

TUTORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA FRAME DEL SOFTWARE INVENTOR

Andrés Mauricio Vargas, Diego Alejandro López, José Ricardo cortes

Estudiante de Ingeniería mecánica

Universidad ECCI

mauricio8@hotmail.com

Estudiante de Ingeniería mecánica

Universidad ECCI

leothar15@hotmail.com

Estudiante de Ingeniería mecánica

Universidad ECCI

diegoalejandro_911220@hotmail.com

Este documento tiene como finalidad dar a conocer una de las herramientas más útiles del software inventor (Generador de Frame) y su gran utilidad en la el área educativa como en la industrial, ya que esta herramienta permite realizar un modelo en tres dimensiones de estructuras metálicas en el cual muestra como puede quedar un diseño en la realidad, utilizando diferentes tipos de perfiles y materiales que se encuentran en el mercado, además de eso permite realizar diferentes análisis mecánicos, donde se puede determinar esfuerzos, tensiones, deformaciones, dependiendo tanto del diseño como las cargas, esfuerzos y apoyos que se van a utilizar, además de eso esta herramienta muestra gran variedad de destijeres y cortes que se requieren para la unión de los diferentes perfiles.

PALABRAS CLAVES: Perfiles, vigas, estructuran, análisis de esfuerzos, fuerzas cortantes

ABSTRACT

This document is intended to give to know one of the most useful tools in software inventor(generator of Frame) and its great usefulness in the educational area as in the industrial, since this tool allows you to perform a model tridimensional of metallic structures in which show how you can become a design into reality, used different types of profiles and materials that are in the market, in addition to that allows you to perform various analyzes mechanical, where you can determine efforts, stresses, deflections, depending on the design as well as the loads, efforts and support that are going to use, in addition to that this tool shows a great variety of destijeres and cuts that are required for the union of the different Profiles.

KEYWORDS: Profiles, beams, structures, shear forces, stress analysis

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los ingenieros mecánicos en la actualidad deben tener un gran conocimiento en diseño mecánico y en la parte estructural, ya que hoy en día la ingeniería se enfrenta a retos cada vez más complejos y de mayor tamaño para ello deben tener habilidad en los software que ayudan en los diseños de estos proyectos. Pero se puede dar cuenta de que lo que se ve en la universidad son las bases de estas herramientas por eso se quiere hacer este documento para dar profundidad al tema utilizando el software inventor ya que es un software muy utilizado en la industria colombiana y tiene herramientas que se debe conocer en la profesión.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los ingenieros mecánicos conocen una herramienta como INVENTOR, pero, ¿saben utilizar sus herramientas importantes como FRAME? Por eso se quiere dar profundidad a esta herramienta dando a conocer las soluciones que brinda el software al momento del diseño

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. OBJETIVO GENERAL

Crear un documento el cual ayudara a profundizar más a fondo de la herramienta Frame del software inventor y su importancia a nivel industrial.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

* Identificar las diferentes herramientas que se pueden utilizar en el módulo de frame.

* Desarrollar un paso a paso del uso de la herramienta con sus propiedades y funciones generales.

* Crear dos ejemplos aplicando las lecciones aprendidas en este módulo.

* Crear un video tutorial en que muestre el paso a paso de uno de estos ejemplos.

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. JUSTIFICACIÓN

La herramienta Generador de Frame del software inventor es una herramienta muy útil al momento de diseñar, pero muchas de las personas que utilizan inventor no la saben manejar o tal vez no saben que existe, ignorando que podría ayudar a solucionar problemas de diseño estructural al momento de hacer modificaciones del mismo.

4.2. DELIMITACIÓN

Este proyecto se realizará en la ciudad de Bogotá en las instalaciones de la universidad ECCI ubicada en la localidad de Teusaquillo en un tiempo no mayor a dos meses, el tiempo en el cual el alcance de este documento o límites más significativos de este proyecto comprende el desarrollo de una guía técnica, la cual profundizara más a fondo el programa inventor y su herramienta que es el Generador de Frame del software inventor.

5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Las estructuras metálicas son el armazón o esqueleto que da forma a un edificio. Su principal función es sostener la edificación, fijarlo al suelo y hacer que las cargas se transmitan a la base o superficie.

La fabricación de estructuras metálicas también hace resistentes a una obra ante movimientos sísmicos. Los dispositivos de acero forman la parte sostenible de la construcción.

Los sistemas estructurales metálicos tienen la ventaja en tiempos reducidos de ejecución,

además de realización de construcciones en zonas muy congestionadas con accesos dificultosos.

De igual forma las construcciones metálicas son empleadas en proyectos con miras de crecimiento, con cambios de función o cargas o edificación de locales, salones entre otros.

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Explicativa, ya que se va a profundizar en un tema que es conocido para ingenieros, diseñadores con experiencia o con estudios enfocados en el tema.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología de este documento por medio pedagógico ya que servirá para ayuda de los estudiantes e ingenieros que requieran del conocimiento de esta herramienta dando a ser este documento público para todos.

8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

8.1. FUENTES PRIMARIAS

- Curso de frame en medio virtual.
- Las fuentes primarias son JOSE RICARDO CORTES, MAURICIO VARGAS, DIEGO ALEJANDRO LOPEZ, Estudiantes de ingeniería mecánica con más de 5 años de experiencia en el campo del diseño mecánico y eléctrico manejando distintos software para estas labores. Donde se tiene el conocimiento y la experiencia para dar a conocer con más profundidad esta herramienta que es el Generador de Frame del software inventor.
- Foros de community autodesk

8.2. FUENTES SECUNDARIAS

Se tiene como segundo recurso videos encontrados en la página de Autodesk y en YouTube que se encuentran en inglés.

9. RECURSOS

Los recursos que se requerirán son un portátil con el programa Autodesk inventor 2015 para el desarrollo de este documento.

9.1 RECURSO HUMANO

1 JOSE CORTES DIBUJANTE EN INVENTOR INGENIERO MECANICO APLICAR EL FRAME EN INVENTOR

2 MAURICIO VARGAS DIBUJANTE EN AUTOCAD INGENIERO MECANICO APOYO EN LA PARTE DE DISEÑO

3 DIEGO LOPEZ MECANICO DIESEL INGENIERO MECANICO APOYO EN LA PARTE TECNICA

9.2 RECURSO FISICO

- Computador portatil va a ser la herramienta sobre la cual se va trabajar en todo el proceso de frame en inventor .
- Programa de diseño AUTODESK INVENTOR PROFESIONAL versión 2015 programa en el cual se hará la práctica de frame como programa es de vital importancia.

10. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)

- Curso de frame en medio virtual (Previewing Autodesk Inventor 2014 Frame Generator) https://www.opensesame.com/es/dashboard/validate_course/93507/preview/PRODUCTPAGE
- Libro: diseño mecánico con autodesk inventor paso a paso
By :Carolina Senabre,Sergio Valero verdu, Emilio Velasco, Oscar Cuadrado
Editorial : Club Universitario http://www.editorial-club-universitario.es/ficha_pdf/pdf/www/pdf.php
- Autodesk Inventor – Frame Generator (Tips & Tricks) by Kim Hyde <https://www.cadlinecommunity.co.uk/hc/en-us/articles/201825811-Autodesk-Inventor-2013-Frame-Generator-Tips-Tric>
- Curso de frame en medio virtual https://www.opensesame.com/es/dashboard/validate_course/93507/preview/PRODUCTPAGE
- Foros de community autodesk <http://forums.autodesk.com/t5/inventor-espanol/inventor-2011-frame-generator/td-p/3736540>

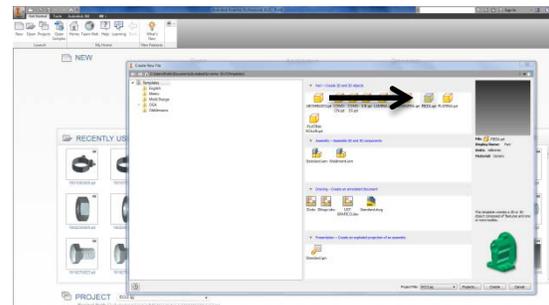
11. ANEXOS

- Video tutorial del segundo ejemplo que veremos

<https://www.youtube.com/watch?v=L1toTYkIDk&feature=youtu.be>

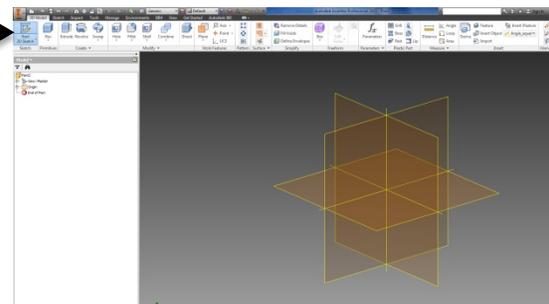
EJEMPLO N° 1

PASO 1



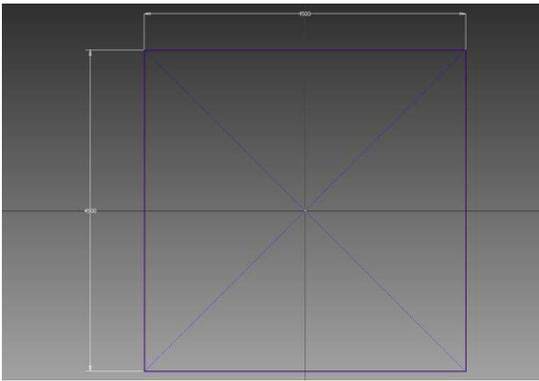
Al abrir el programa inventor se da clic en nuevo, aparecerá una carpeta con algunos iconos de extensión (ipt) como lo muestra la imagen anterior. Se va a elegir el icono con el nombre pieza (standard.ipt) este es el formato en que guarda el programa antes de crear un ensamble por el modo frame se debe crear un esqueleto (boceto) o forma de la estructura que se quiere, por eso se debe hacer una pieza primero, con estas características.

