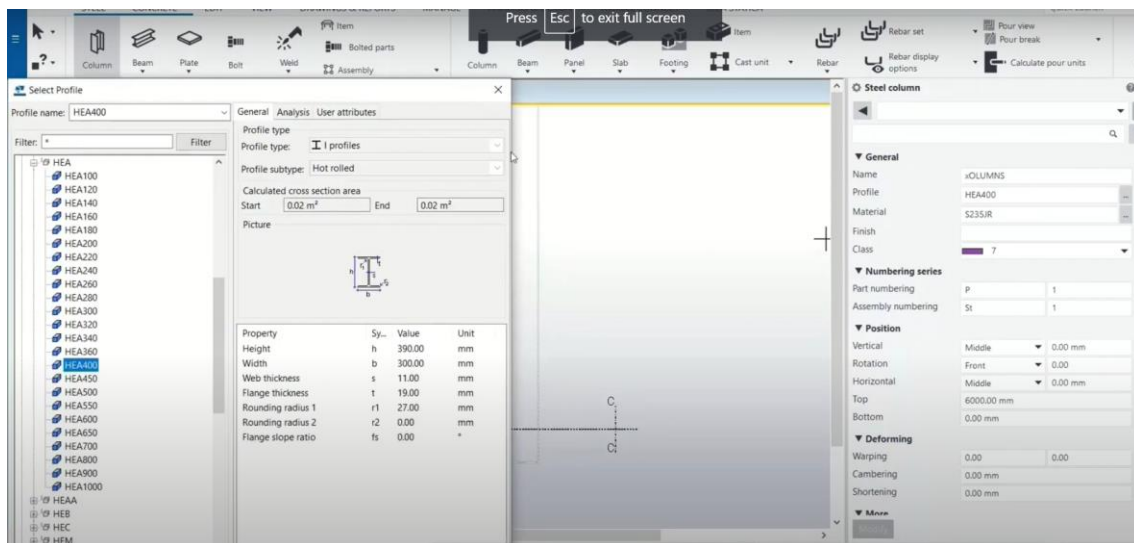


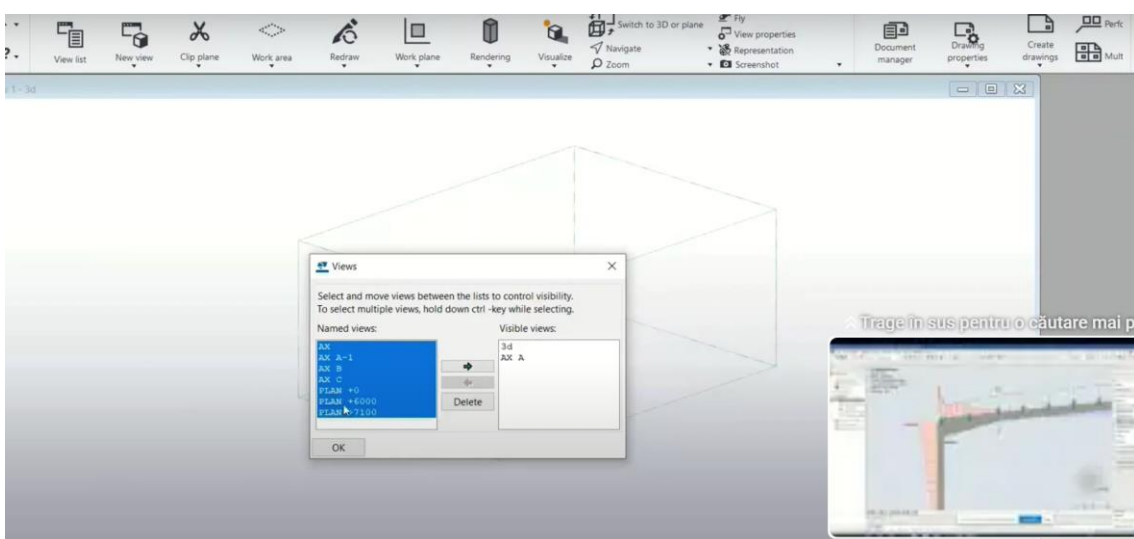
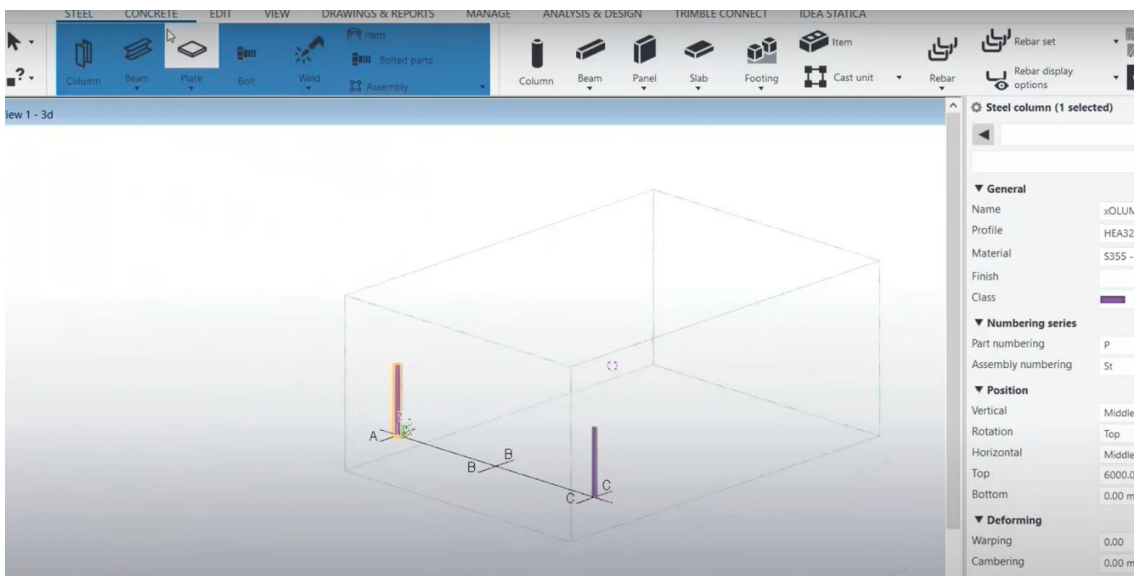
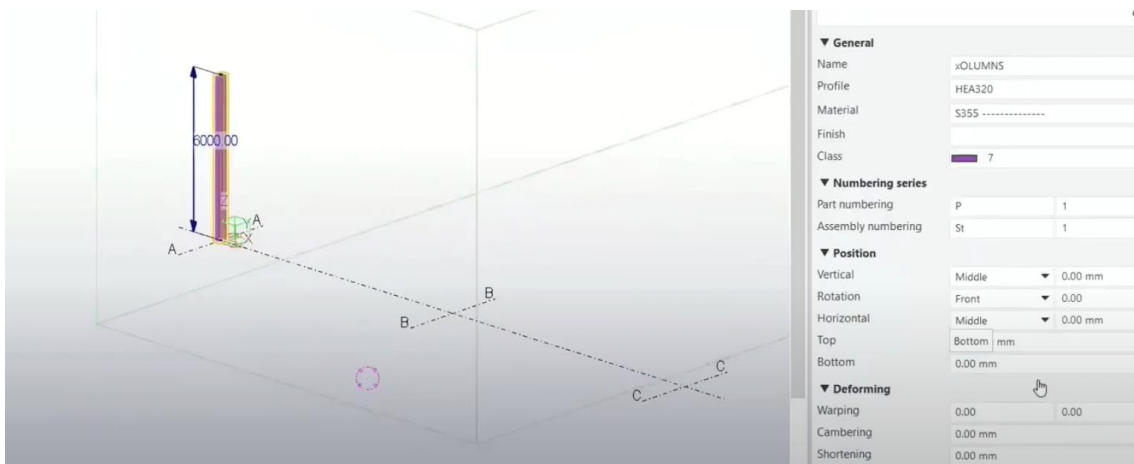
## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