PASO 2



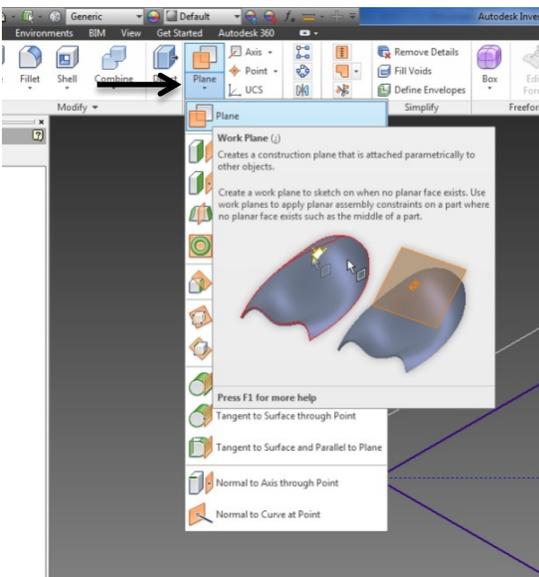
Luego de abrir una nueva pieza se va a crear un (2Dsketch). Para crear la primera parte del esqueleto de la estructura que se va a diseñar. Se va a elegir uno de los tres planos (xz,yz,xy) que arroja el programa.

PASO 3



Luego que se tiene el primer plano de trabajo se va a hacer un cuadrado centrado en el origen (0,0,0) con las siguientes dimensiones 4500 mm x 4500 mm, se debe asegurar que este dibujo quede totalmente centrado con el origen, para más adelante no tener inconvenientes con los demás dibujos.

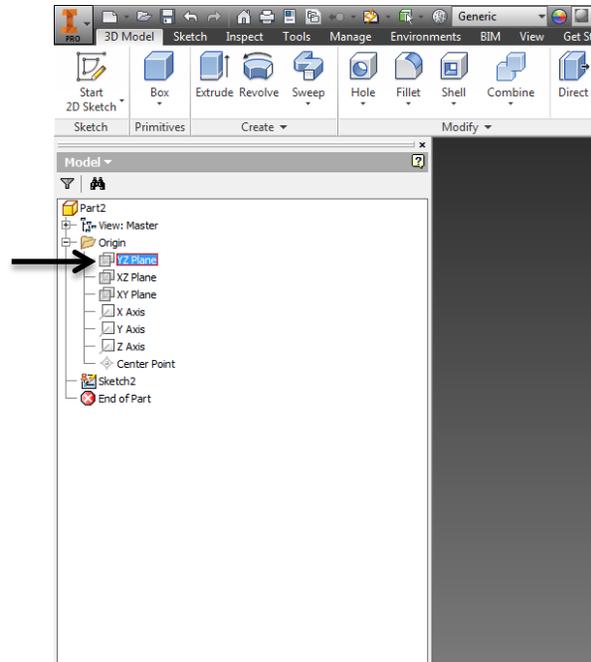
PASO 4



Se Termina el primer (2Dsketch) y se crea el primer plano de trabajo. Recomendación este paso se va a hacer varias veces en el diseño por eso se debe tener claro cómo hacerlo y como funciona. En la pestaña de 3D Model se encontrara una herramienta llamada

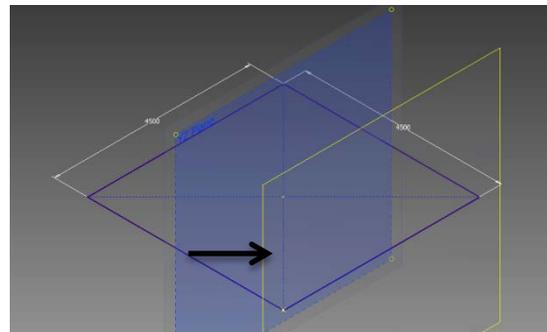
(PLANE) esta herramienta sirve para crear nuevos planos de trabajo.

PASO 5



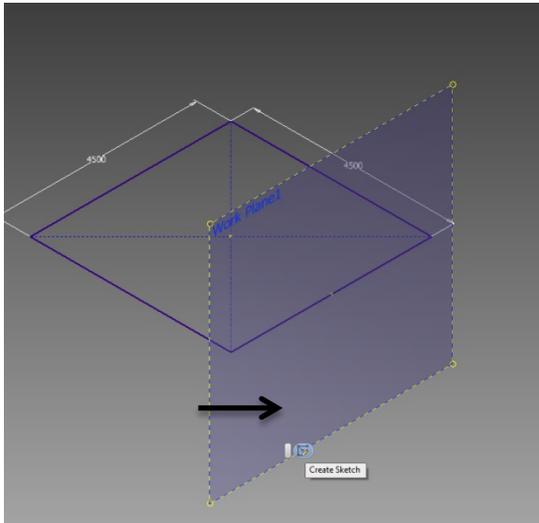
Ahora seleccione la herramienta plane. Luego de eso la herramienta requiere que elija un plano, va a elegir el plano (YZplane)

PASO 6



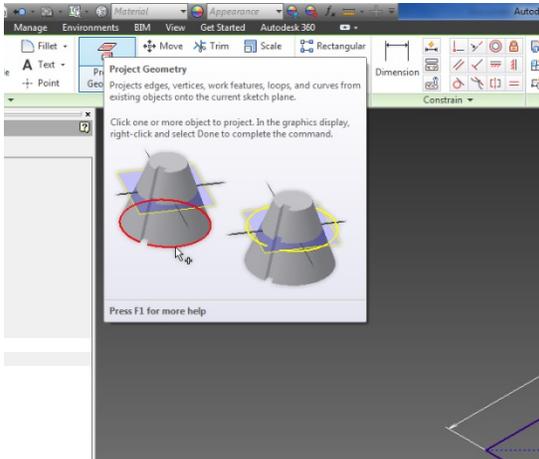
Luego de elegir el plano. En vista isométrica va a elegir un punto en la esquina del cuadrado anteriormente dibujando. Automáticamente se va a crear un nuevo plano en la interfaz.

PASO 7



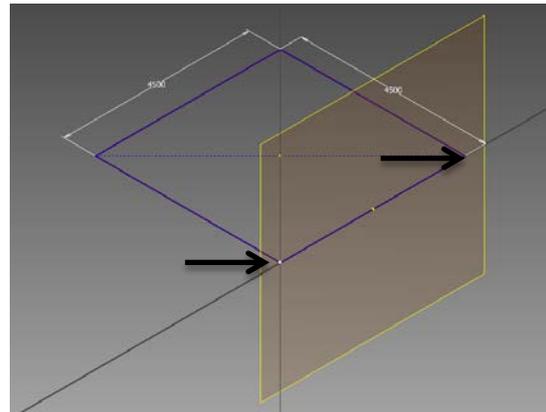
Siguiente paso, crear un segundo (2Dsketch) para eso debe elegir el plano anteriormente creado y pasar a crear un nuevo 2Dsketch.

PASO 8



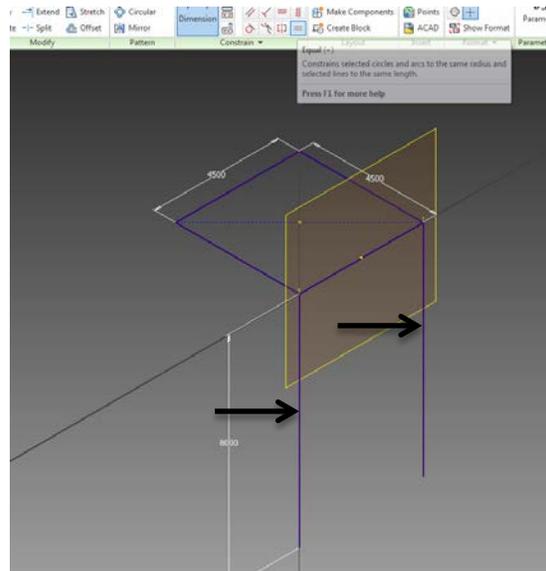
Comenzado a crear el (2Dsketch) se debe buscar una herramienta que se llama (Project Geometry) esta herramienta sirve para proyectar caras o dibujos anteriormente dibujados en la pieza.

PASO 9



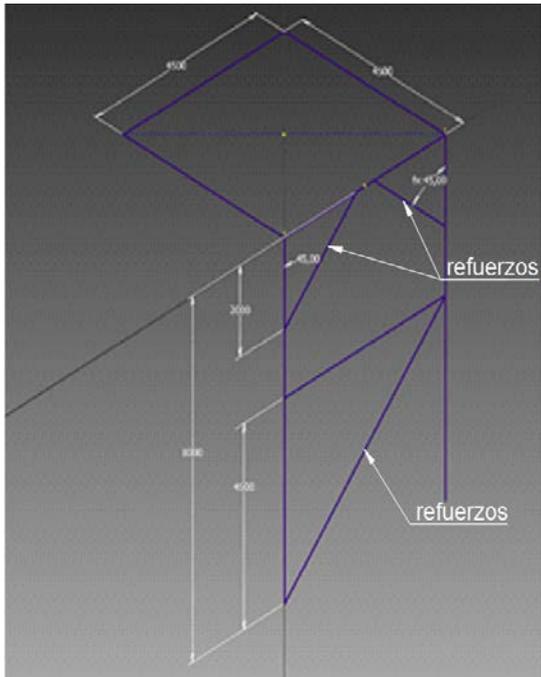
Se van a elegir las dos esquinas del boceto anteriormente dibujado, pero se debe elegir los dos puntos que se encuentran sobre el plano de trabajo. Como se indica en la figura anterior.

PASO 10



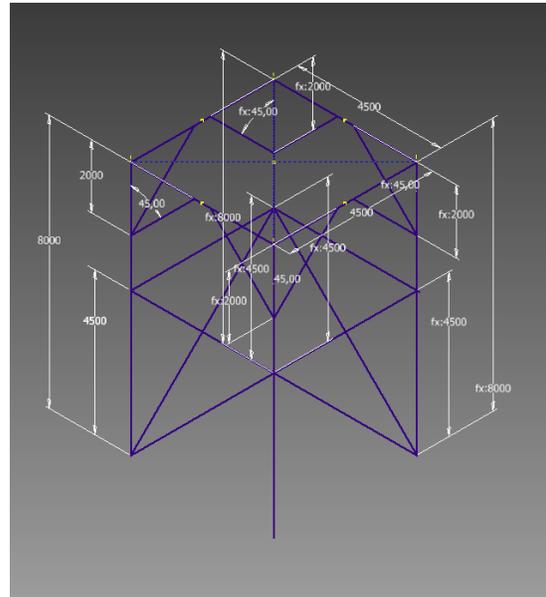
Iniciado en los puntos que anteriormente se proyectaron con la herramienta se va a crear dos líneas de 8000 mm de Longitud en las esquinas indicadas del (2Dsketch) como se puede ver se crean las dos columnas de la estructura.

PASO 11



Luego de tener las dos líneas principales del diseño, se va a crear unos refuerzos que se pondrán a la estructura. Para ello se hará una línea horizontal en el medio de las dos líneas principales, en la parte superior se va a crear dos líneas en diagonal con un ángulo a 45 grados y una longitud vertical de 2000 mm con otra línea en diagonal iniciando de la parte inferior y llegando al otro extremo tocando la línea del medio. Como recomendación se debe estar seguro de que estas líneas que se están dibujando deben estar fijas, (que no se muevan). Deben estar totalmente conectadas entre ellas.

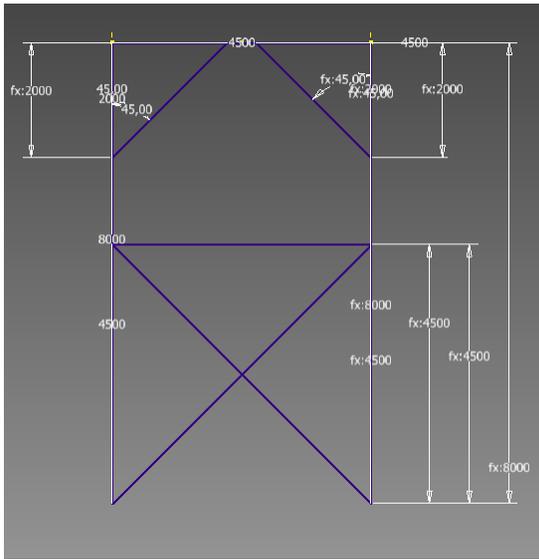
PASO 12



Una vez terminado todos los refuerzos en uno de los lados del boceto base, se procederá a realizar lo mismo para los otros lados del boceto.

Esto se puede realizar con un array circular partiendo del origen (0,0,0) o bien realizando el boceto en cada uno de sus lados como se realizaron inicialmente en el paso 10. Esto con el fin de dejar la estructura completamente firme como quedaría una estructura en la vida real y así no se ejerza un peso mayor en alguno de sus lados, pues esto podría ocasionar que la estructura se caiga hacia donde tenga un mayor sobre peso.

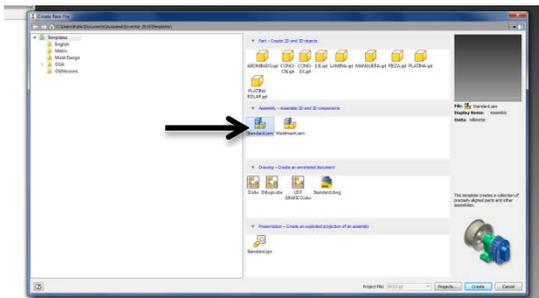
PASO 13



En esta imagen se muestra una vista frontal de cómo se vería la estructura ya terminada con sus refuerzos en sus cuatro lados.

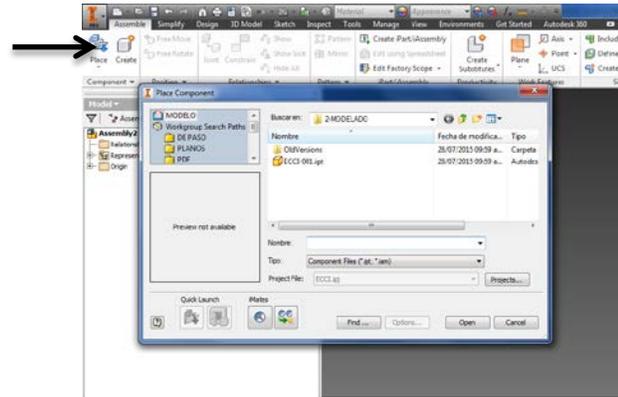
Luego de esto se procede a guardar el archivo, como una pieza normal, indicándole el nombre como se quiere llamar. Se debe tener en cuenta el sitio o ubicación de donde se guardó para que en el siguiente paso sea fácil su localización, y finalmente se cierra el archivo que se realizó.

PASO 14



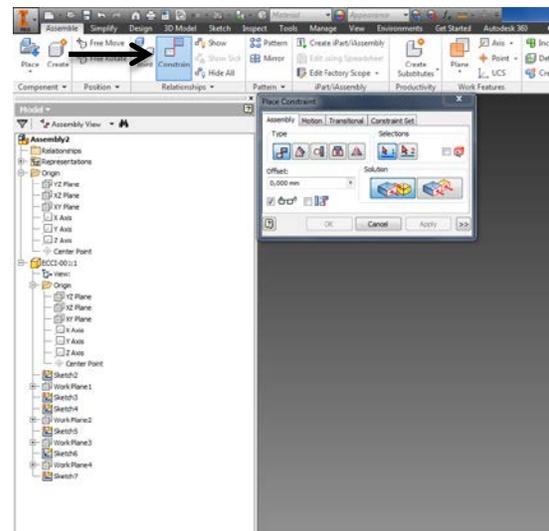
Una vez cerrado el archivo se procede a abrir uno nuevo, pero esta vez ya no sera una pieza de extensión (ipt) sino que ahora lo que se debe crear es un ensamble este tiene una extensión (iam) así que ahora va a nuevo y busca ensamble (standard.iam). y da clic en el icono.

PASO 15



Cuando se abre el nuevo ensamble lo que se debe hacer en la parte superior del programa se ve un icono con el nombre de place (este icono es como una carpeta abriendo un archivo). Luego de dar clic en el icono se abrirá una ventana que ayudara a buscar la pieza que desea ingresar para el ensamble, se busca la pieza anteriormente guardada con extensión (ipt) que tiene la forma de la estructura que se va a modelar, se da clic en la pieza y open para que aparezca en el ensamble.

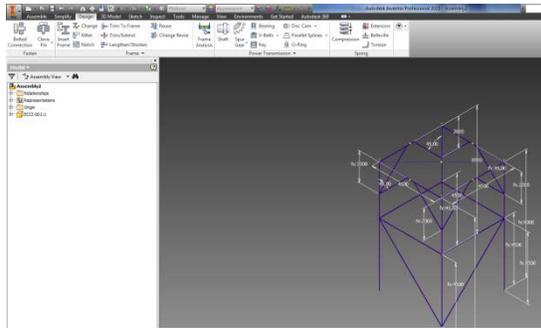
PASO 16



Como se ve en el browser aparece la pieza insertada, ahora lo que se aconseja es restringir la pieza con los planos de origen del

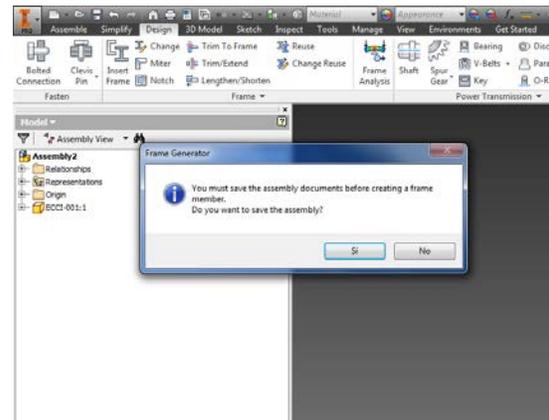
ensamble, va en la misma pestaña de Assemble y se busca el icono con el nombre (constrain) se da clic en este icono por defecto el programa arroja la opción que se requiere, entonces se debe desplegar la carpeta origen del ensamble y la carpeta de origen de la pieza. Teniendo estas dos carpetas desplegadas clic en (YZ plane) del ensamble y (YZ plane) de la pieza y luego clic en apply y se realiza dos veces más el mismo paso pero con (XZ plane , XY plane) para que la pieza quede totalmente restringida como se ve en la siguiente imagen.

PASO 17



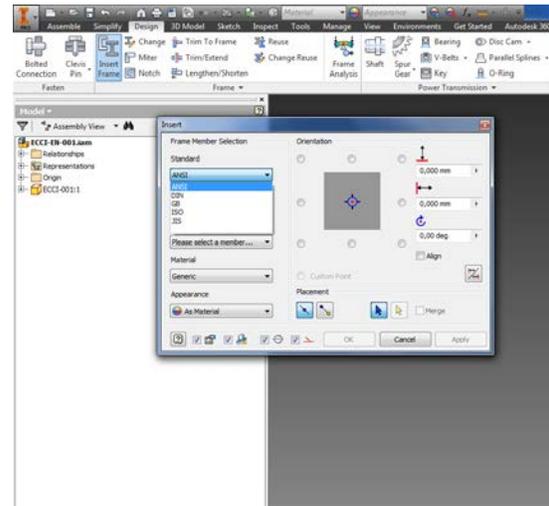
Para saber que la pieza esta totalmente restringida da clic sobre la pieza intentando moverla y si esta no lo permite quiere decir que la pieza ha quedado totalmente fija. Luego lo que se debe hacer es guardar el archivo de ensamble que se está trabajando.