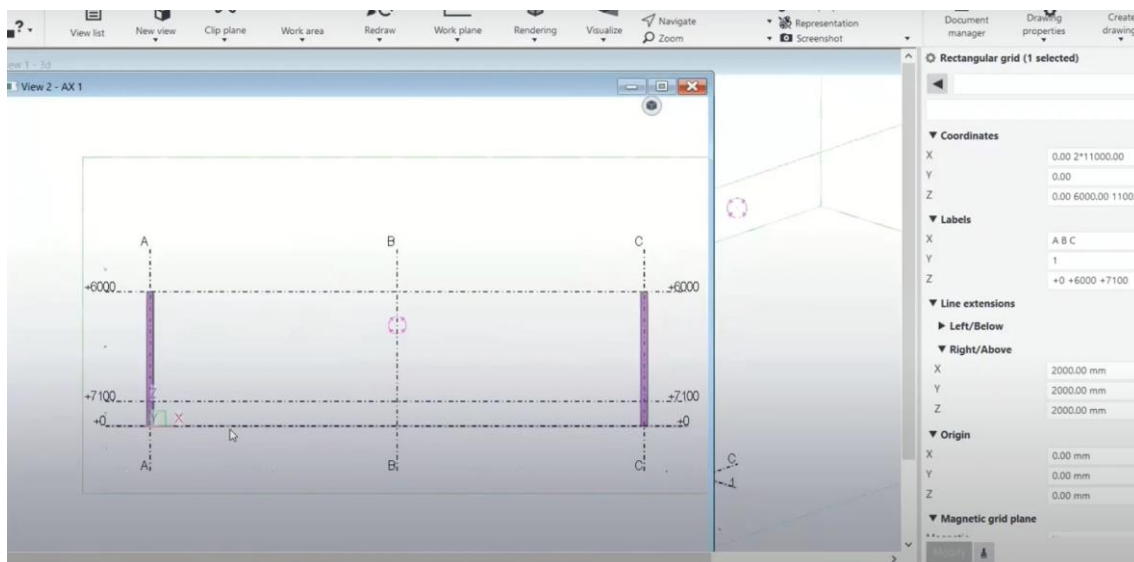
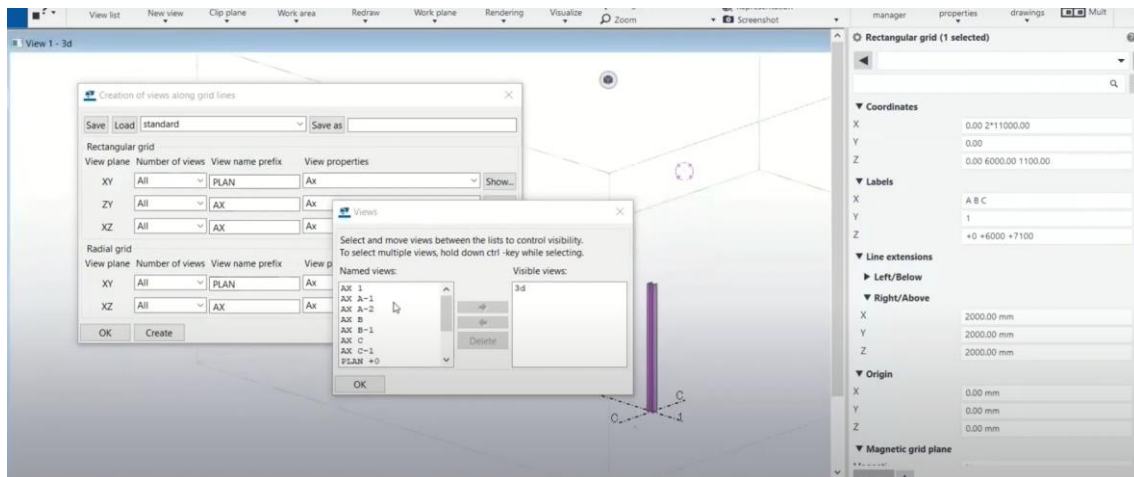


### Diseño de pilares y vigas

El diseño de pilares y vigas implica un proceso exhaustivo de análisis estructural e ingeniería para garantizar que los elementos puedan soportar con seguridad las cargas y fuerzas que se les imponen dentro de un edificio o estructura.

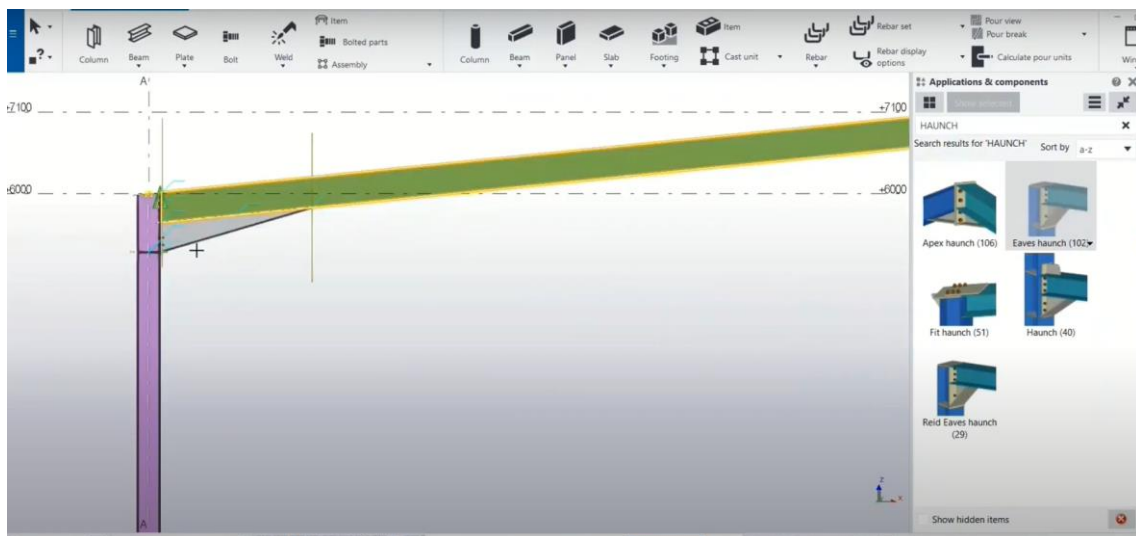
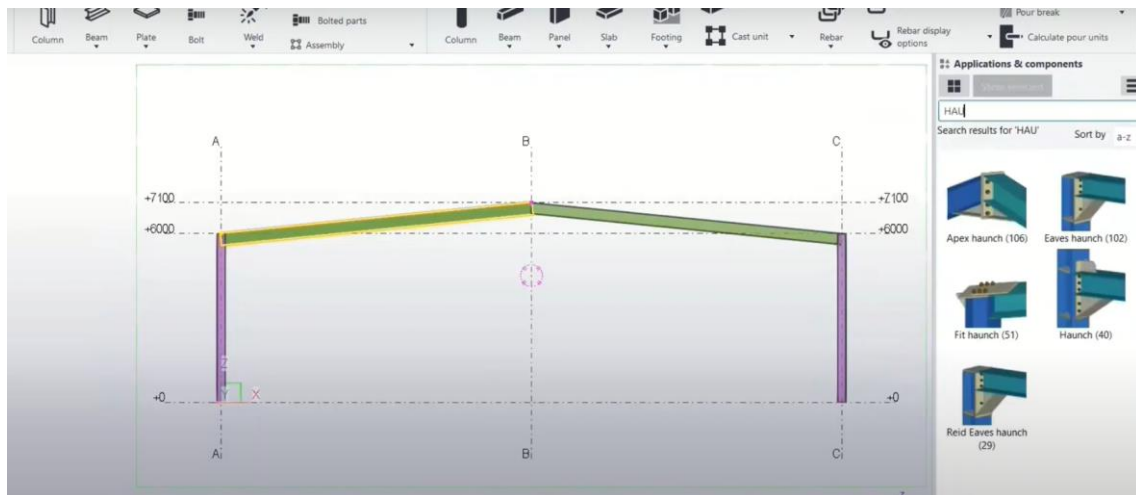


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**

**Montaje del pórtico**

Este proceso comienza con la preparación de los cimientos y los pernos de anclaje, seguida de la colocación y alineación de las placas base para recibir las secciones de los pilares. A continuación, las columnas se elevan y se fijan cuidadosamente en su lugar, a menudo con grúas u otros equipos de elevación, y se conectan a las placas base.