PASO 18



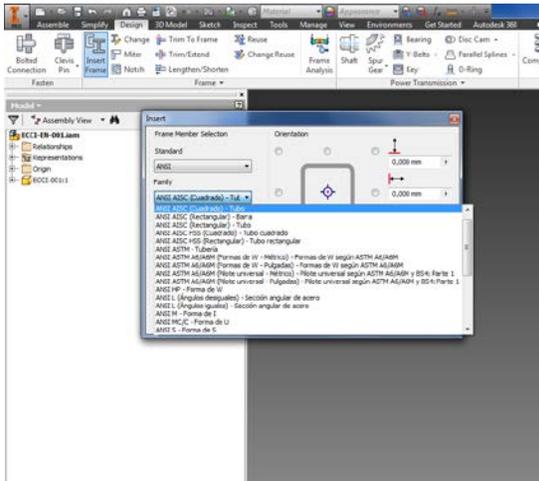
Continuando con el modelado de estructura, se va a buscar la pestaña (Design) y dar clic en el icono con el nombre (Insert Frame) después de dar clic mostrara la ventana que se ve en la imagen anterior.

PASO 19



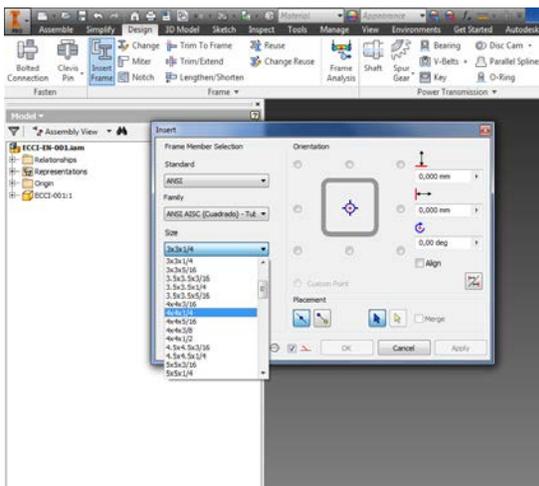
Después mostrara la ventana anterior, la cual muestra la norma con la que se va a trabajar los perfiles en el modelo, la siguiente casilla es para elegir el tipo de perfil que va a usar y la siguiente es para elegir el tamaño del perfil. Entonces como primer paso se va a elegir con norma ANSI.

PASO 20



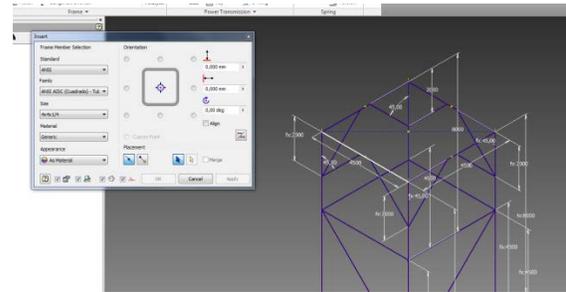
Segundo, se elige (ANSI) esta indica que tipo de perfil que se necesita o se quiere utilizar (Cuadrado-Tubo).

PASO 21



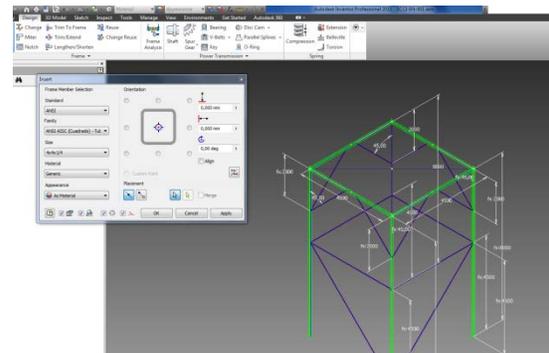
Una vez escogido el tipo de perfil que desea, va a elegir el tamaño del perfil, el que se va a usar sera de 4x4x1/4.

PASO 22



Teniendo ya el perfil deseado seleccionado, este perfil lo se va a utilizar para las columnas principales de la estructura.

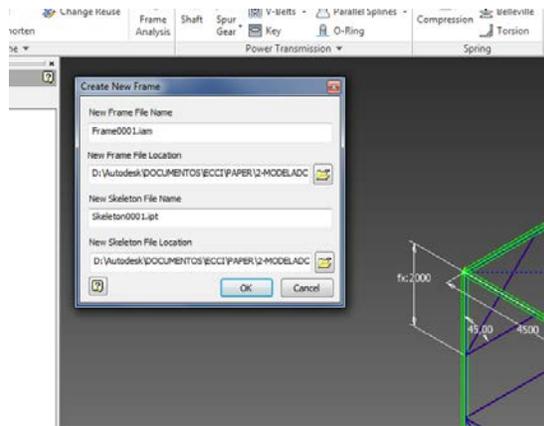
PASO 23



PASO 24

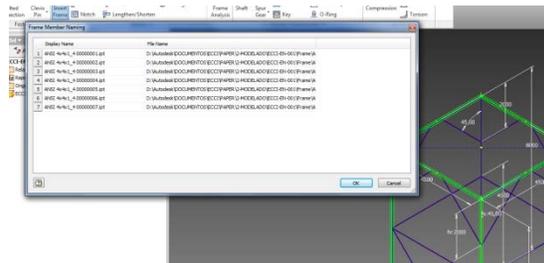
Lo que se va a hacer es dar clic en las columnas principales del esqueleto dibujado y el cuadro superior que fue la primera parte que se dibujó, cuando se selecciona cada una de las líneas y se da clic, lo que se observa es que se pone en verde y se ve un 3D del perfil que se está utilizando. Como se ve en la imagen anterior, ya teniendo las columnas principales seleccionadas se va a dar OK en el cuadro que aparece indicando los tipos de perfiles.

PASO 25



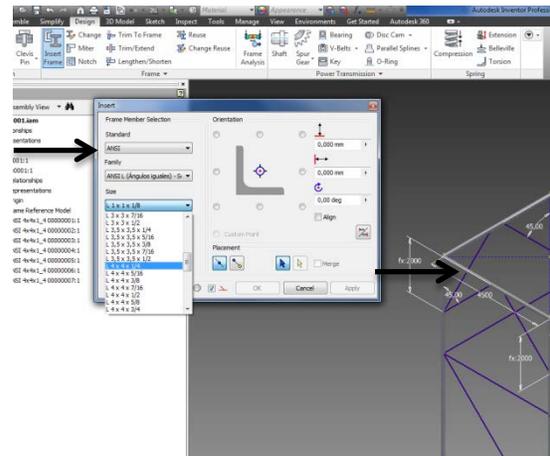
Como se ve, arrojará una ventana que mostrara la ruta de localización donde se van a guardar las piezas que se está creando, si se desea modificar se podrá hacer. Si no, dar clic en (OK).

PASO 26

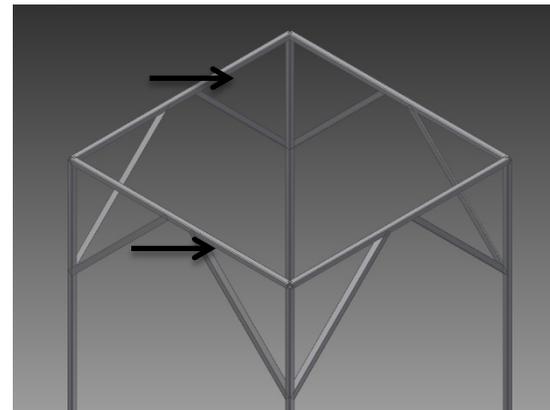


Ahora aparecerá una nueva ventana mostrando por defecto como se va a llamar cada una de las piezas que acabaron de generar, también si desea cambiarle el nombre al archivo se podrá hacer, si no continua y da clic en ok en la ventana que aparece.

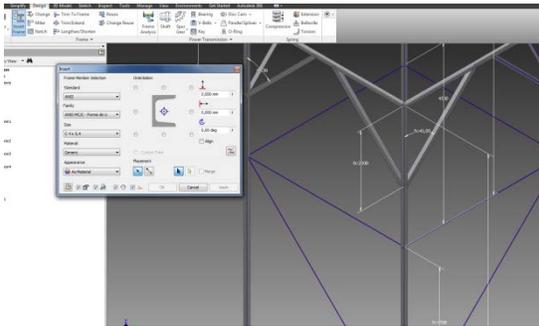
PASO 27



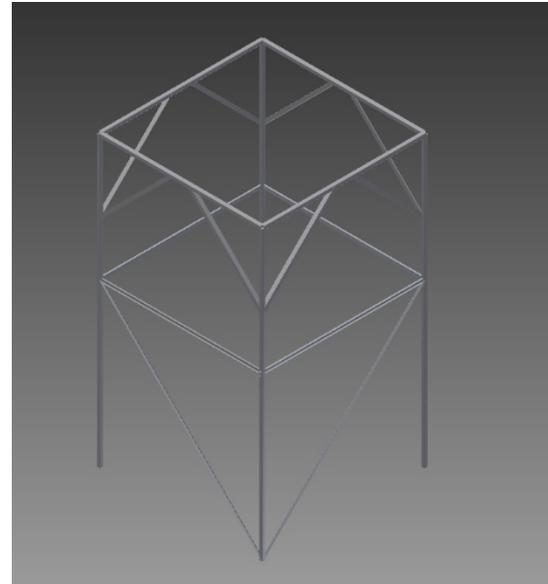
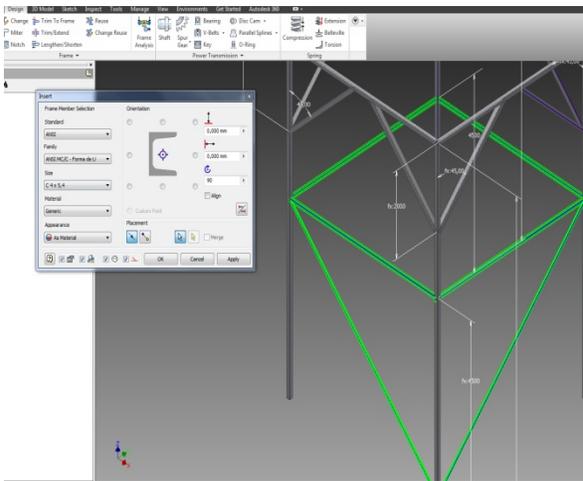
Ya se tiene las columnas principales con el perfil tubo cuadrado, ahora se va a insertar un ángulo con norma ANSI de medidas (4"x 4"x 1/4") en las laterales de la estructura donde se indica con una flecha en la siguiente imagen.



PASO 28

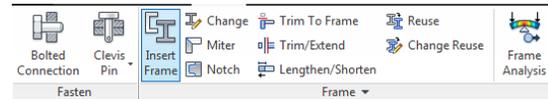


Ahora se va a insertar un nuevo perfil en las vigas horizontales y los refuerzos en la parte inferior un perfil en C norma ANSI de medidas (4"x 5,4) como se ve en la siguiente imagen.

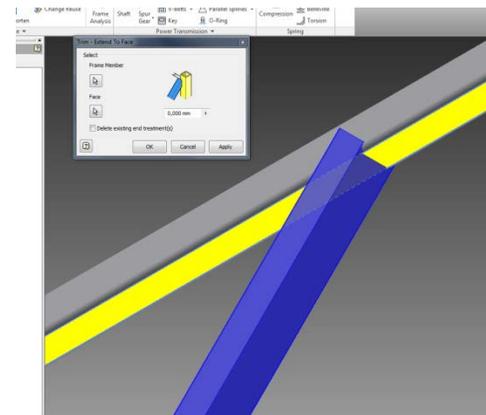


Finalmente, tendrá la estructura con todos sus perfiles terminados, pero aquí no termina la estructura ya que los perfiles seleccionados no poseen aun los destijeres que debe tener la estructura.

PASO 29

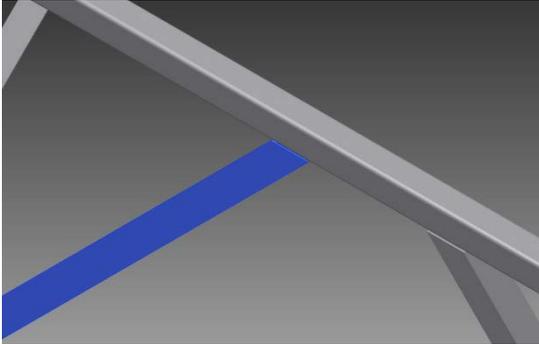


Para realizar la unión de forma correcta seleccione en la barra de herramientas el icono mostrado en la figura (insert frame) este permitirá hacer la unión dependiendo como se desee. Allí saldrá un cuadro el cual indicara cuál perfil se quiere cortar.



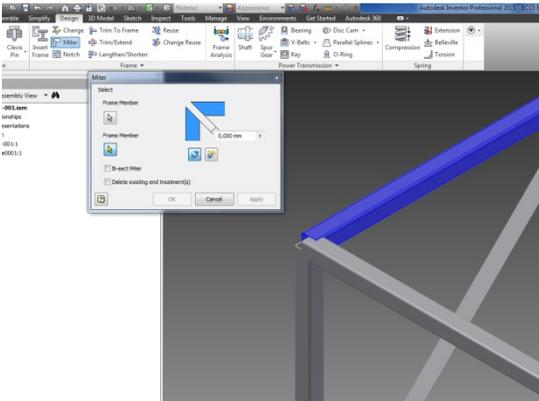
PASO 30

En este caso se seleccionara todos los perfiles en (C) norma ANSI de medidas (4"x 5,4) los cuales serán los que tendrán los destijere en todos sus extremos.



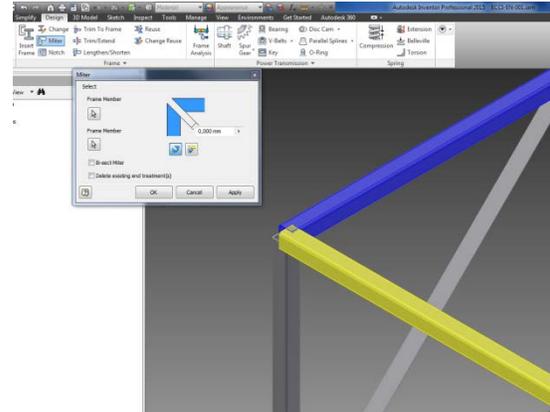
PASO 31

Para realizar lo unión correcta de los perfiles superiores y las columnas principales, las culés son de un perfil de (4x4x1/4) se devolverá a la barra de herramientas y esta vez seleccionara el icono (miter), este a su vez desplegara un cuadro que mostrara como se quiere realizar el corte de los perfiles y la distancia de separación entre ellos, aquí se seleccionara únicamente los perfiles superiores, dándole clic al primero hasta que este se ponga de un color azul y enseguida se selecciona el segundo perfil con el cual se va a unir.



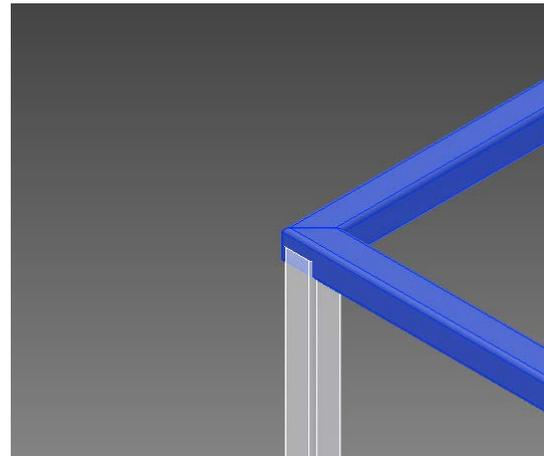
PASO 32

Una vez seleccionado el segundo perfil este se pone de un color amarillo que indica que ya los perfiles que se escogieron están seleccionados, por defecto en el cuadro que se despliego saldrá con una distancia de separación entre los dos perfiles de 0,000 mm pero si se quiere variar se puede hacer, en este caso se dejara así,dará aplicar y a continuación ok.



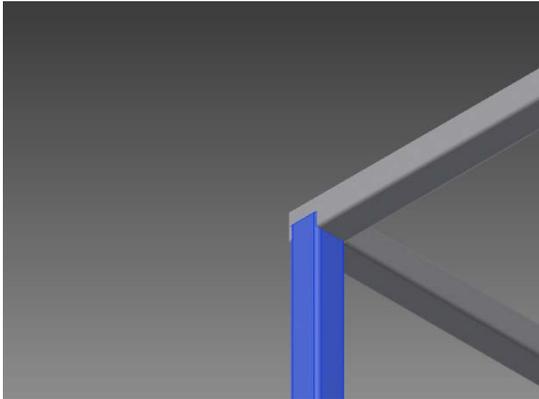
PASO 33

Hecho esto el programa automáticamente realizo el corte de los dos perfiles seleccionados generando así la unión perfecta de la tubería cuadrada, esto se debe realizar en los cuatro extremos de la base superior para obtener así el mismo resultado.



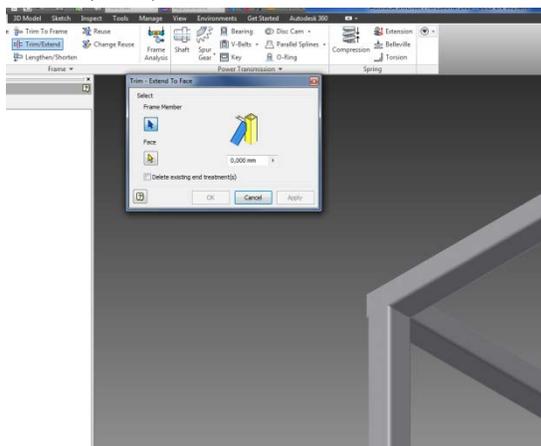
PASO 34

Cuando estén terminadas las cuatro esquinas superiores de la estructura se continuara con las columnas principales las cuales aún no tienen el corte adecuado y aparecen colisionando con los perfiles superiores como se muestra en la siguiente figura.



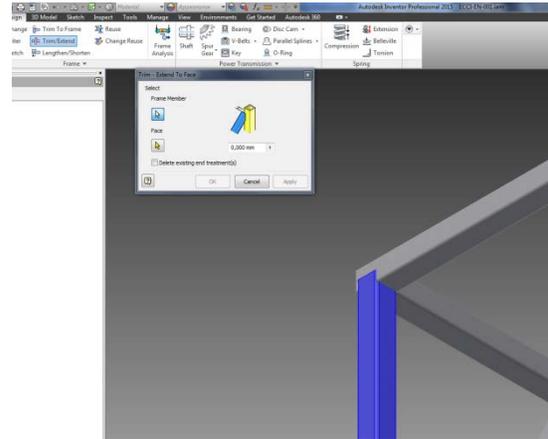
PASO 35

Para realizar esta operación se volverá a la barra de herramientas y seleccionara el icono que aparece en la siguiente imagen (Trim/Extend), el cual permitirá cortar o alargar el perfil que se seleccione dependiendo la operación que se necesite, para este caso lo que se hará es realizar un corte (Trim).