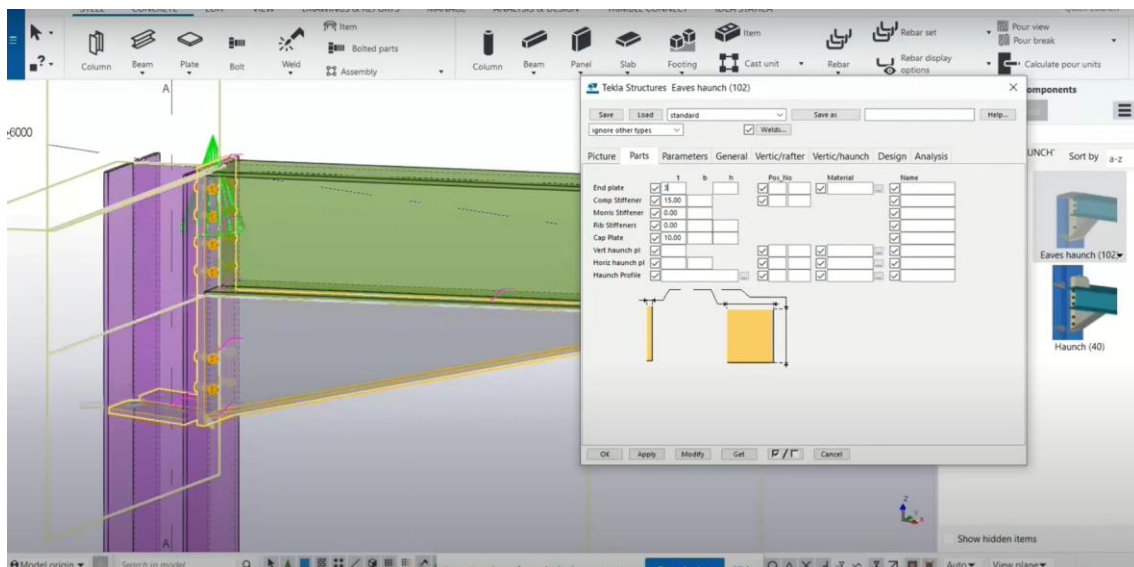
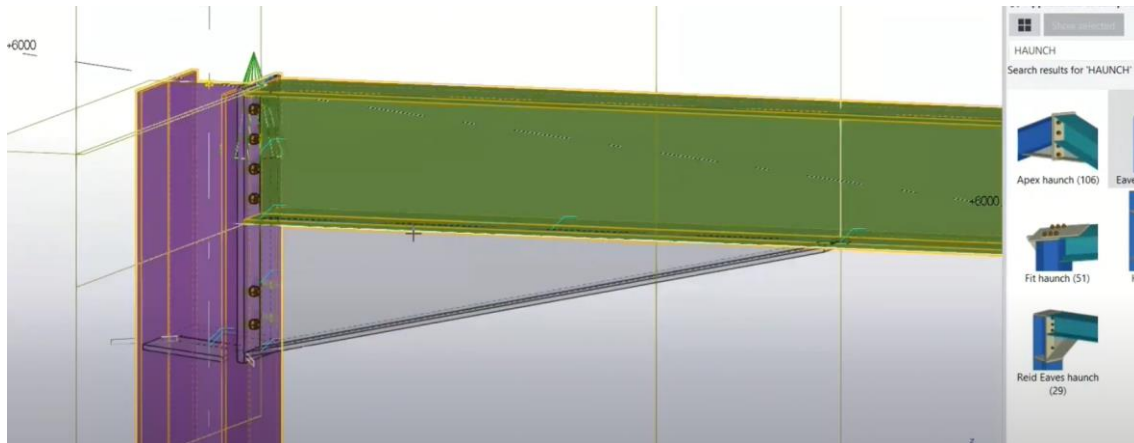
Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

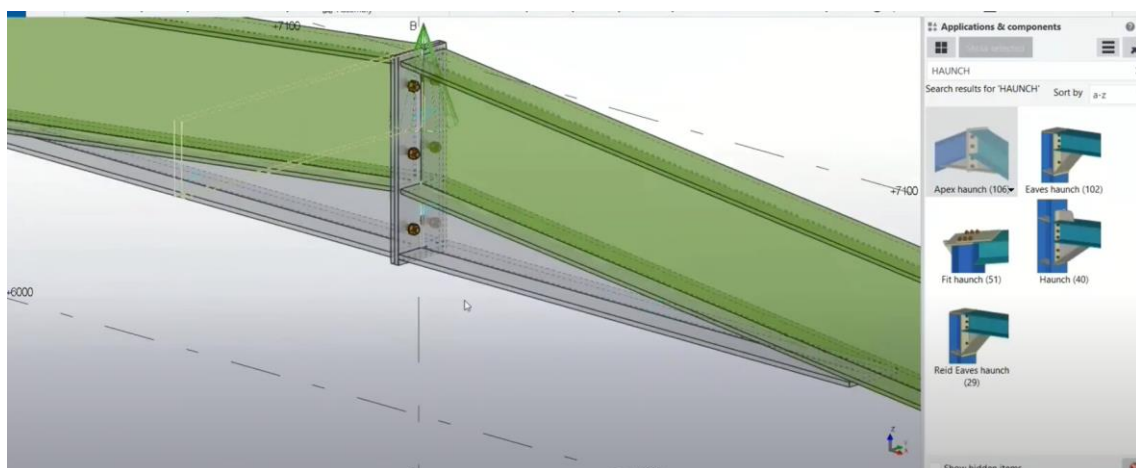
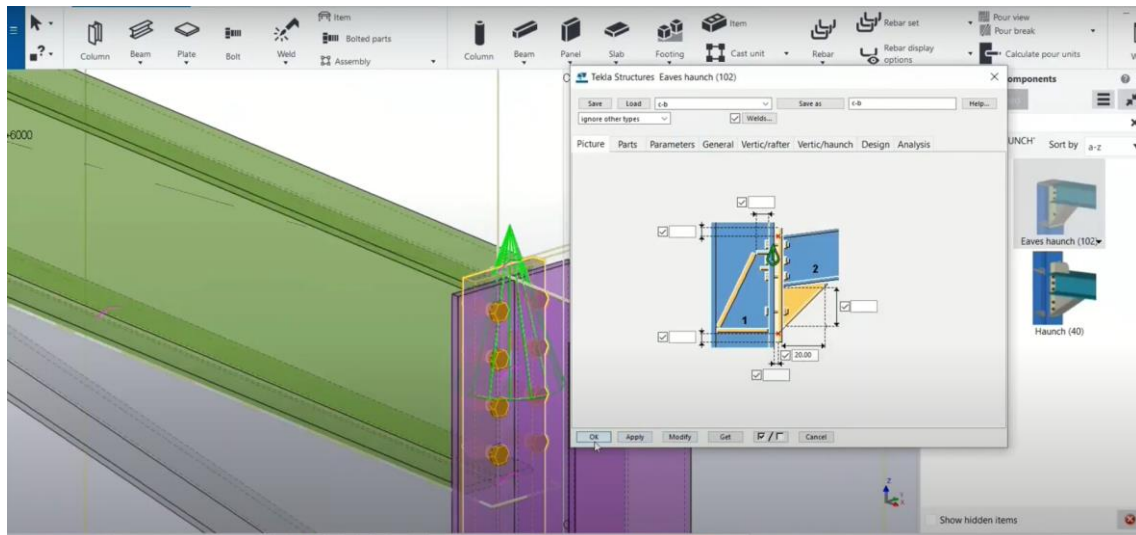
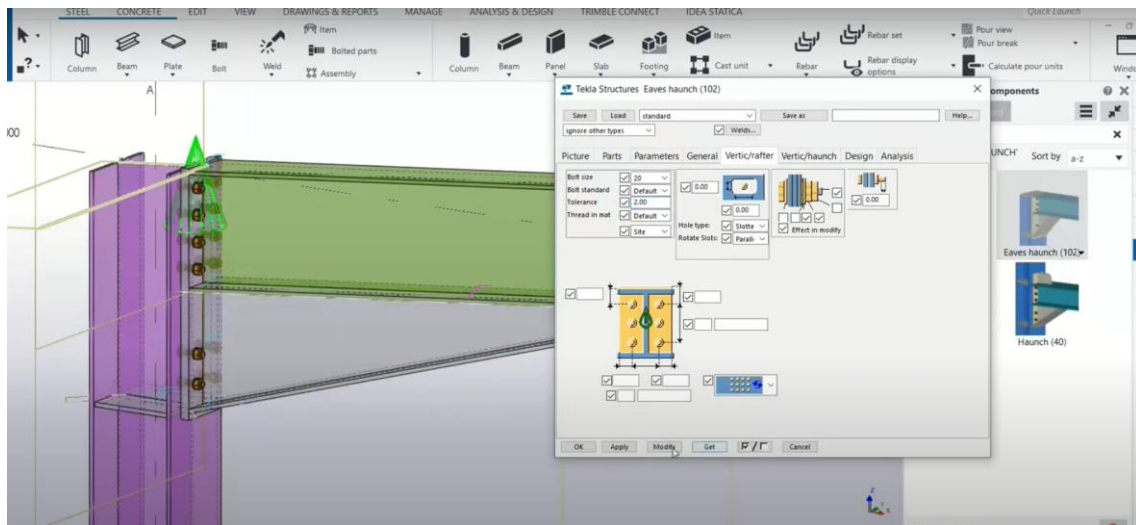