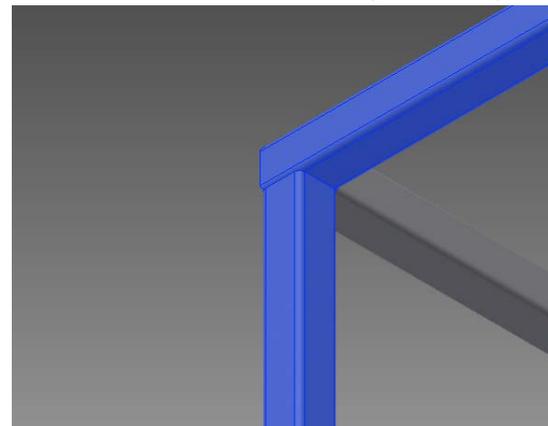
PASO 36

En esta operación se seleccionara primero el perfil que se desea hacer el corte, en este caso será una de las columnas principales la cual se pondrá de color azul lo que indica que será la pieza que tendrá el corte en su extremo.



PASO 37

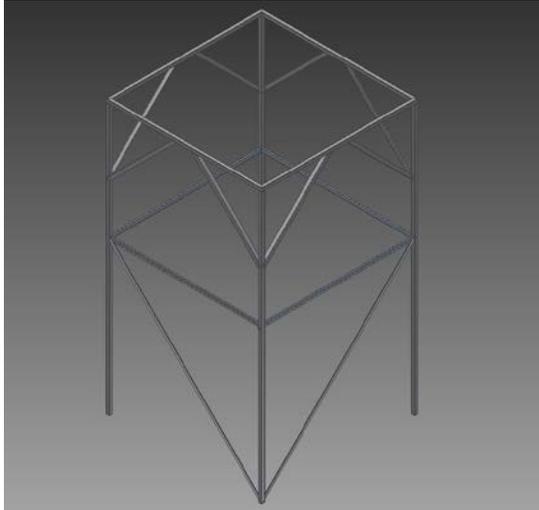
Cuando el perfil tenga el color azul se selecciona uno de los perfiles superiores que servirá como referencia para que el corte se realice automáticamente y finalmente quedara como se muestra en la siguiente figura.



El paso 36 se debe repetir para las cuatro columnas principales.

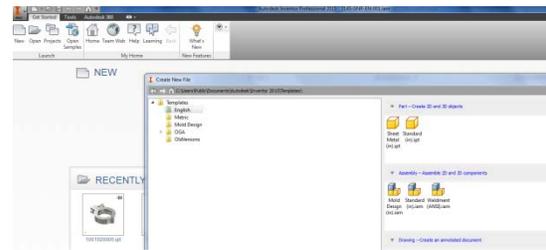
PASO 38

Finalmente, se tiene la estructura terminada con todos los acabados y lista para realizarle pruebas y análisis mecánicos.



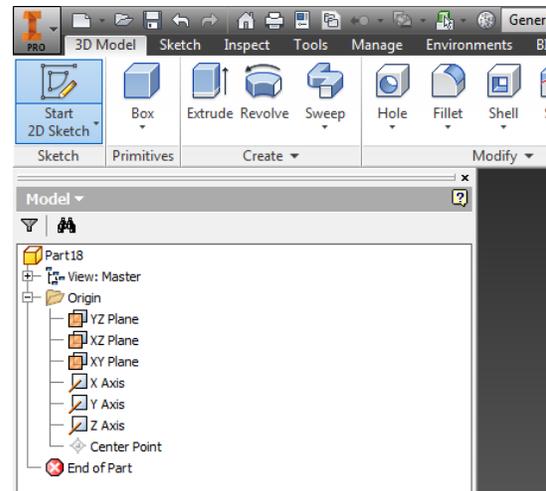
EJEMPLO N° 2 PERFIL EN I

PASO 1



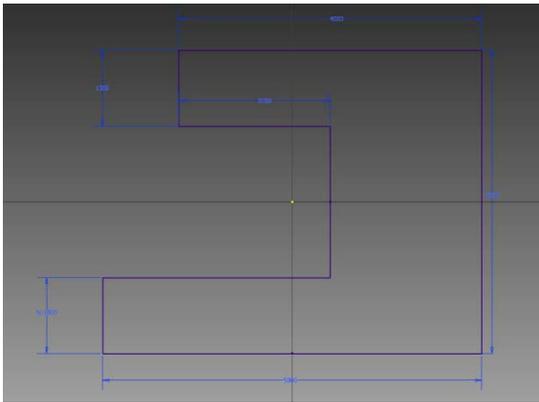
Al abrir el programa inventor se da clic en nuevo aparecerá una carpeta con algunos iconos como lo muestra la imagen anterior. Se va a elegir el icono con el nombre pieza (standard .iam) en unidades de milímetros este es el formato en que guarda el programa antes de crear una superficie (superficie es una extrusión que no tiene espesor).

PASO 2



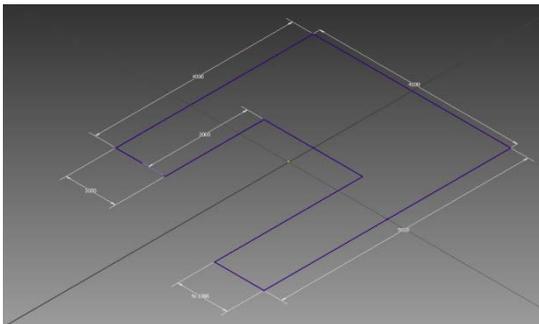
Luego de abrir una nueva pieza se va a crear un 2Dsketch. Para crear la primera parte del esqueleto de la superficie que se diseñara. Se elije uno de los tres planos (x,y,z) que arroja el programa.

PASO 3



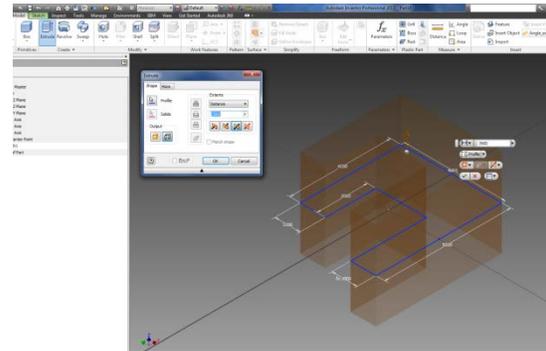
Luego de tener primer plano de trabajo se va a hacer un esquema con las dimensiones indicadas en la figura anterior tratando de que esta quede centrada en el origen (0,0,0) para más adelante no tener inconvenientes con los demás dibujos.

PASO 4



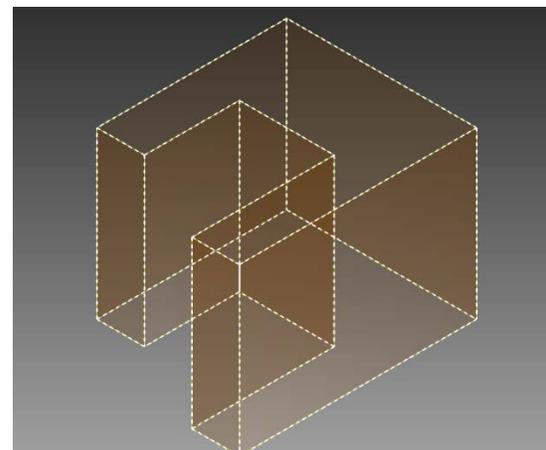
Terminando el primer (2Dsketch), pero para confirmar que este haya quedado completamente definido y bloqueado las líneas se tienen que poner de un color azul oscuro.

PASO 5



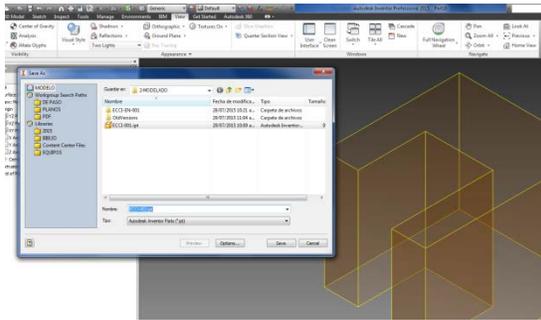
Ya teniendo la parte 2Dsketch definido se da clic en terminar sketch, luego se va a la barra de herramientas y se selecciona el icono extrude, aquí saldrá un cuadro este dará dos opciones si quiere que la extruccion sea un solido o una superficie, en este caso se selecciona superficie, además de eso da la opción de seleccionar hacia que dirección se quiere que la extrucción se realice, para eso se va a seleccionar el tercer icono el cual va a permitir extruirlo en las dimensión que desea hacia arriba y hacia abajo, en igual proporción, y le dará una dimensión de 3500 mm.

PASO 6



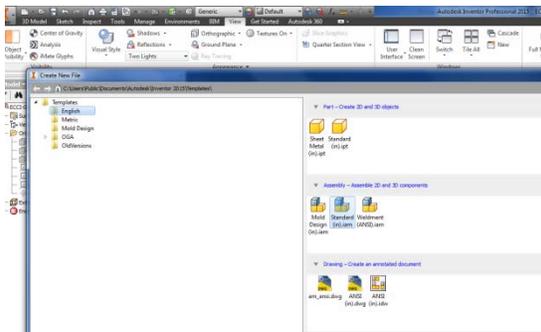
Así debe quedar la pieza una vez terminada como se ve, esta no es un solido sino una superficie, paso siguiente se va a guardar en una ruta deseada en el pc.