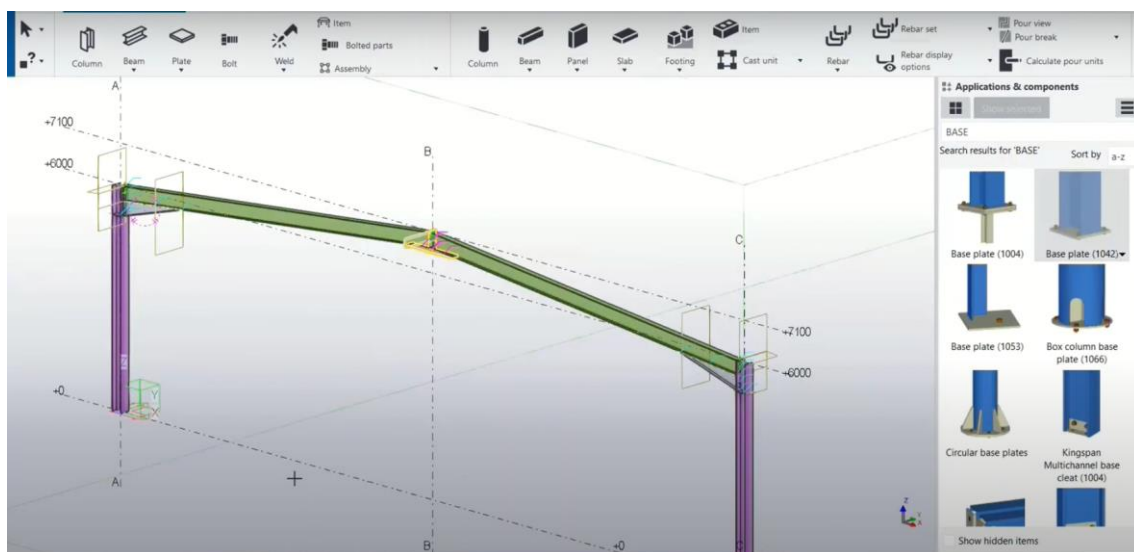
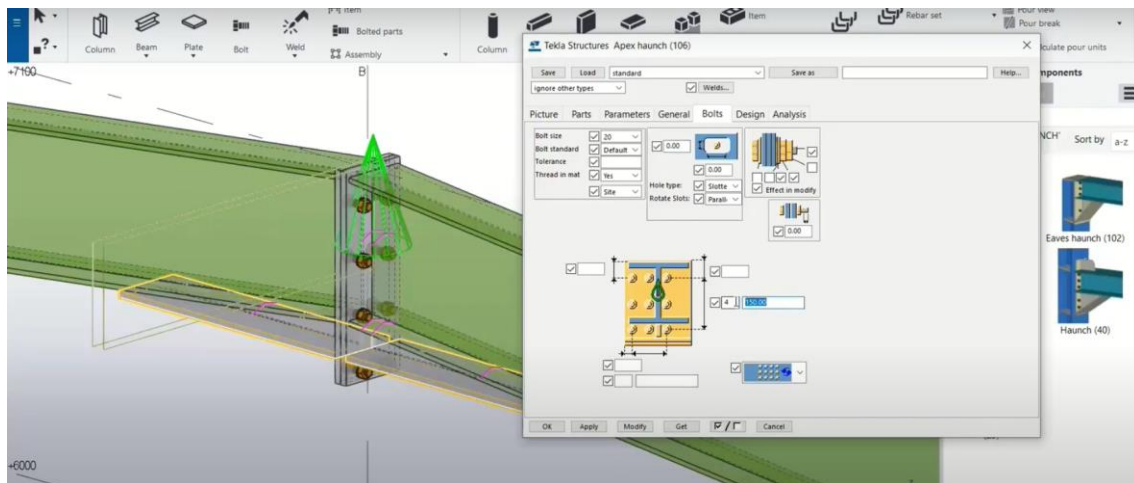
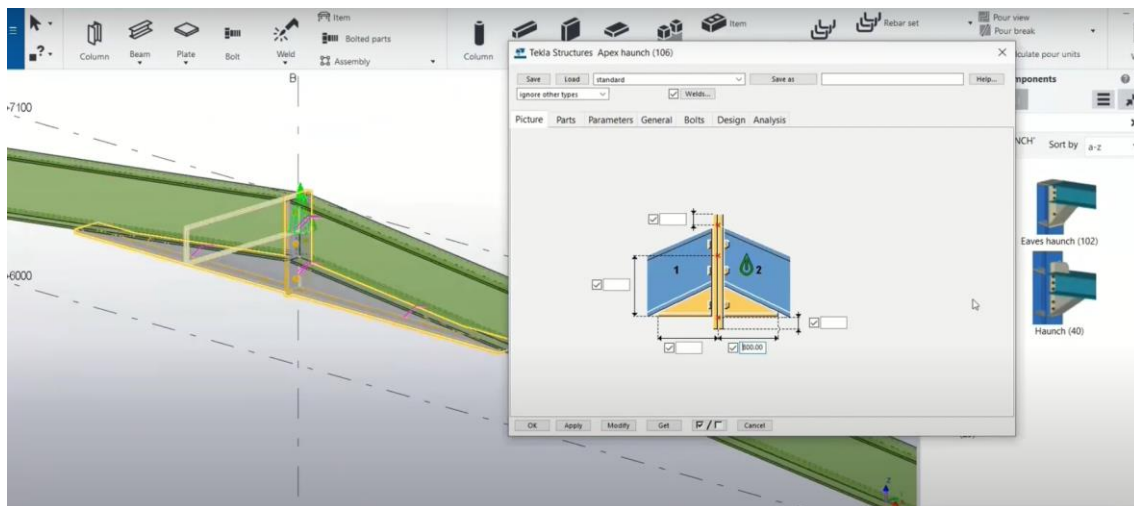
Diseño de la conexión

### Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

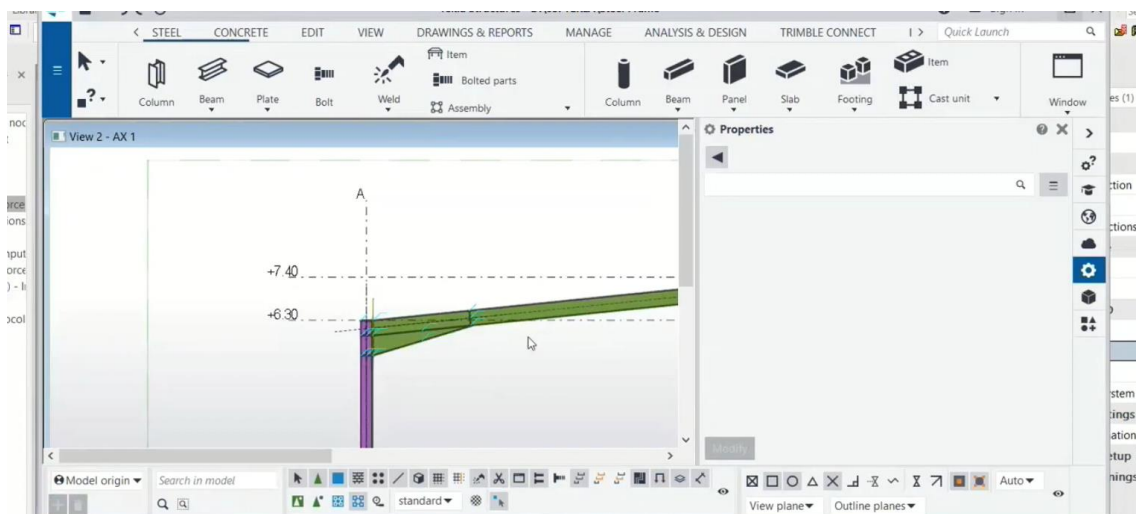
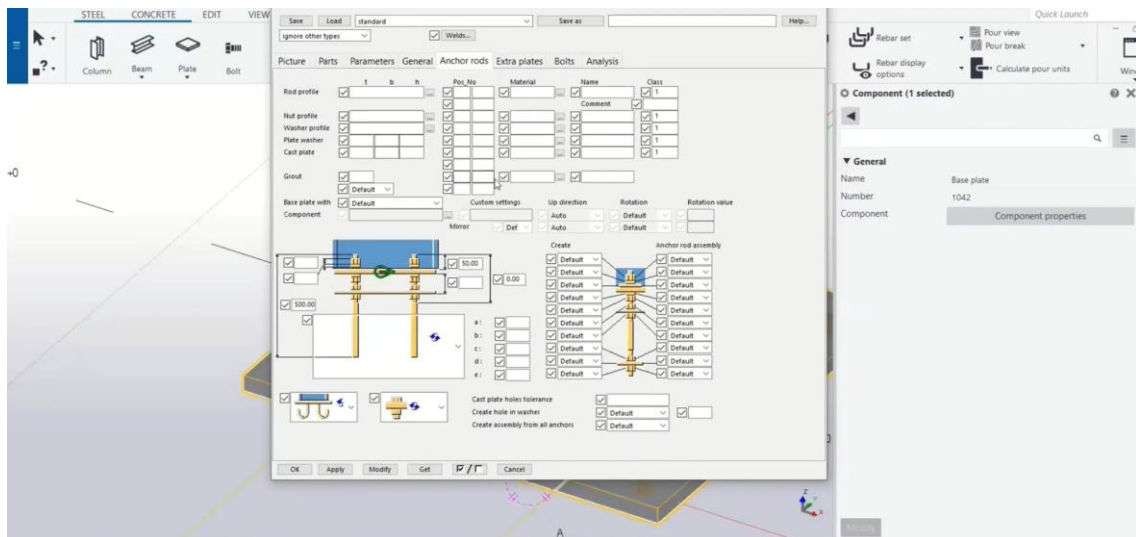
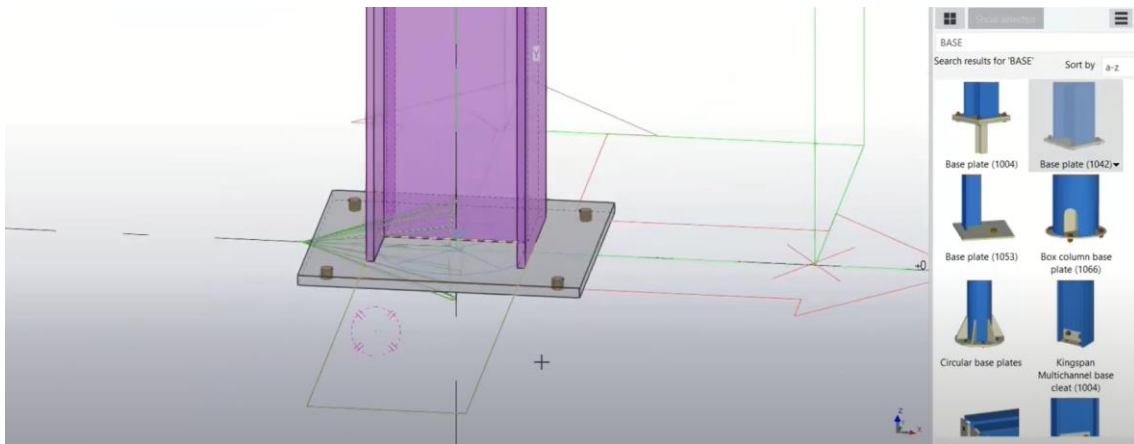
El diseño de las conexiones abarca el proceso crítico de determinar las conexiones adecuadas entre los elementos estructurales de un proyecto de construcción o infraestructura. Esto implica analizar las cargas y fuerzas que actúan sobre la estructura para garantizar que las conexiones están diseñadas para transferir de forma segura estas cargas, cumpliendo al mismo tiempo los requisitos de integridad estructural y rendimiento.