PASO 7



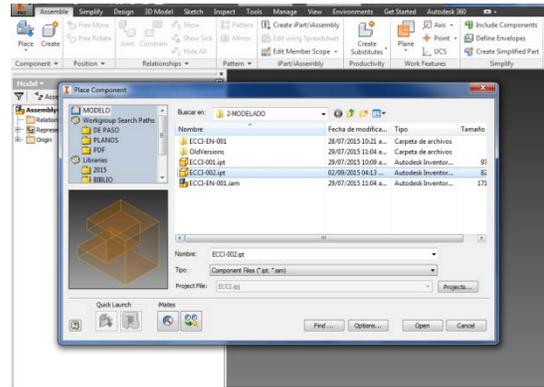
Para esto se dirija al icono de guardar como aquí de desplegara un cuadro con una ruta por defecto en donde quedara guardada la pieza, se le asigna el nombre que se desea en este caso se llamara ECCI 001 luego guardar y cerrar.

PASO 8



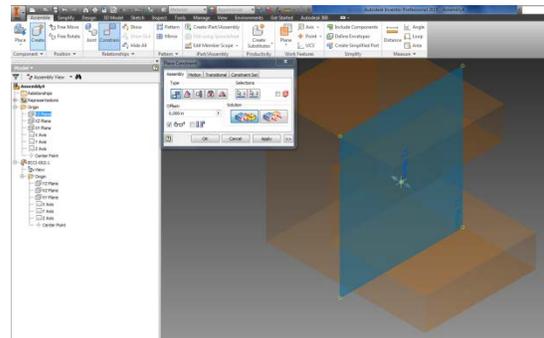
Lo siguiente que se debe hacer es volver abrir el programa, pero esta vez no se abrirá la pieza, sino lo que se abrirá es un ensamblaje (standard normal .iam) en milímetros como lo muestra la imagen anterior.

PASO 9



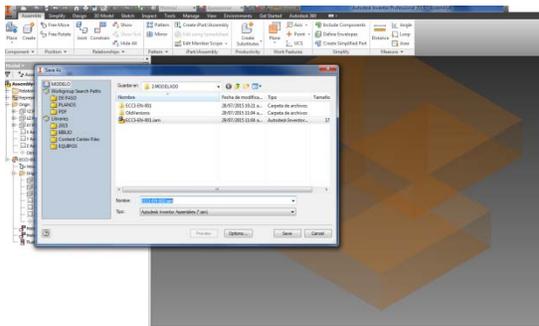
Una vez abierto el ensamblaje se dirige a la barra de herramientas y se selecciona el primer icono llamado PLACE, este desplegara un cuadro que permitirá llamar las piezas que se realizaron anteriormente, en la ruta que esta guardada la pieza y se seleccionara.

PASO 10



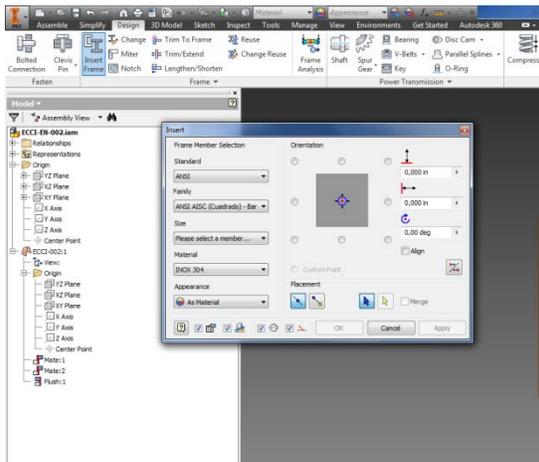
Luego de abrir esta pieza se va a restringir en cada uno de sus ejes, para esto dirigirse a la barra de herramientas y seleccionar el icono (CONSTRAIN), esta permite seleccionar los ejes de la pieza y bloquearlos para que esta pieza no se mueva.

PASO 11



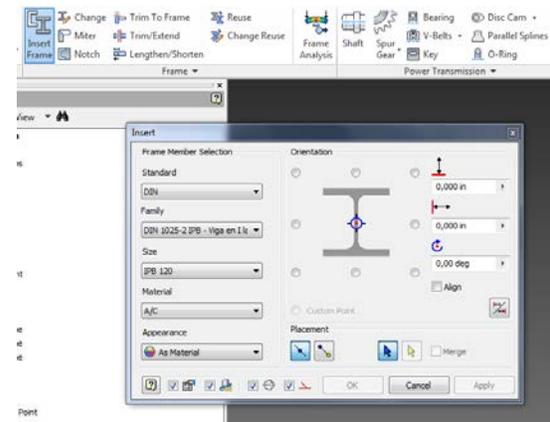
Una vez restringido este ensamble se dirige a la barra de herramientas y dar clic en guardar, esta vez se nombra de ECCI 002.

PASO 12



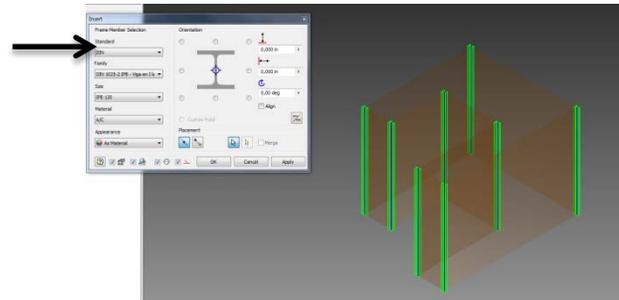
Ya teniendo el ensamble guardado se volverá a la barra de herramientas y seleccionar el icono con el nombre INSERT FRAME aquí se abre un cuadro con todos los tipos de perfiles que por defecto trae el programa en diferentes normas como las ANSI, DIN y las normas ISO.

PASO 13



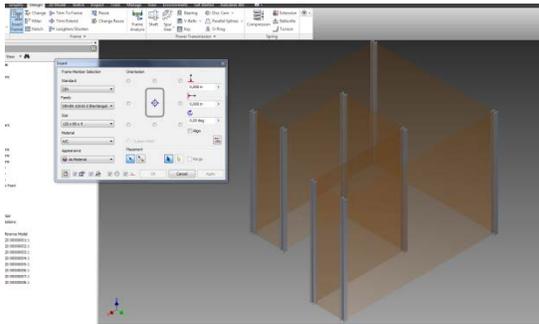
En esta ocasión va a seleccionar la norma DIN para escoger perfiles estructurales en (I) seleccione una IPE 120 la cual va a usar como las columnas de la estructura.

PASO 14



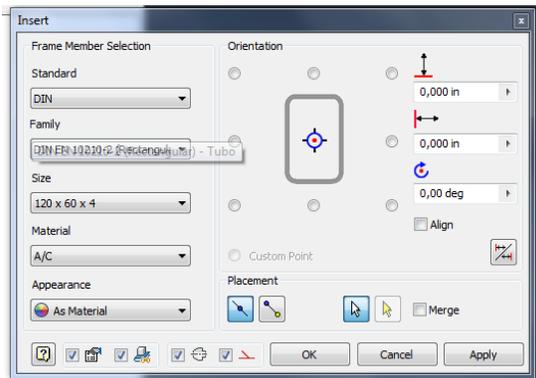
Cuando tenga seleccionado el perfil que desea, se empezara a tocar cada uno de las aristas verticales del ensamble como se muestra en la imagen, hecho esto dar clic OK en el cuadro de perfiles.

PASO 15



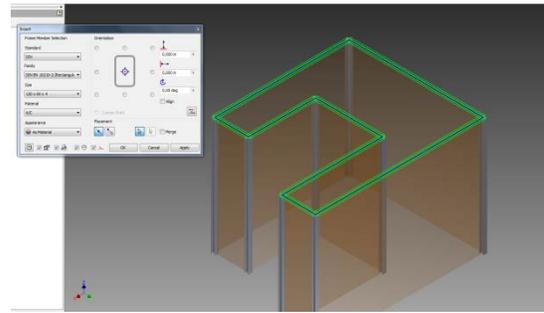
Una vez finalizadas las columnas, se continua con la parte superior de la estructura, para esto se vuelve a la barra de herramientas y seleccionar nuevamente el icono INSERT FRAME y en el cuadro que se despliega, seleccione un nuevo perfil, también con norma DIN, aquí se seleccionara un perfil rectangular de 120 x 60 x 4.

PASO 16



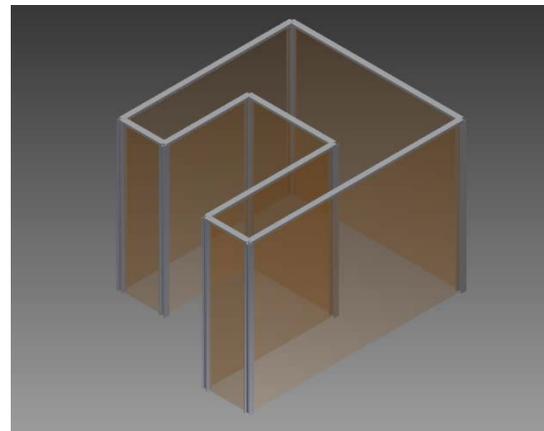
Este cuadro permite seleccionar muchas más opciones, como el tipo de material que se le quiere aplicar a la estructura pero en este caso se dejara el que sale por defecto.

PASO 17



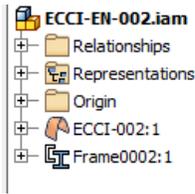
Cuando tenga el perfil con las características deseadas procede a seleccionar las aristas superiores como se muestra en la imagen, con todas las aristas seleccionadas dan OK en el cuadro de perfiles para terminar este paso.