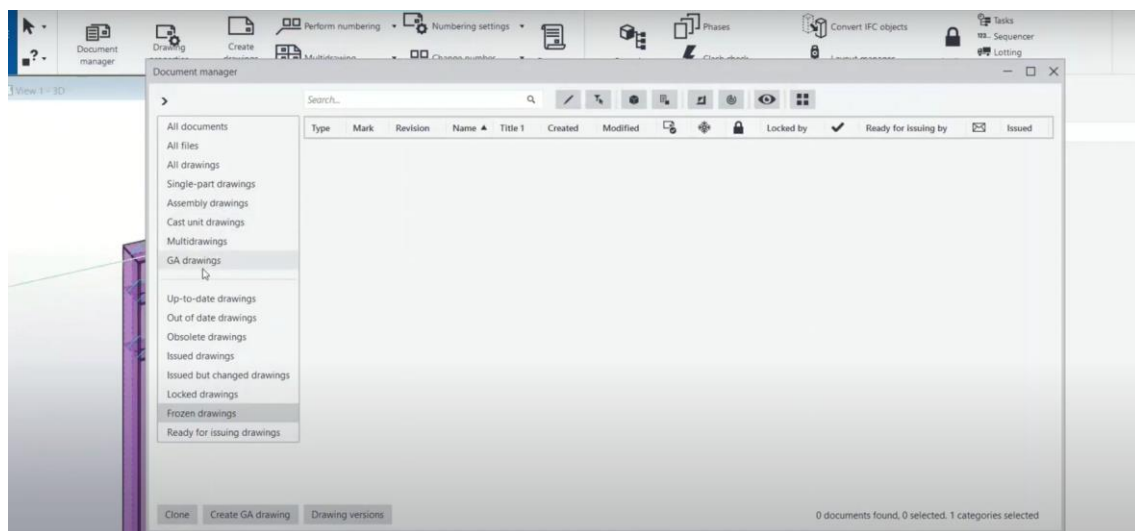
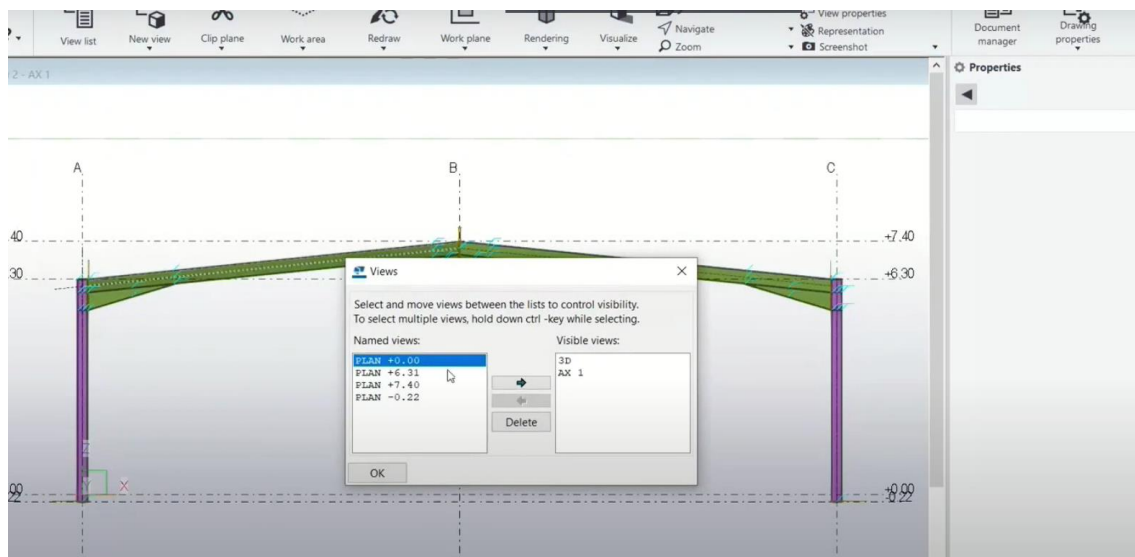


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


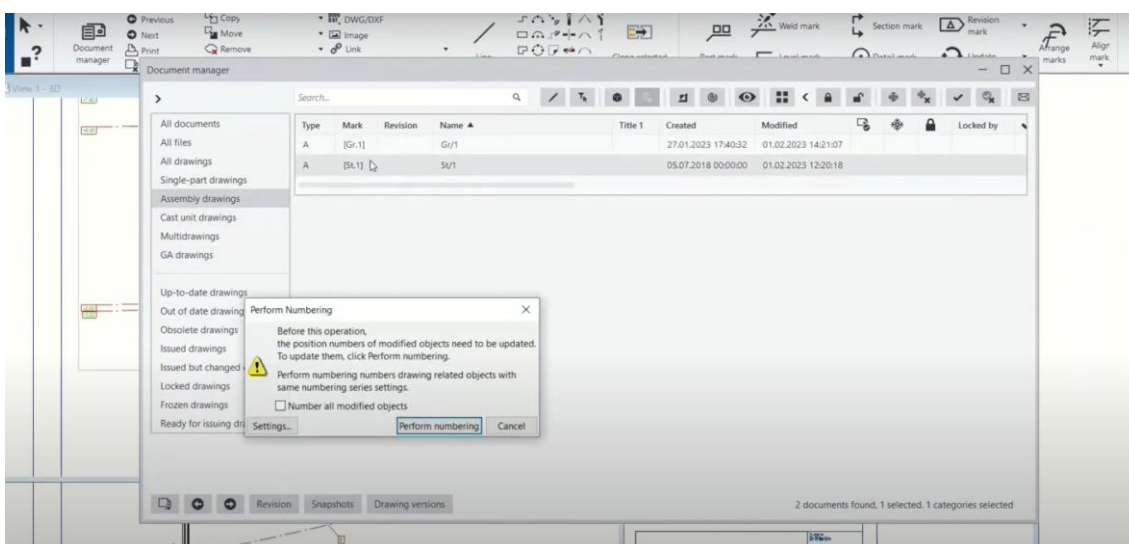
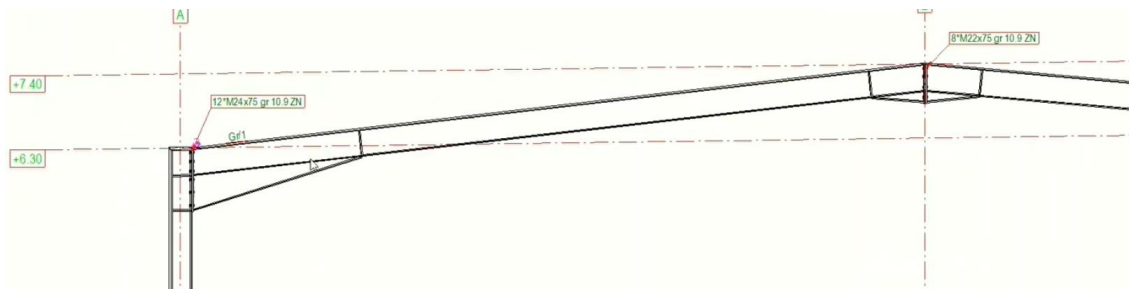
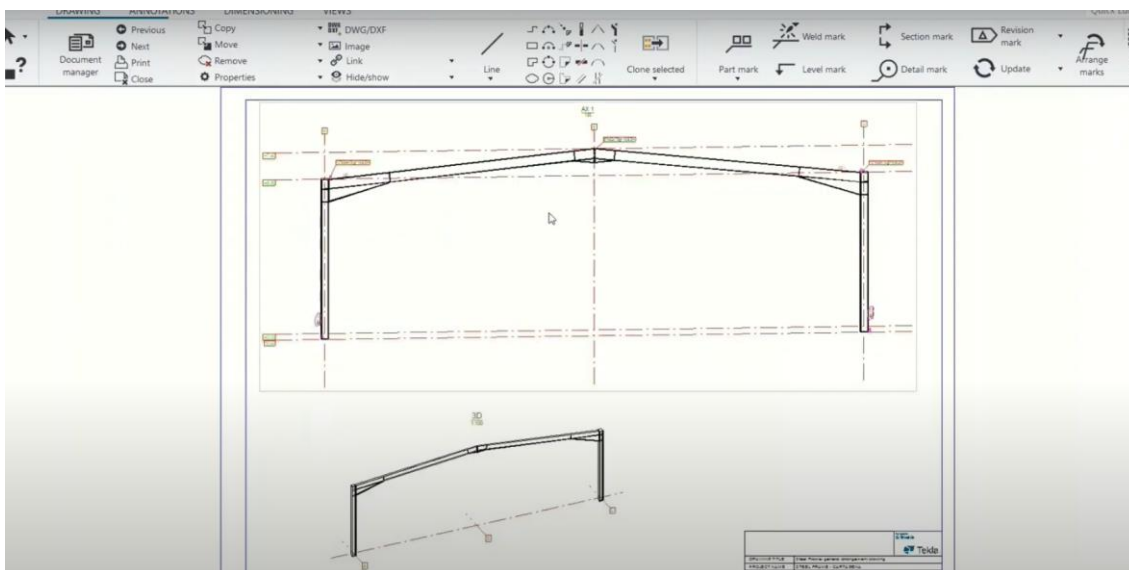
**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


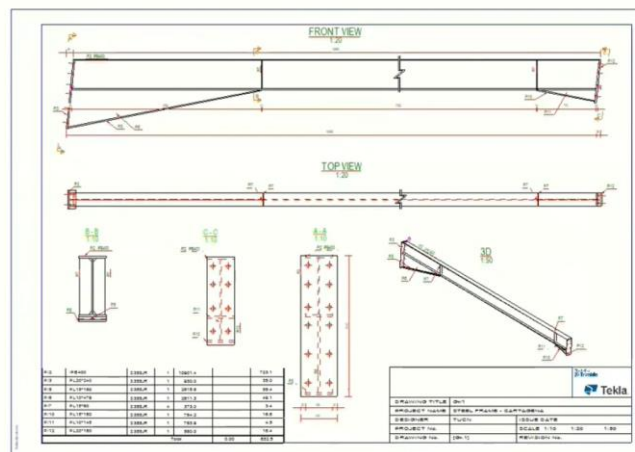
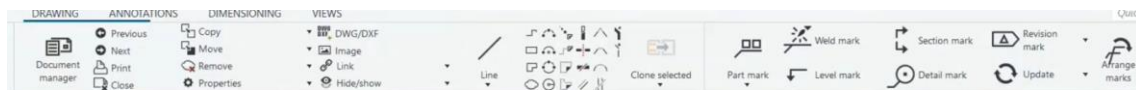
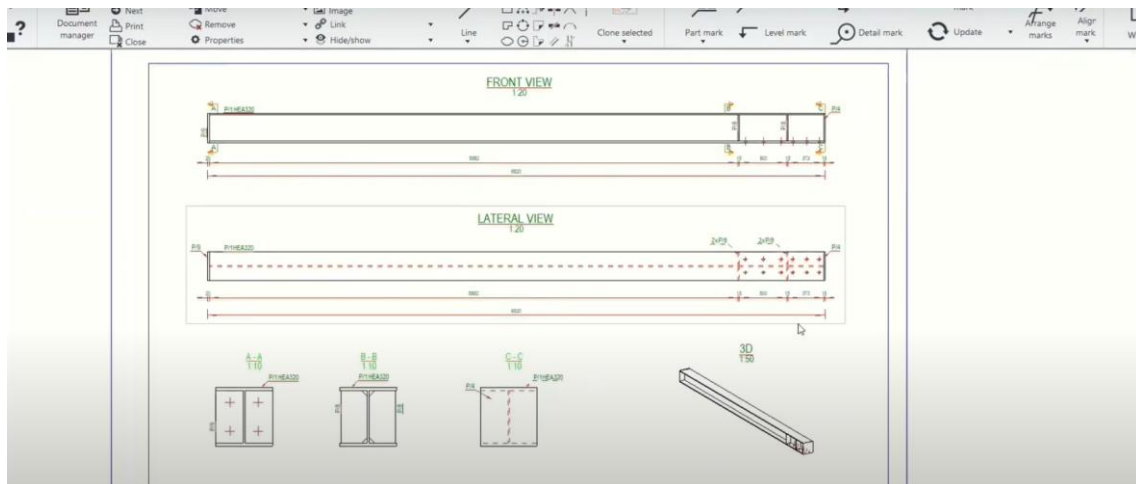


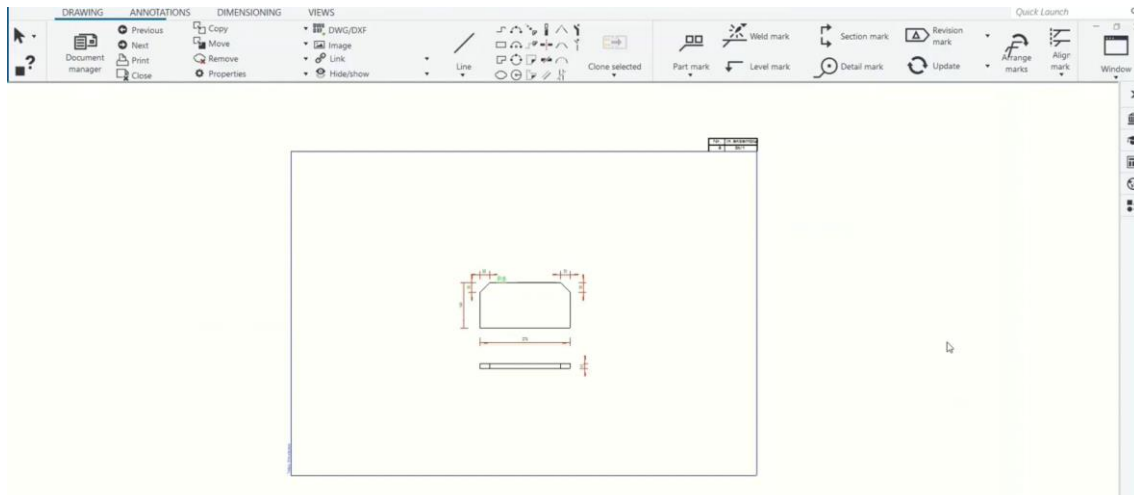
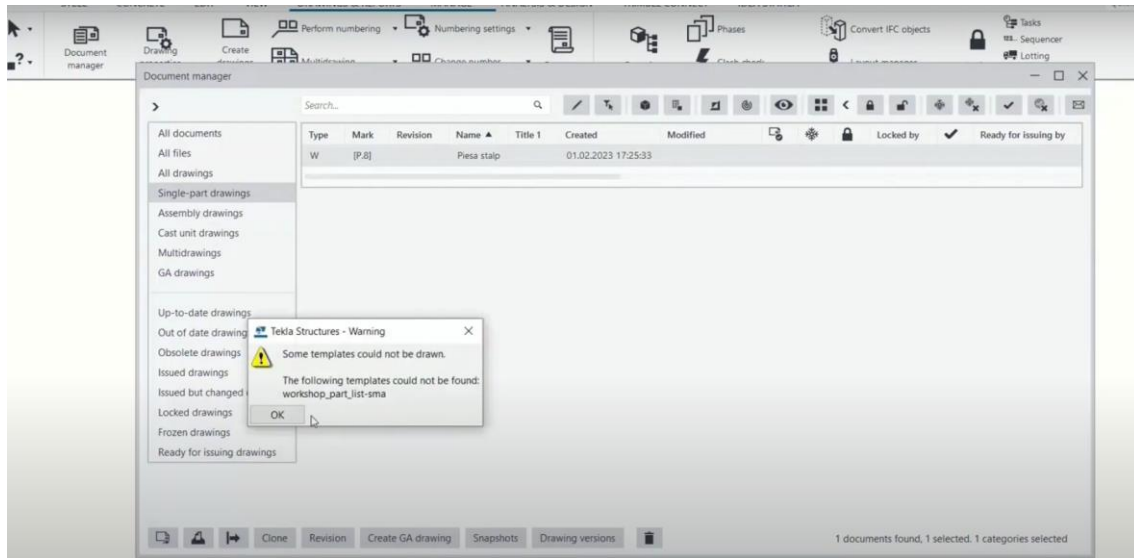
**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**
**Diseño de la conexión de la base**