PASO 18



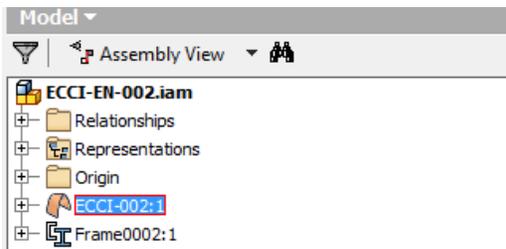
Una vez que se tengan todos los perfiles que se desean para la estructura debemos apagar la superficie ya que no la va a volver a utilizar, para esto se dirige a las propiedades de la pieza.

PASO 19



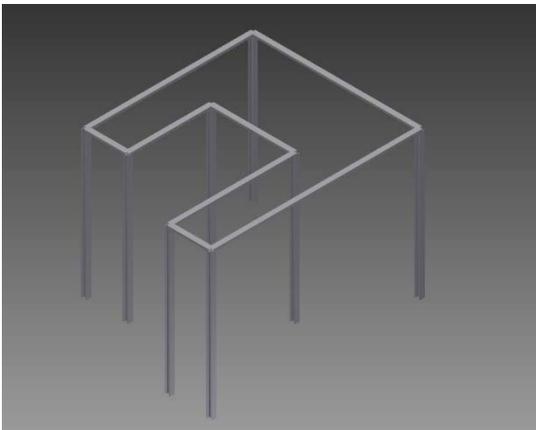
Aquí se buscara el icono que aparece con el nombre de la pieza guardada, en este caso es ECCI 002 y lo seleccionara.

PASO 20



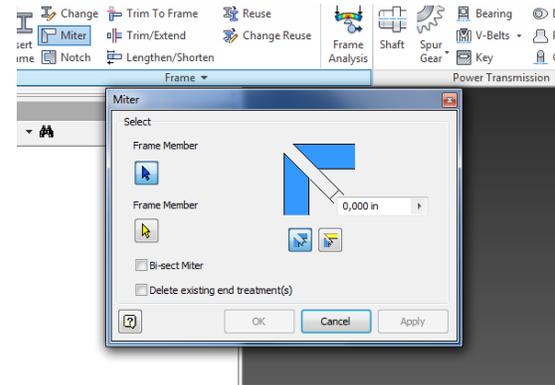
Una vez seleccionado el icono clic en el boton derecho del mouse y saldrá una opción de quitar visibilidad y la seleccionara.

PASO 21



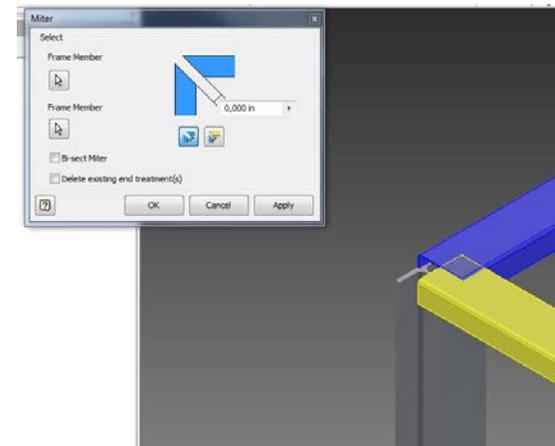
Ahora si puede ver la estructura sin la superficie que sirvió como base para el modelo, pero aún no se ha terminado ya que esta estructura no tiene aun los destijeres en los perfiles superiores ni en las columnas.

PASO 22



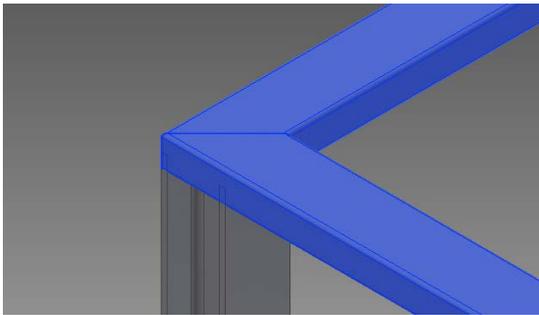
Para darle el acabado final que requiere la estructura, va a ir a la barra de herramientas y selecciona el icono con el nombre de MITER, esta herramienta permitirá realizar la unión de la parte superior de los perfiles superiores de la estructura.

PASO 23



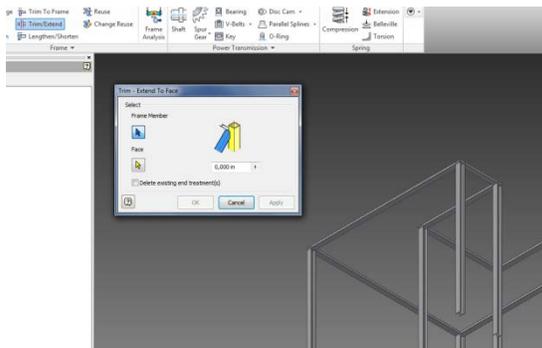
Al momento de seleccionar este icono se desplegara un cuadro que mostrara como quiere realizar el corte de los perfiles y la distancia de separación entre ellos, aquí seleccionara únicamente los perfiles superiores dándole clic al primero hasta que este se ponga de un color azul y enseguida selecciona el segundo perfil que se pondrá de color amarillo con el cual se quiere unir. Debe hacer este paso con los perfiles superiores de la estructura.

PASO 24



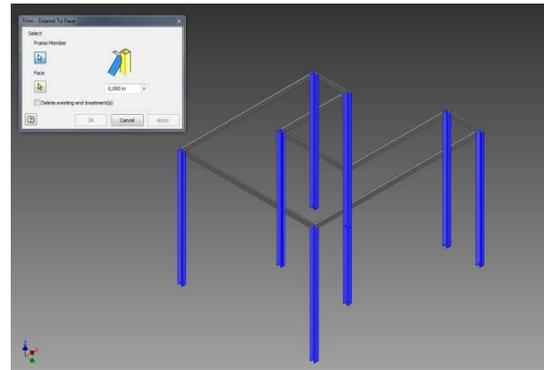
Hecho esto el programa automáticamente realizó el corte de todos perfiles seleccionados generando así la unión perfecta de los perfiles rectangulares en la parte superior de la estructura, pero aun faltan las columnas de la pieza la cual también deben llevar los destijeres.

PASO 25



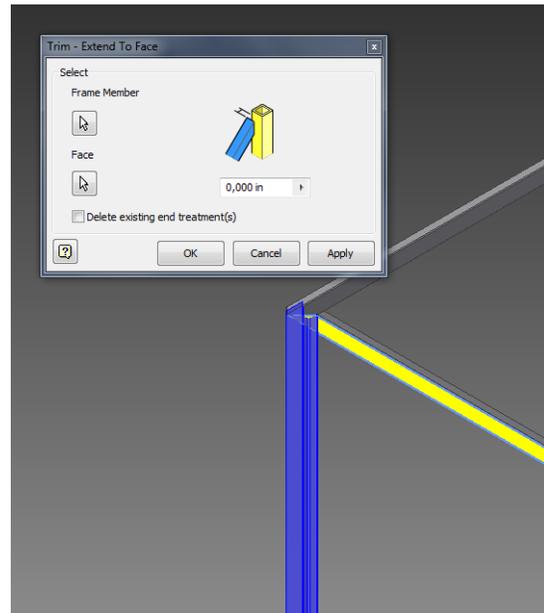
Para realizar esta operación se volverá a la barra de herramientas y seleccionara el icono que aparece en la siguiente imagen (Trim/Extend), el cual permitirá cortar o alargar el perfil que seleccione dependiendo de la operación que necesite, para este caso lo que se quiere realizar un corte (Trim).

PASO 26

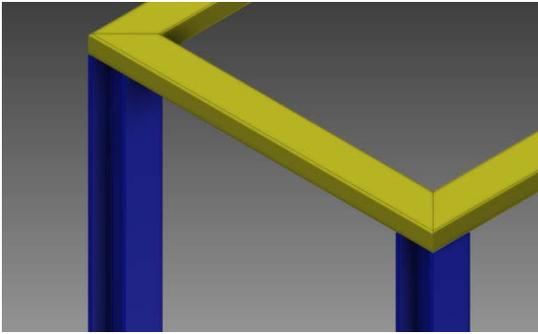


En esta operación seleccionara primero los perfiles que desea hacer en el corte, en este caso serán las columnas principales las cuales se pondrán de color azul lo que indica que serán las piezas que tendrán el corte en sus extremos.

PASO 27



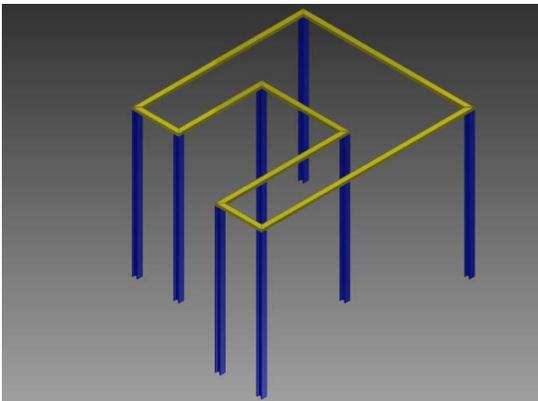
Cuando los perfiles tengan el color azul seleccione uno de los perfiles superiores que servirá como referencia para que los cortes se realicen automáticamente. Finalmente quedara como se muestra en la siguiente figura.



PASO 28

Aquí se puede ver como los perfiles que sirven como columnas quedaron finalmente terminados, ya que no están haciendo interferencia con los perfiles superiores de la estructura.

PASO 29



Finalmente, esta él ensamble terminado con todos los acabados que se requieren para una estructura en la vida real.