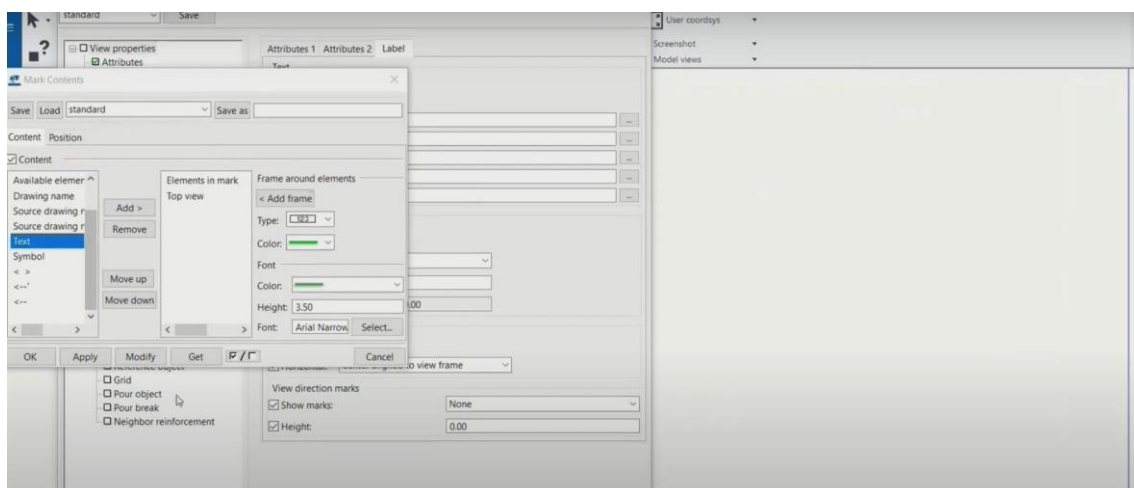
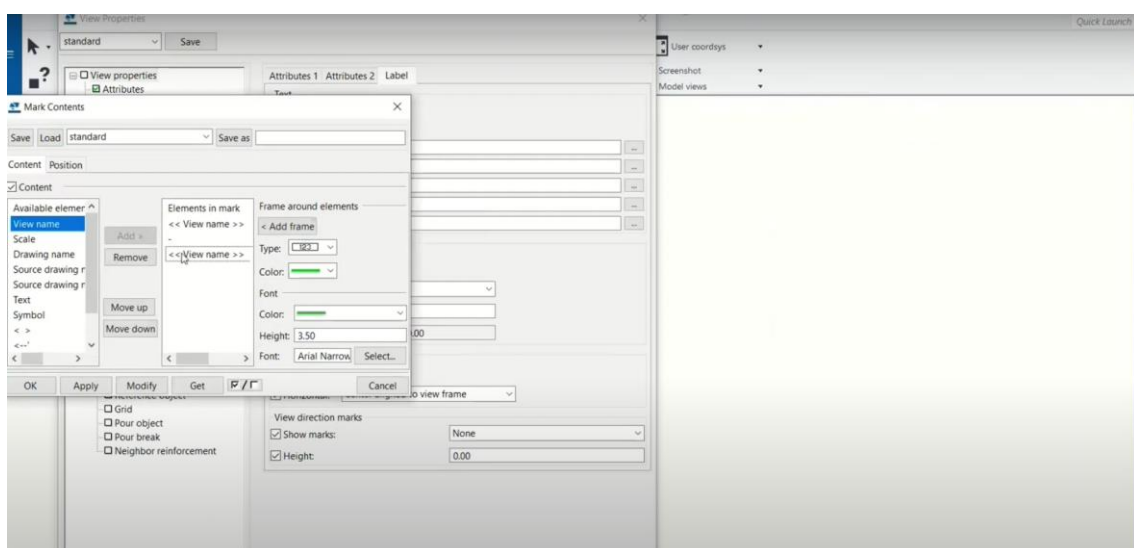
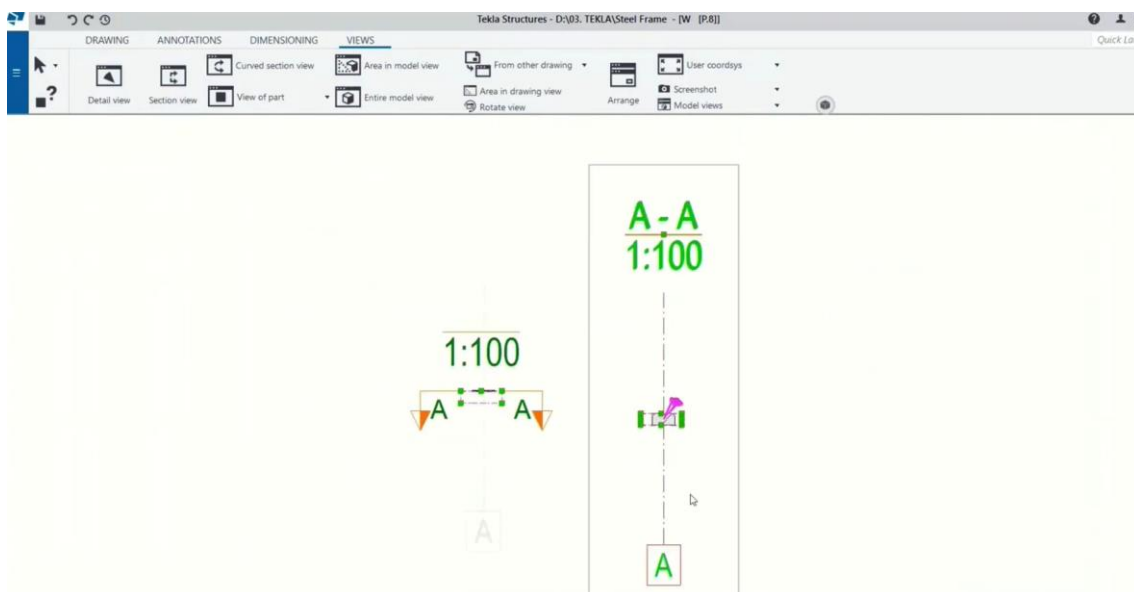
**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


El sistema de trazado para construcciones permite visualizar con precisión diseños geométricos y trazados estructurales.

**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


**Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.**


## Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

El sistema está diseñado para garantizar una compatibilidad e integración perfectas con el software IDEA Statica, lo que permite un intercambio de datos y una colaboración eficaces entre plataformas.



### 5.1.4 Conclusiones

En conclusión, la utilización de Tekla para el diseño y detallado de un edificio industrial ofrece ventajas significativas en términos de modelado eficiente, diseño preciso de conexiones, cuantificación exacta de materiales y colaboración racionalizada entre las partes interesadas del proyecto. Esta solución integral de software permite a los ingenieros y diseñadores optimizar el rendimiento estructural del edificio, mejorar la constructibilidad y asegurar el cumplimiento de las normas de la industria, contribuyendo en última instancia a la ejecución exitosa de proyectos industriales complejos.

### Referencias

- [1] <https://www.scia.net/en/innovations/integrated-design-solution>
- [2] <https://www.tekla.com/resources>
- [3] <https://www.ideastatica.com/support-center>
- [4] 1. Petran I., Senila M. – “DESIGN OF PITCHED ROOF STEEL PORTAL FRAME STRUCTURE”, Editura Mediamira, ISBN: 978-973-713-359-5, Cluj-Napoca, România, 2017
- [5] EN 1991-1-1:2002. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings.
- [6] EN 1991-1-3:2003. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-3: General actions - Snow loads and CR 1-1-3-2012: Design code. Assessing snow action on buildings.

### Tutoriales del software Tekla. CS: Edificación Industrial.

- [7] EN 1991-1-4:2005. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions and CR 1-1-4-2012: Design code. Assessing wind action on buildings.
- [8] P100-1/2013: Seismic Design Code. Part I: Design provisions for buildings.
- [9] EN 1993-1-1:2005. Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings

## 6 - Resultados

Para evaluar el éxito de la aplicación, los estudiantes tendrán que elaborar un informe sobre los pasos dados en la práctica, las dificultades encontradas y las decisiones tomadas.

## 7- Lo que hemos aprendido

Crear un modelo de edificio utilizando Tekla Structure.