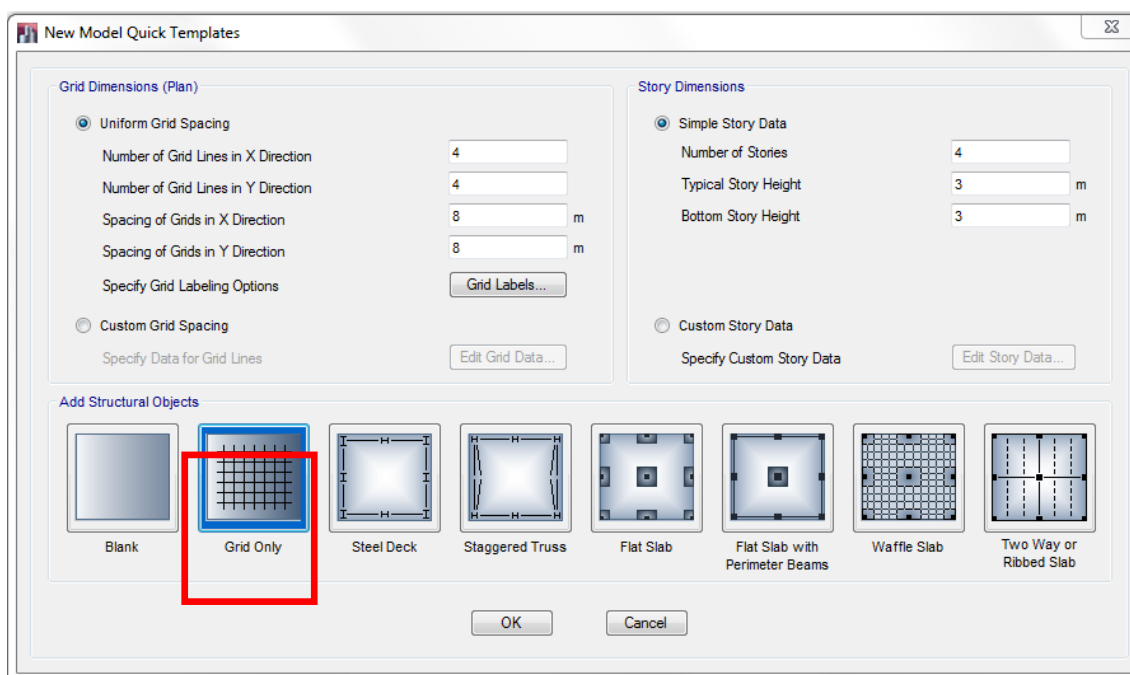


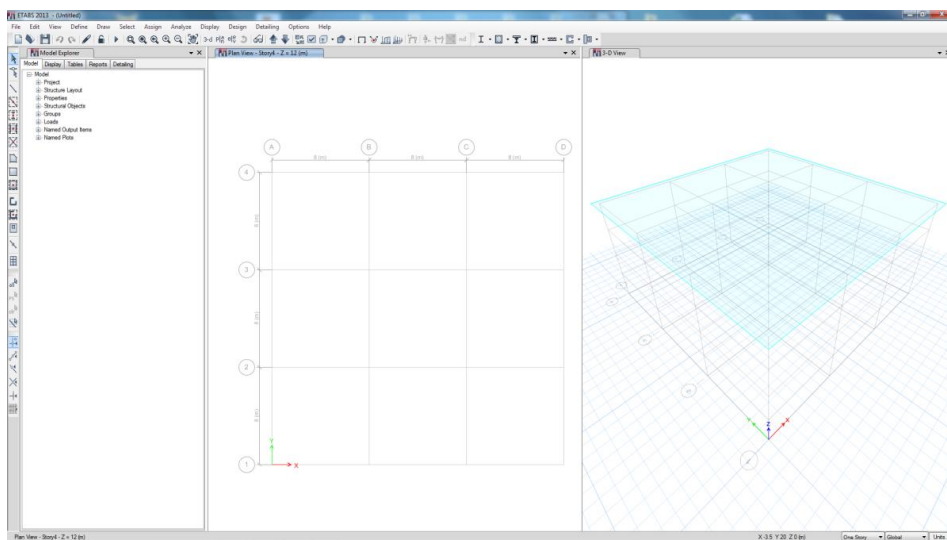
4. Operaciones para agilizar la definición de la geometría: réplica y extrusión.

En este tema vamos a aprender las opciones que nos ofrece **ETABS** para agilizar la definición geométrica de las estructuras.

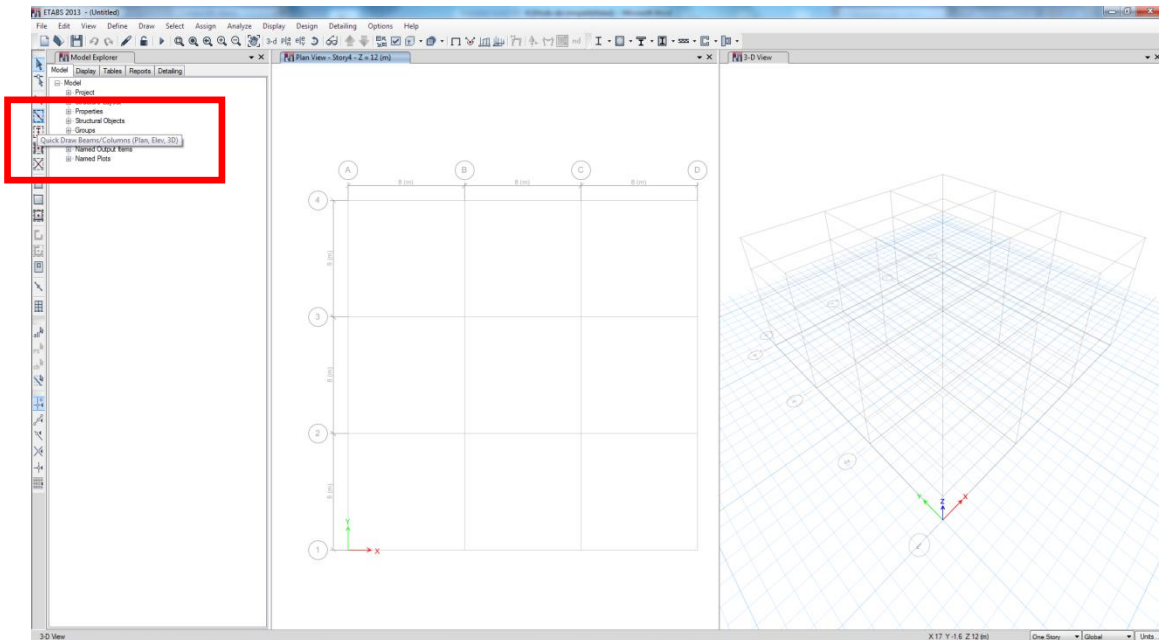
Entramos en un modelo **Grid Only** en el que dejamos las opciones por defecto del programa:



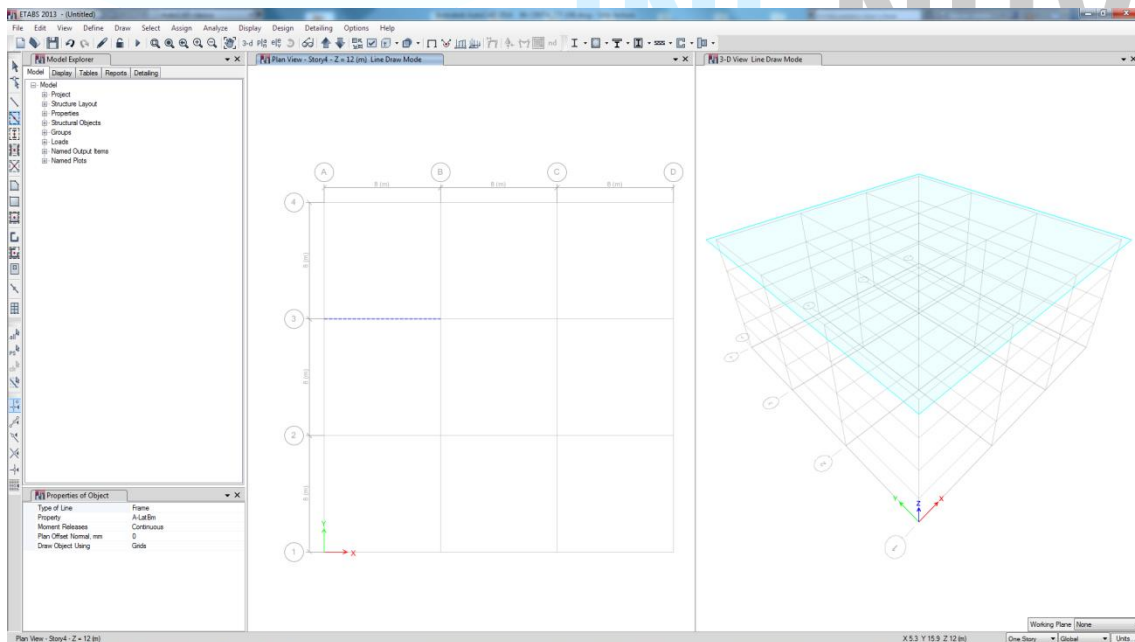
Damos **OK** y se presenta la siguiente pantalla:



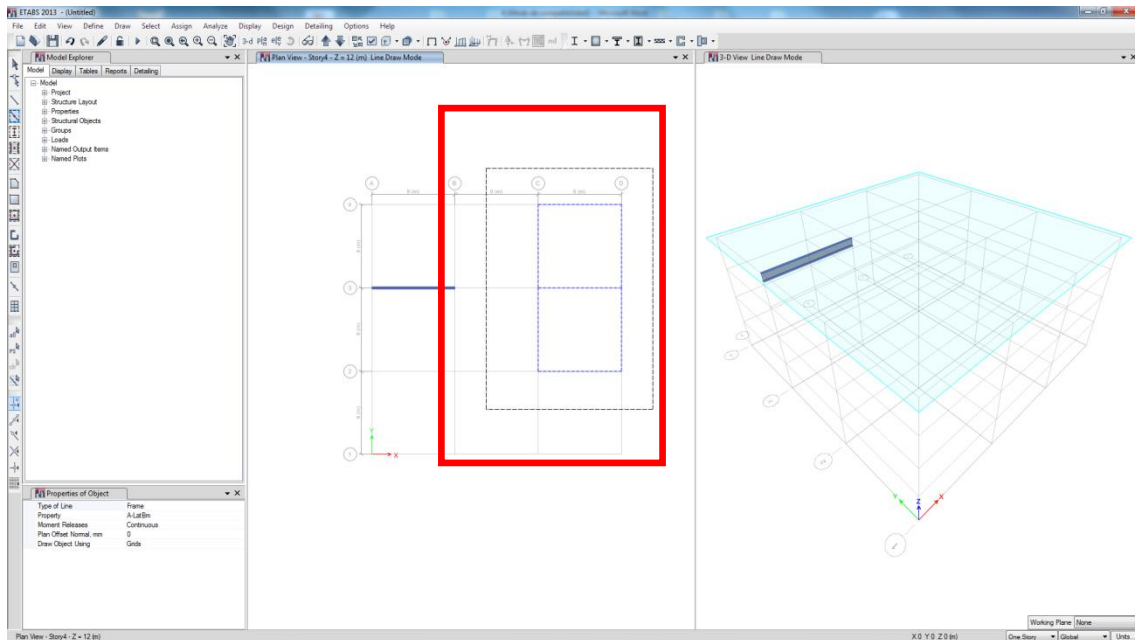
En primer lugar vemos la opción de dibujo rápido de vigas, vamos al acceso directo **Quick Draw Beams / Columns (Plan, Elev, 3D):**



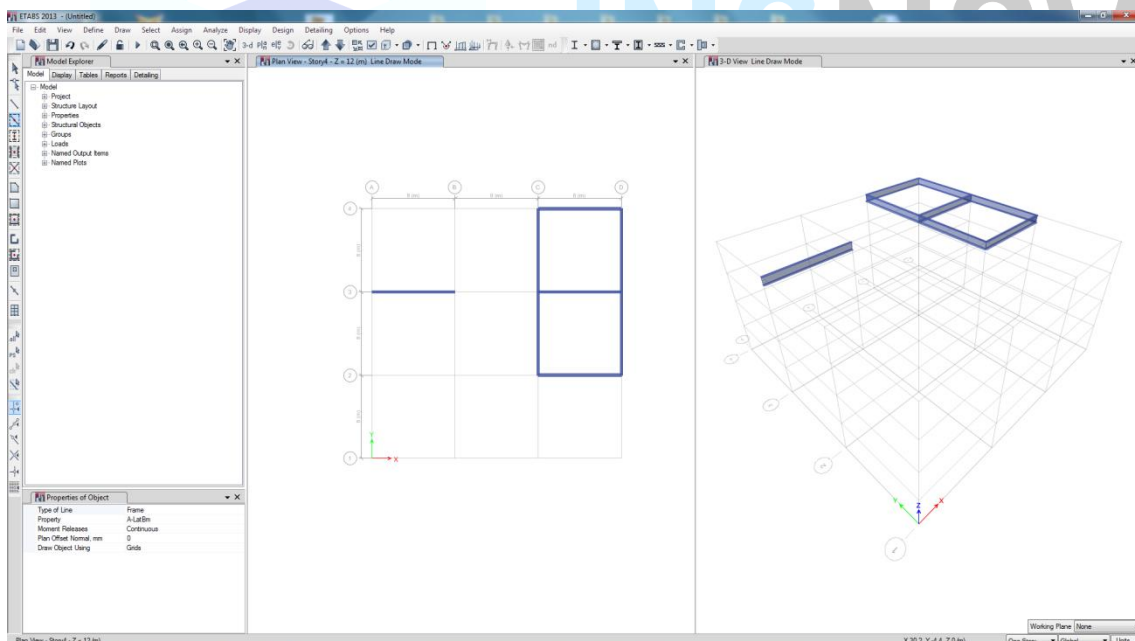
Si nos situamos tanto en planta como en 3D entre 2 sobre una línea de **Grid**, pinchando nos sale la viga dibujada en esa línea:



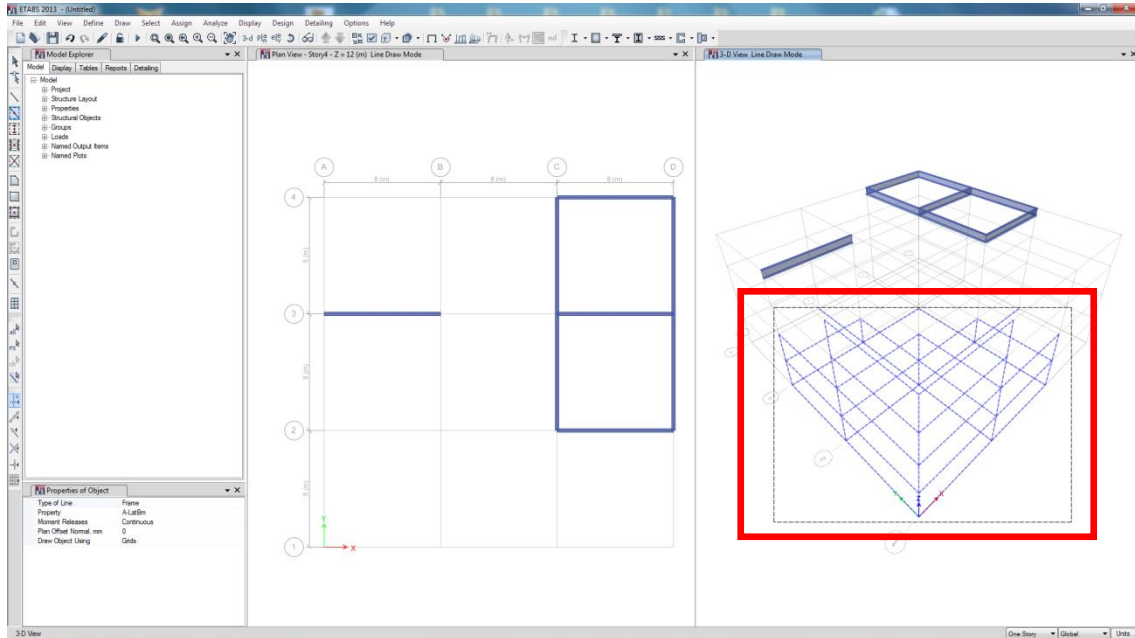
También podemos arrastrar para seleccionar varias Grid y nos las dibuja, seleccionamos:



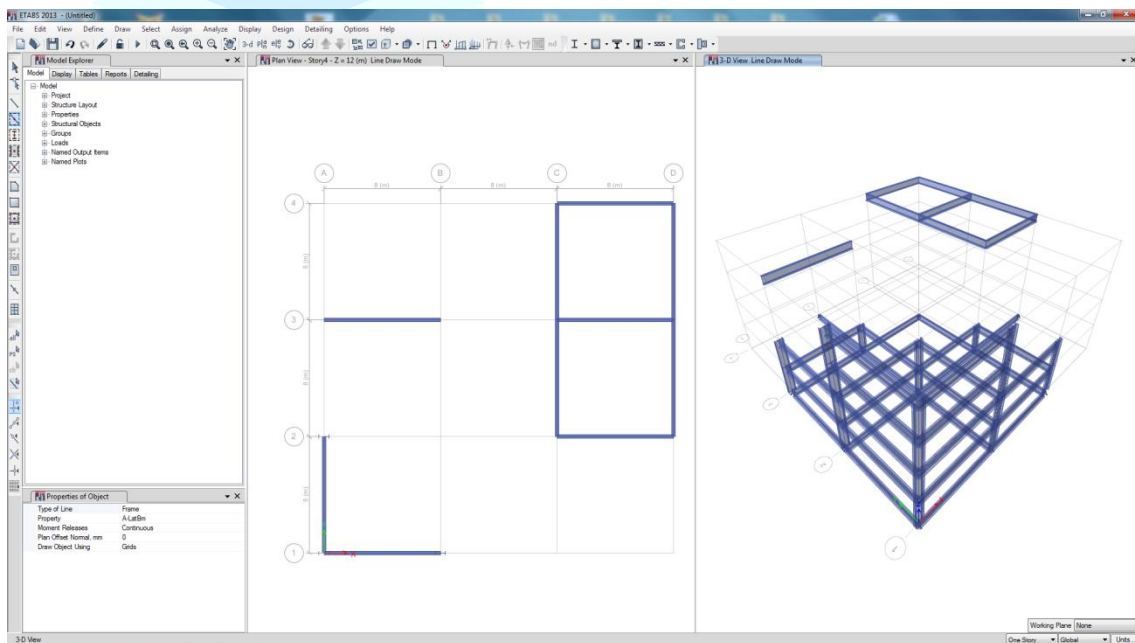
Y obtenemos:



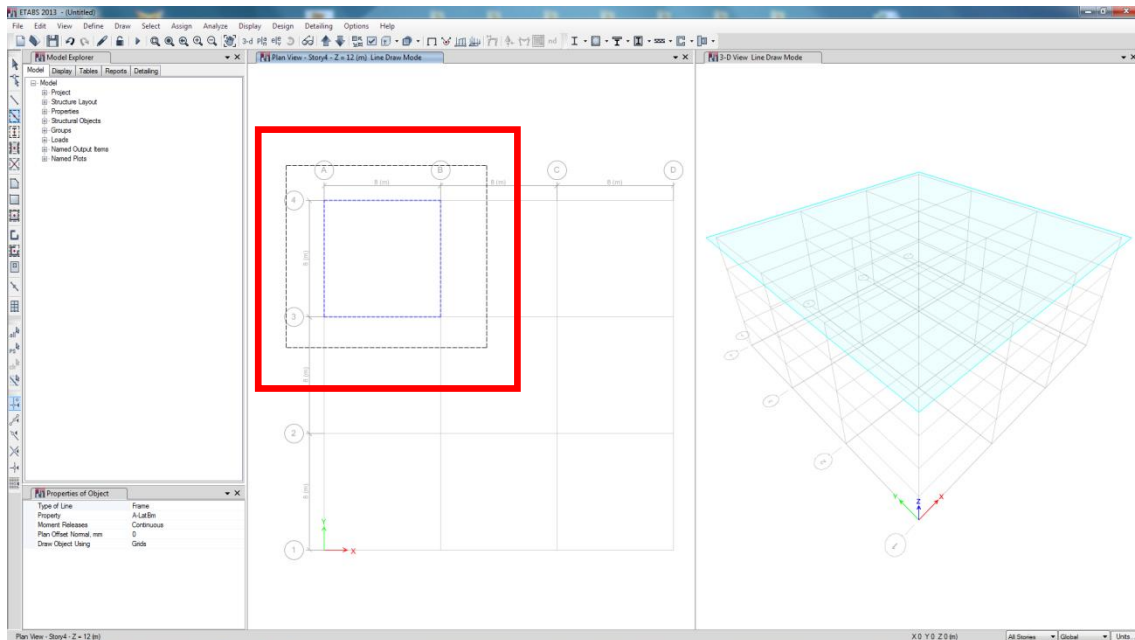
Esto lo podemos hacer seleccionando varias en el **3D**:



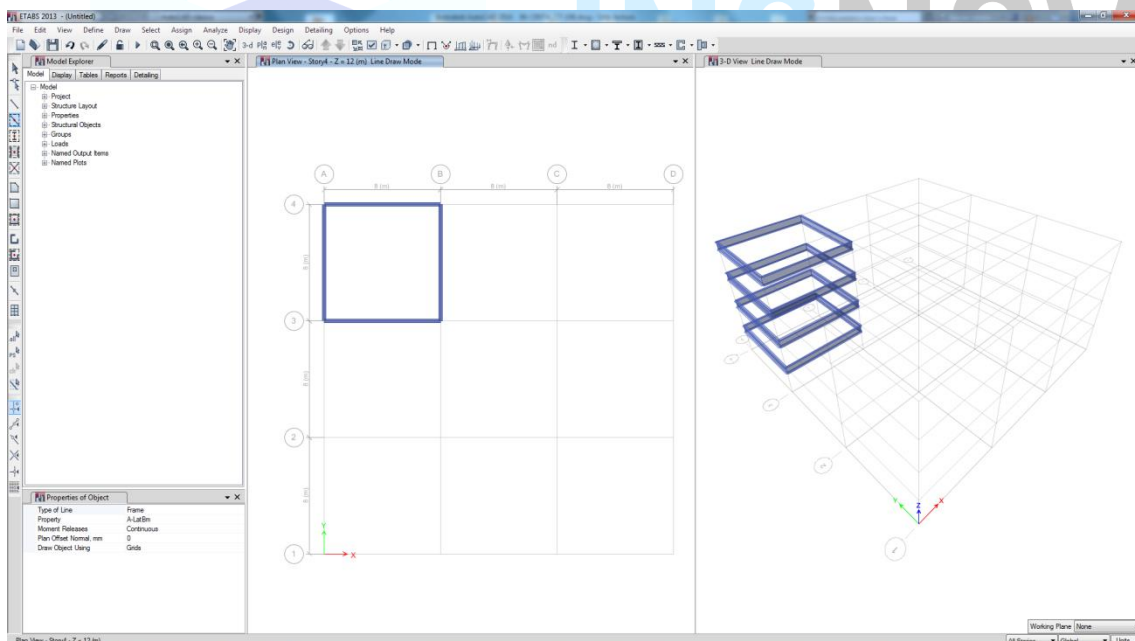
Obtenemos:



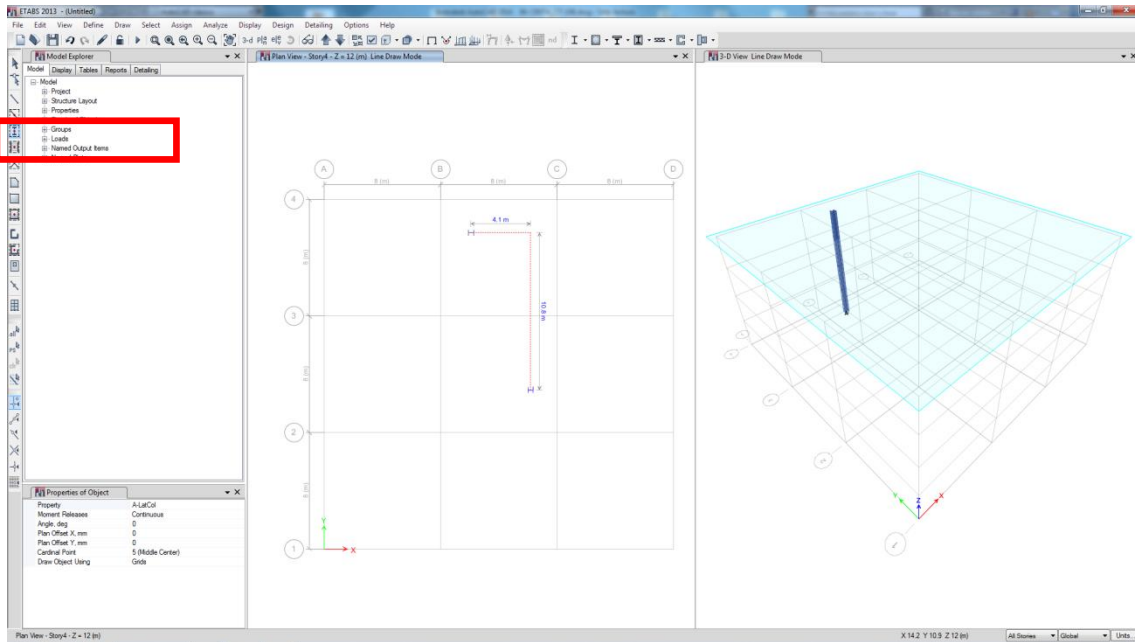
También funciona en este caso las opciones **All Stories** y **Similar Stories** que vimos en el tema anterior, si seleccionamos en planta un cuadrado y ponemos **All Stories**:



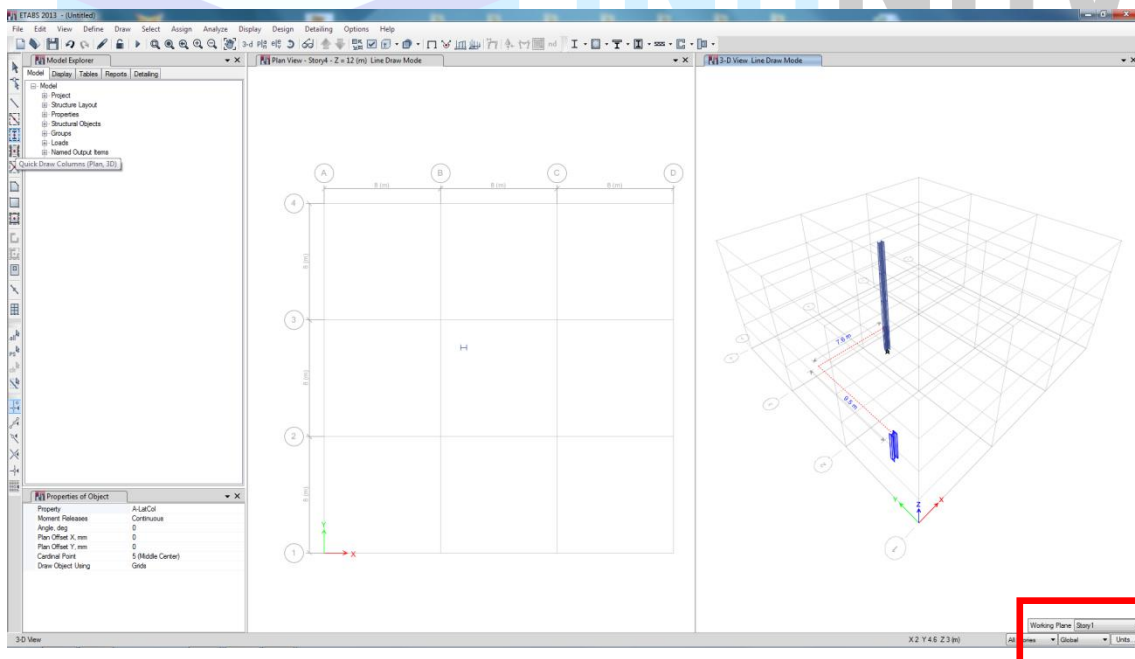
Vemos que nos lo crea en todas las plantas:



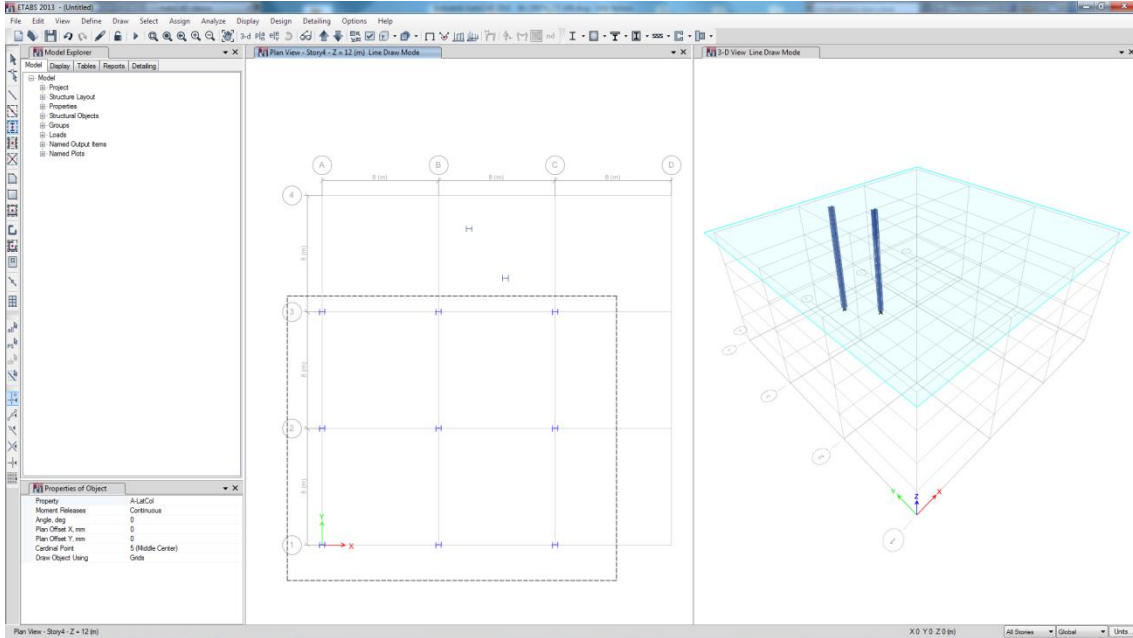
Vamos a ver a continuación el dibujo rápido de columnas, pinchamos en **Quick Draw Columns (Plan, 3D)** y podemos dibujar un pilar, los siguientes pueden hacer referencia a los ya dibujados:



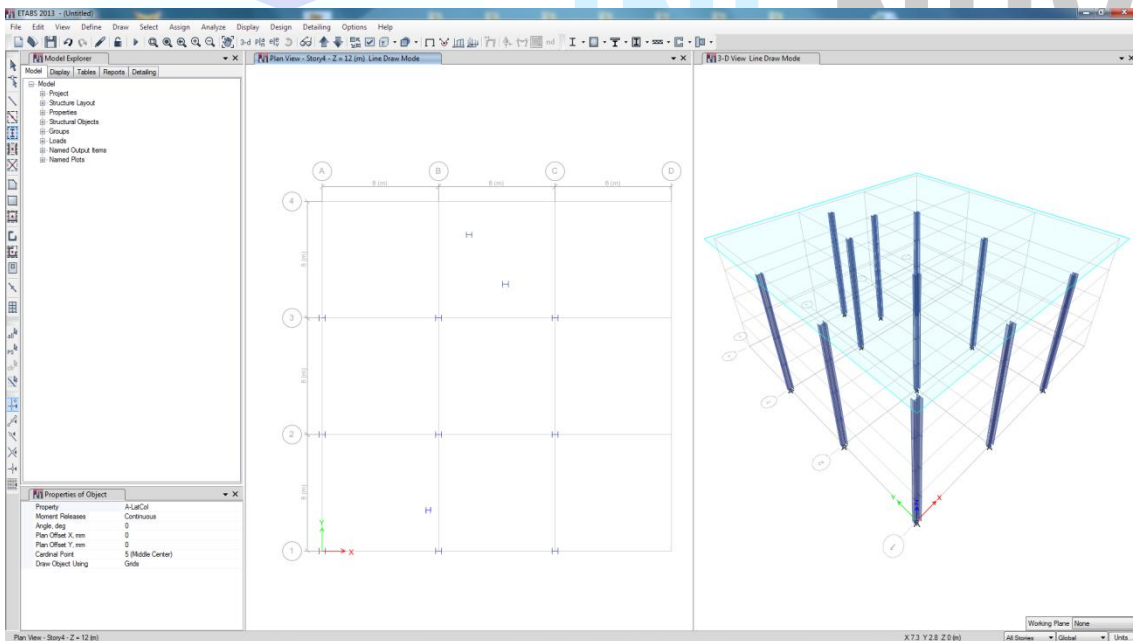
Esto se puede ver también en el 3D poniendo el **Working Plane** en una de las plantas:



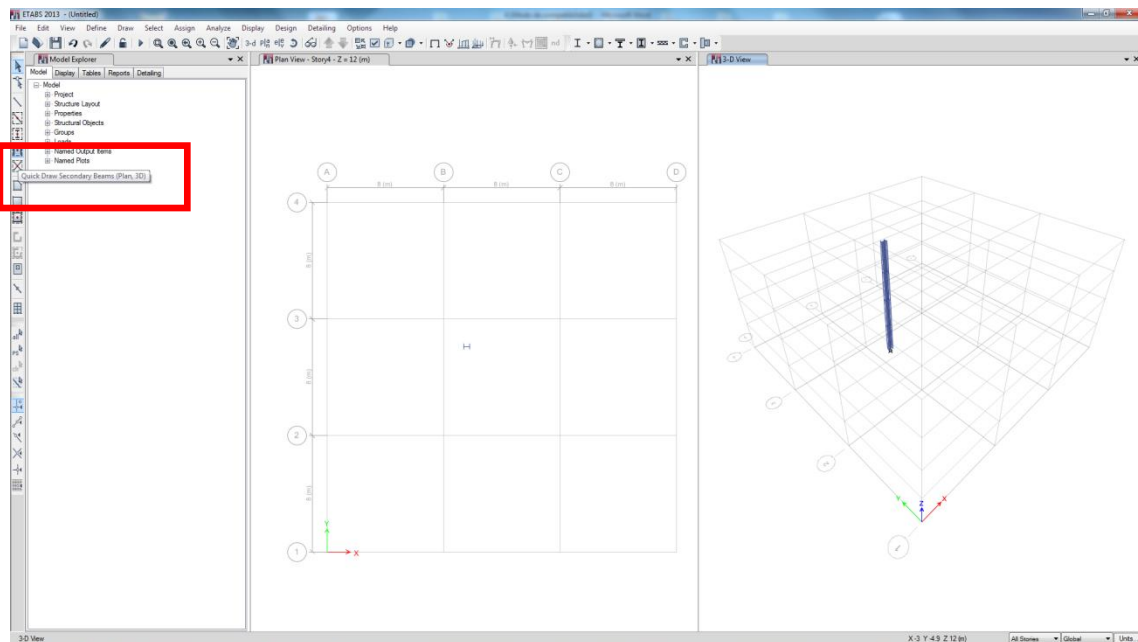
Además podemos seleccionar varios nudos **Grid** con ventana:



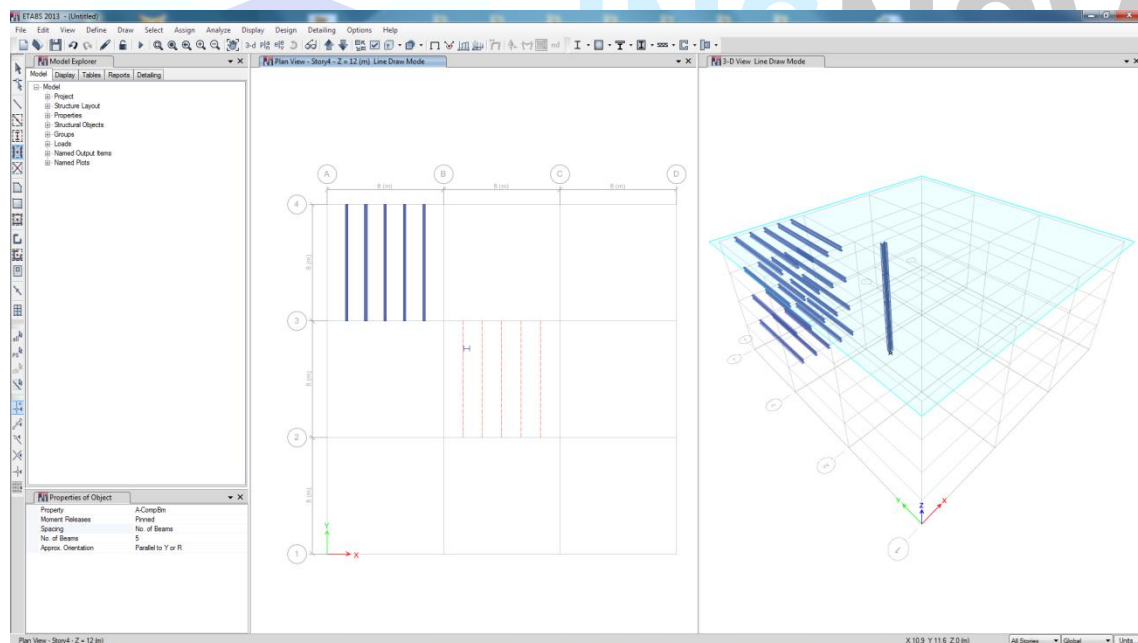
Y obtenemos:



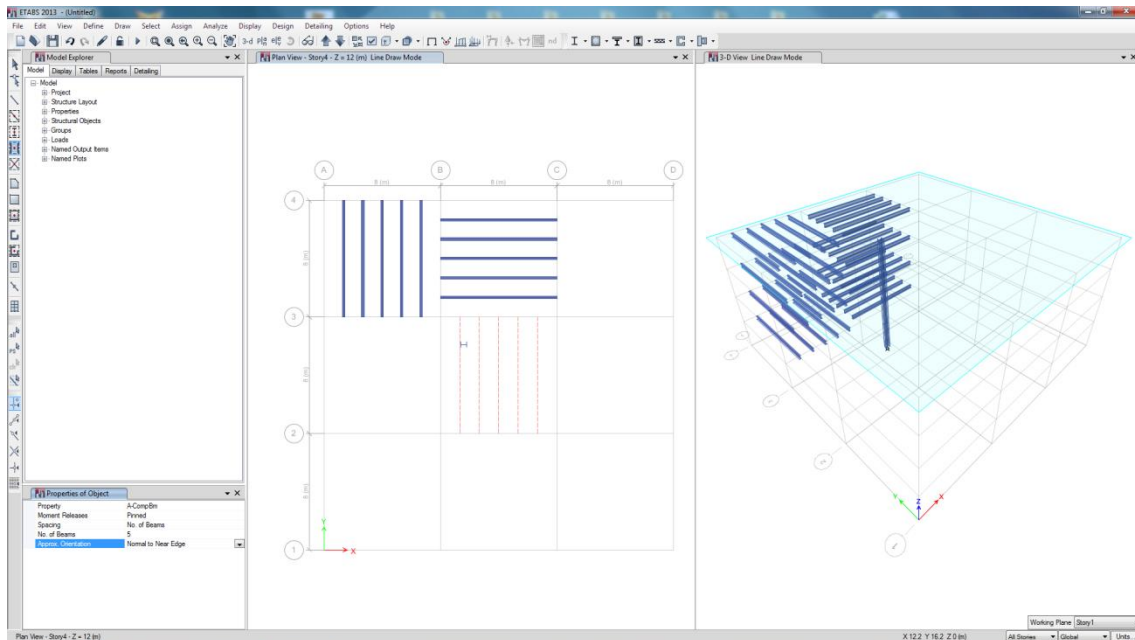
Vamos a ver ahora el dibujo rápido de viguetas, vamos al icono de acceso de **Quick Draw Secondary Beams (Plan, 3D):**



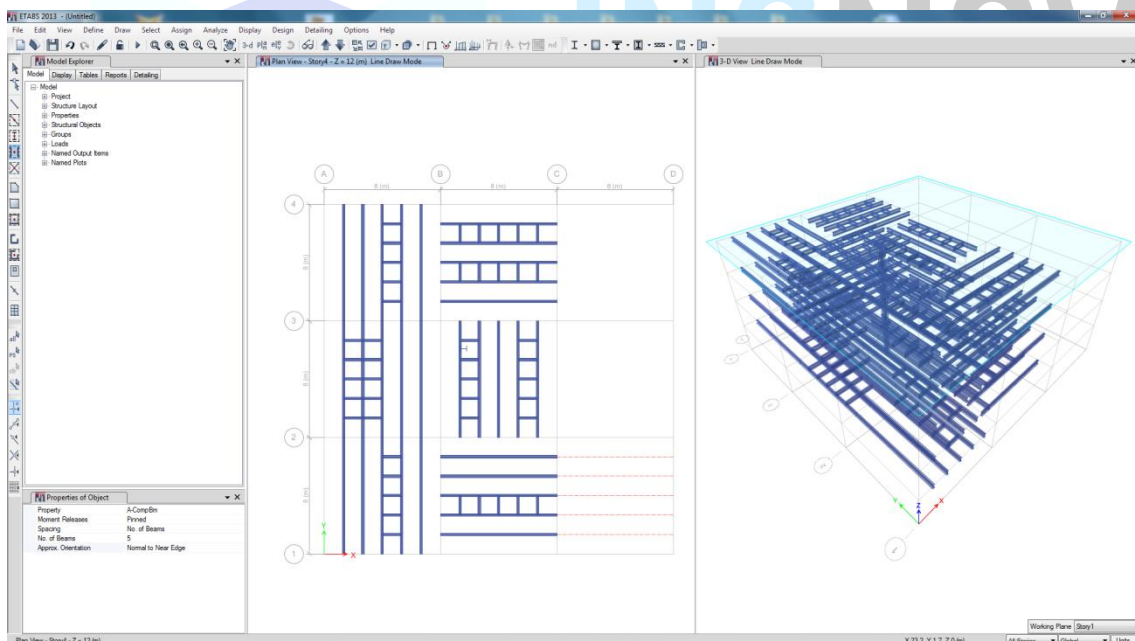
Pinchamos y podemos dibujar por ejemplo un grupo de 5 viguetas paralelo a Y:



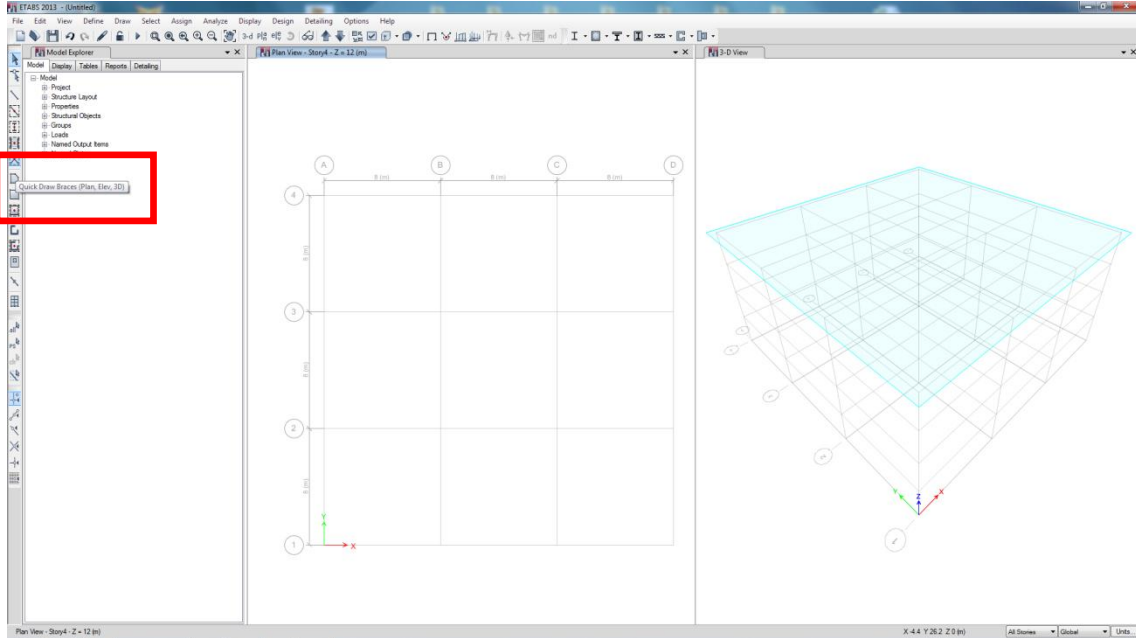
También podemos ponerlas paralelas a X o perpendicular al borde del paño que tengamos más cerca del cursor:



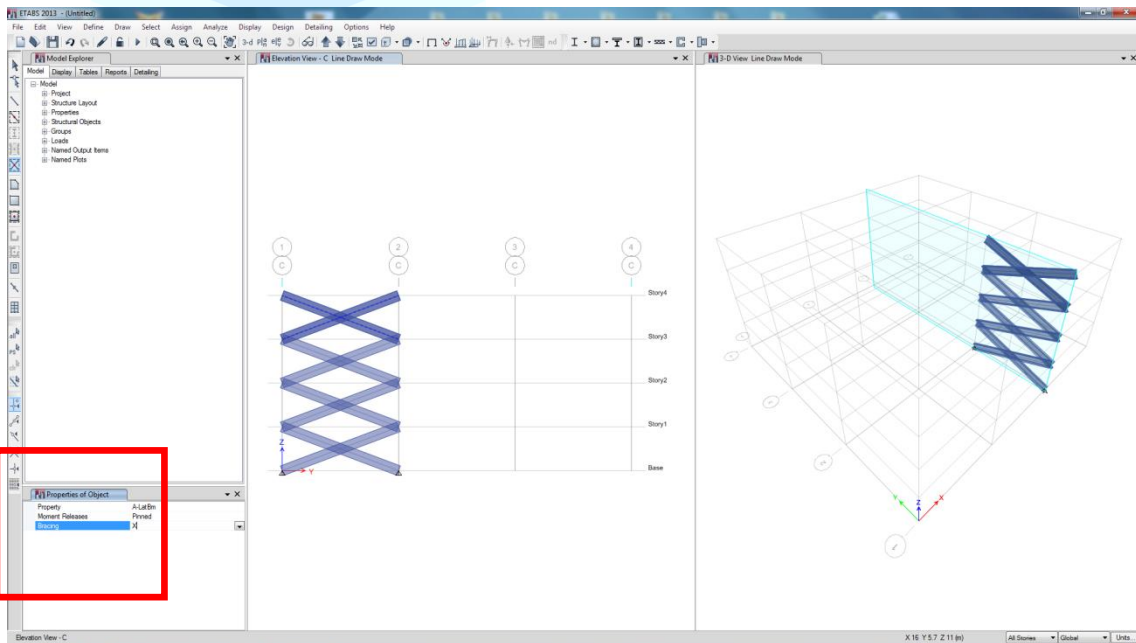
Podemos crear viguetas en los nuevos paños creados:



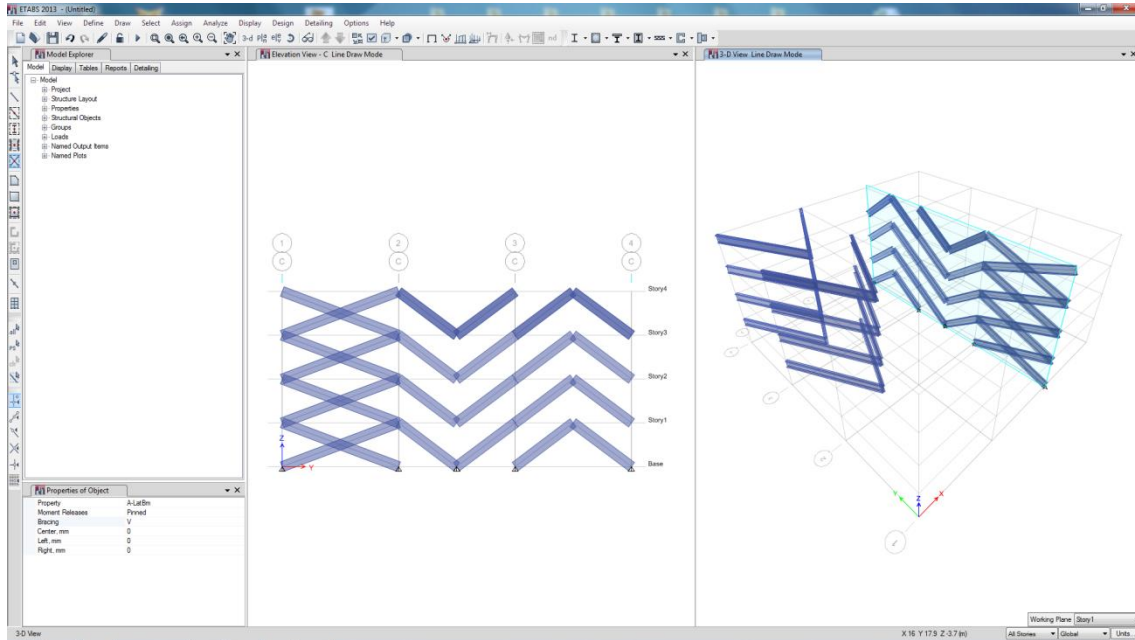
Veamos ahora los arriostrados, pinchamos **Quick Draw Braces (Plan, Elev, 3D):**



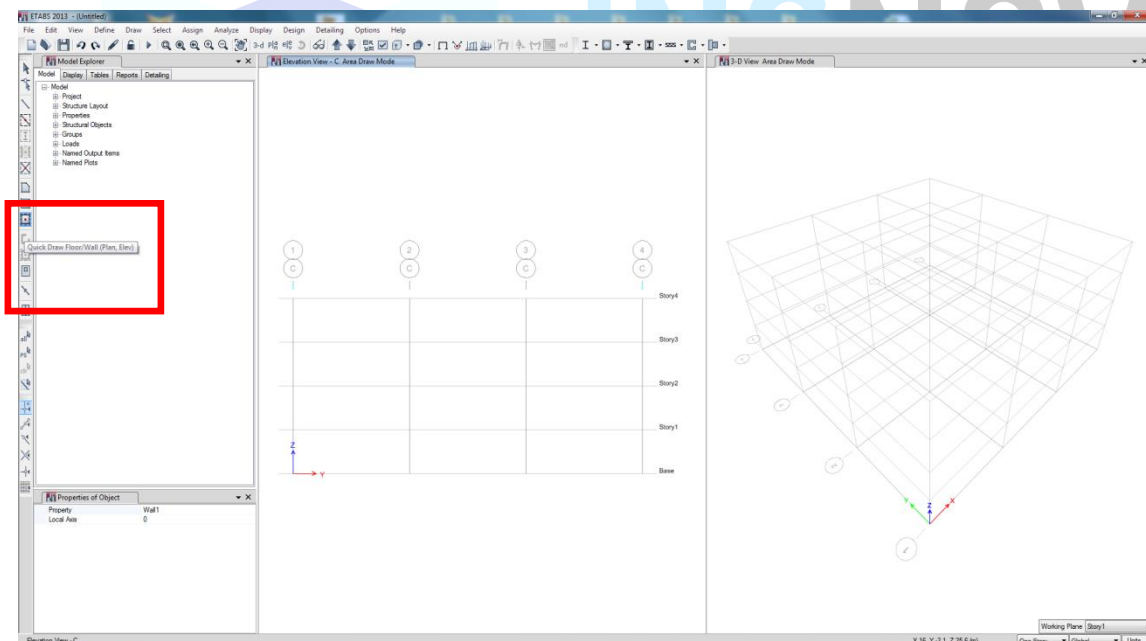
Podemos dibujar en una vista de alzado (o planta) arriostrados en x:



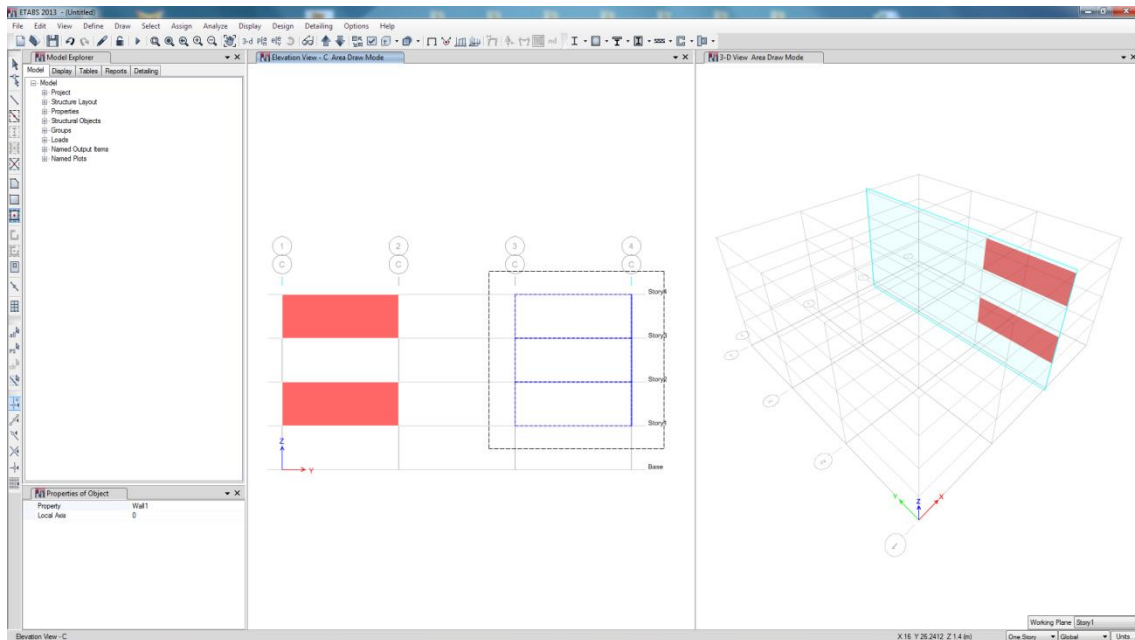
Y arriostrados con disposición en V, V invertida o excéntricos:



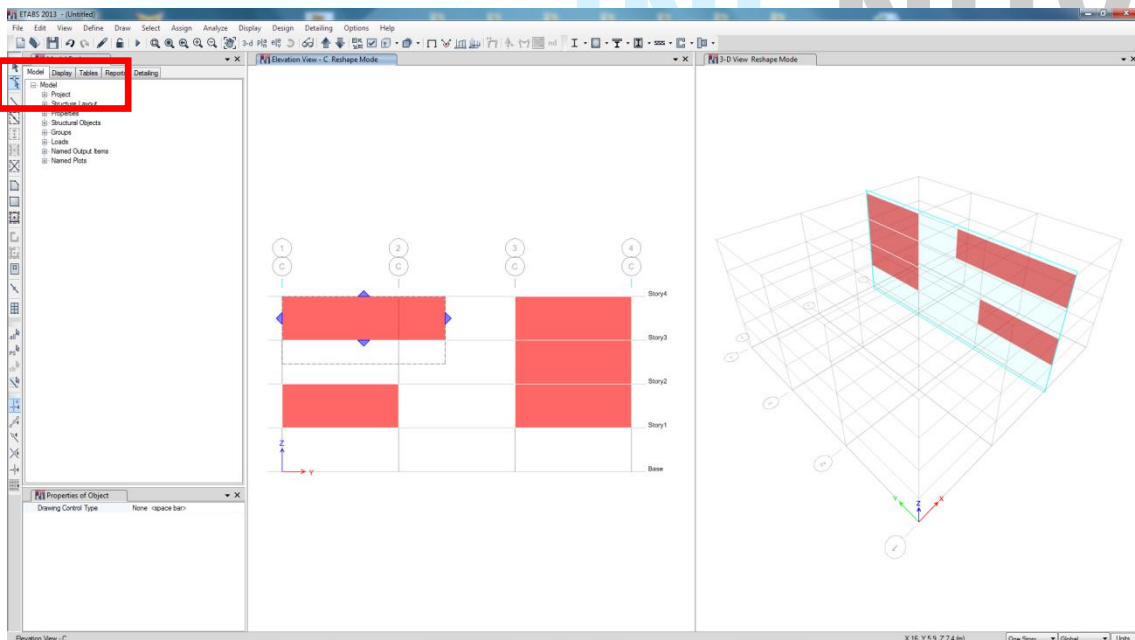
Vamos a ver opciones rápidas para forjados. Vamos a **Quick Draw Floor/Wall (Plan, Elev, 3D):**



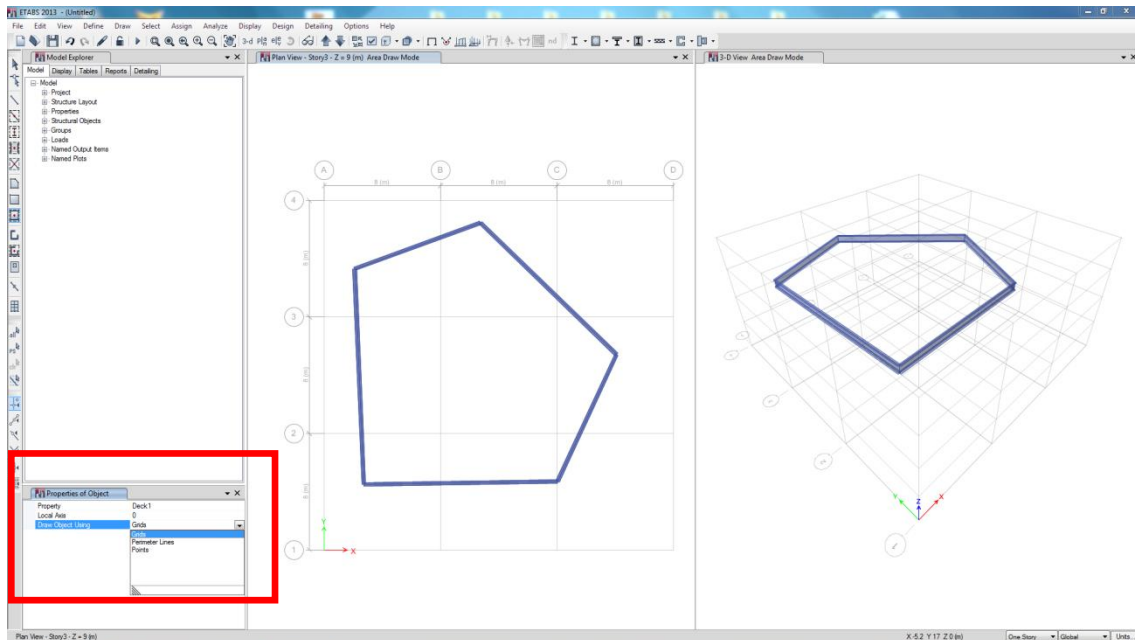
Aquí podemos dibujar pinchando dentro de un recinto limitado por Grid, incluso seleccionando varios recintos:



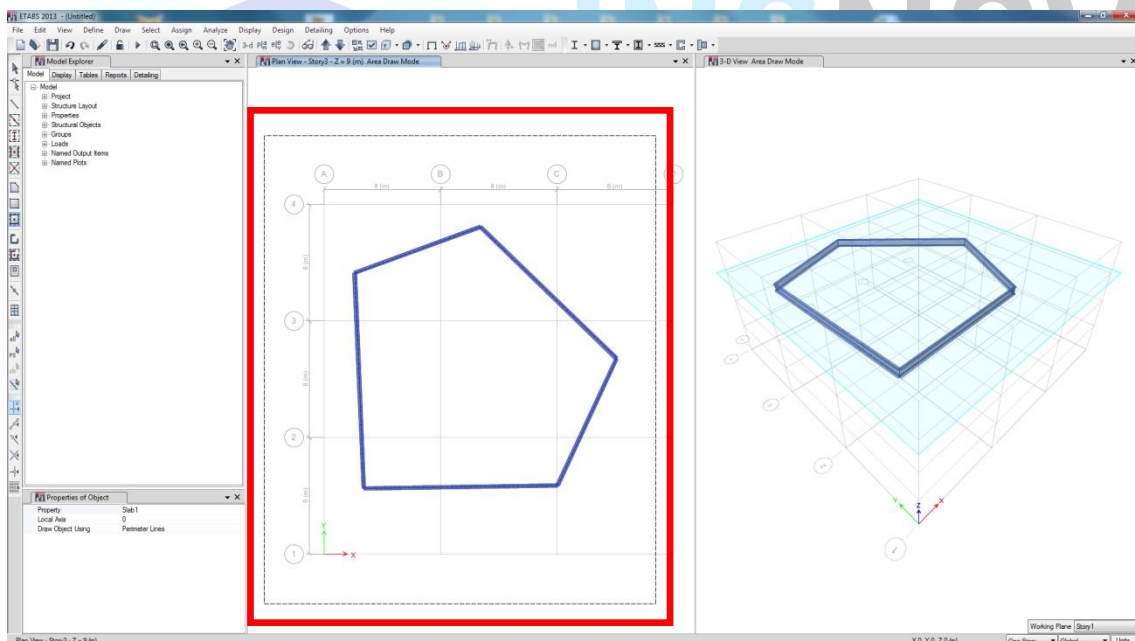
Mediante el icono de acceso directo **Reshape Objects**, podemos variar la forma del área:



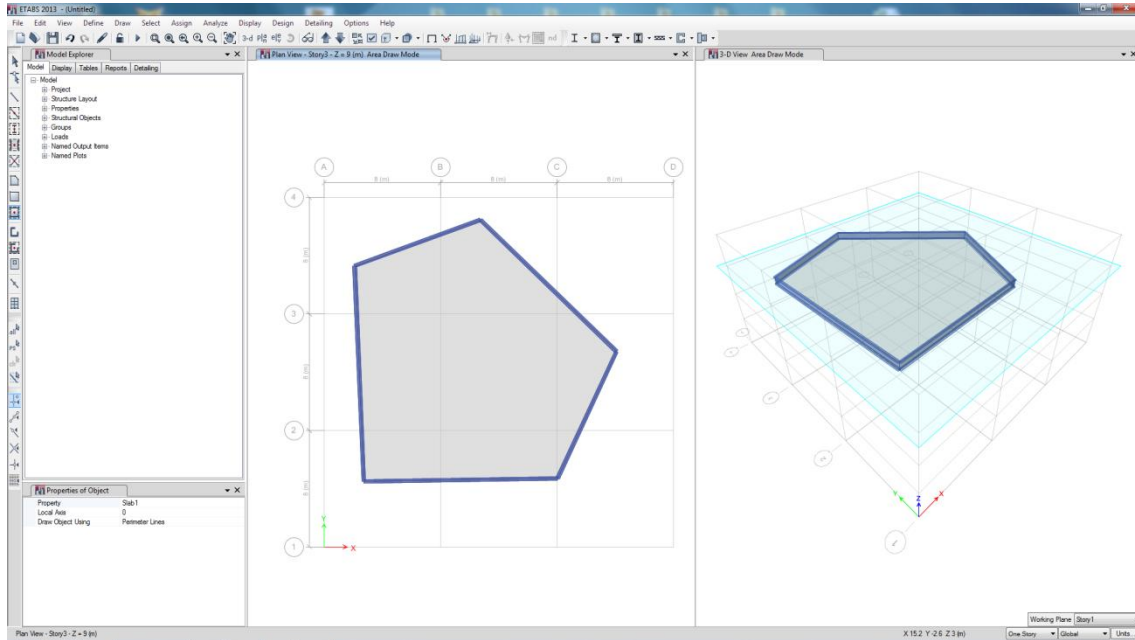
Si queremos hacer un área dentro de un contorno de vigas, no de Grid, seleccionamos en **Draw Objects Using** la opción **Perimeter Lines**:



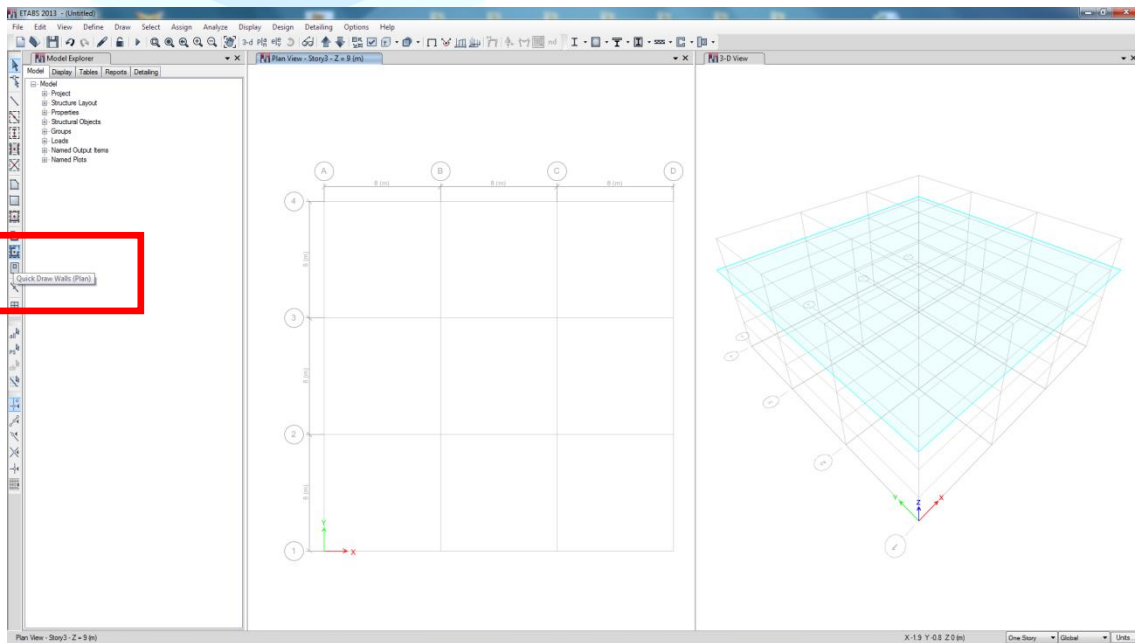
Rodeamos el perímetro de vigas que queremos:



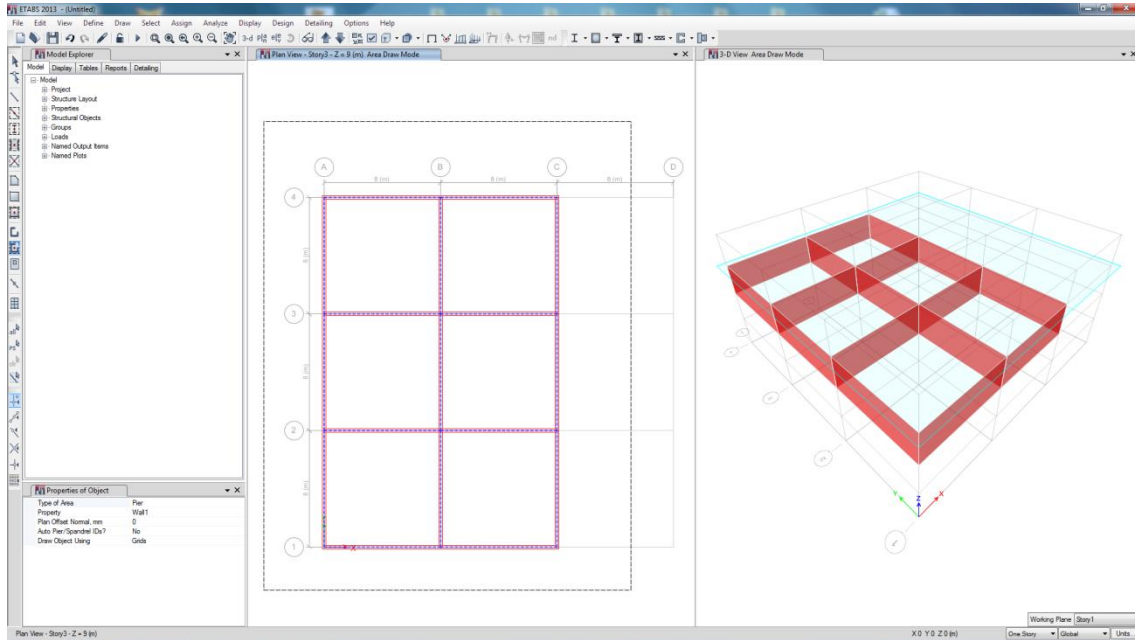
Y obtenemos el área:



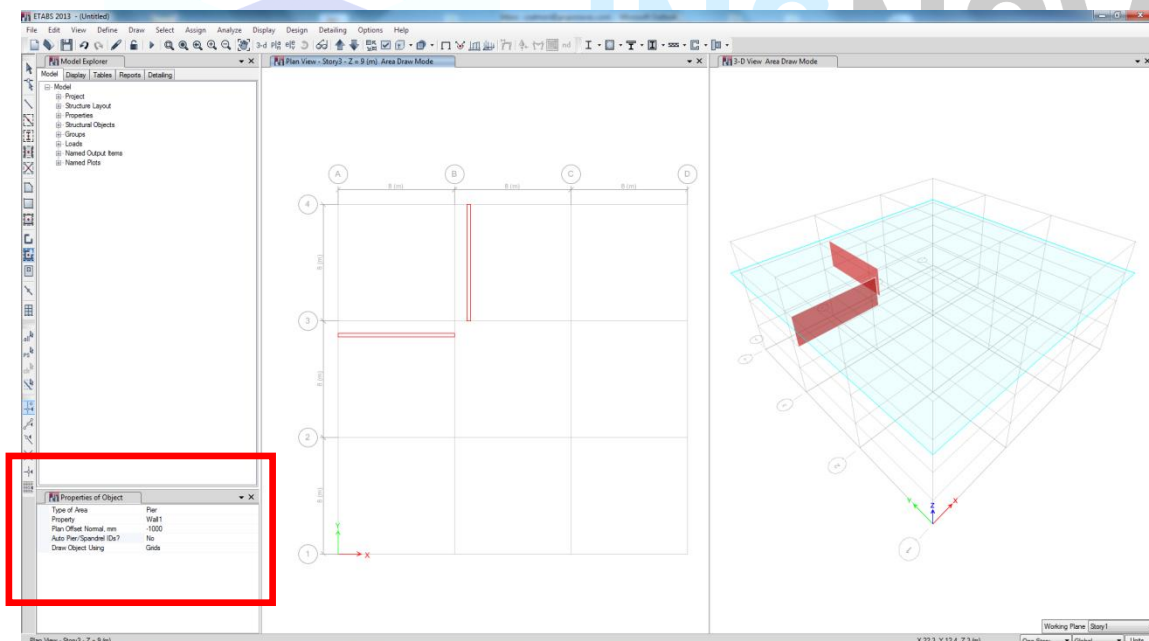
Si queremos hacer un muro rápido vamos a **Quick Draw Walls (Plan)**:



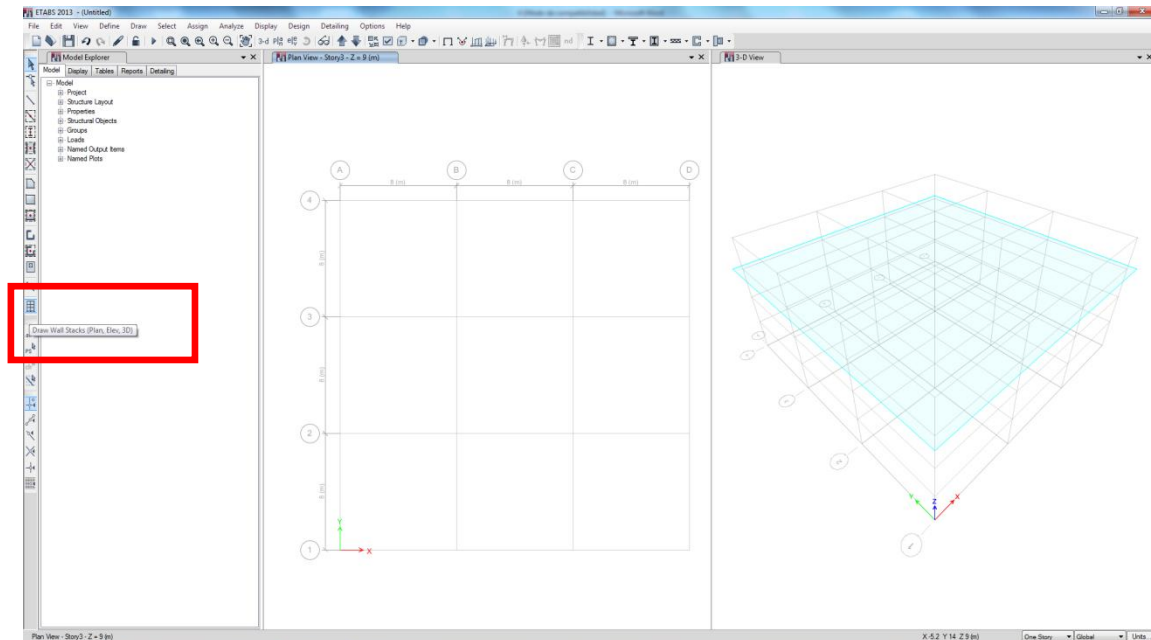
Al igual que sucedía con las vigas podemos seleccionar **Grid** para hacer muros:



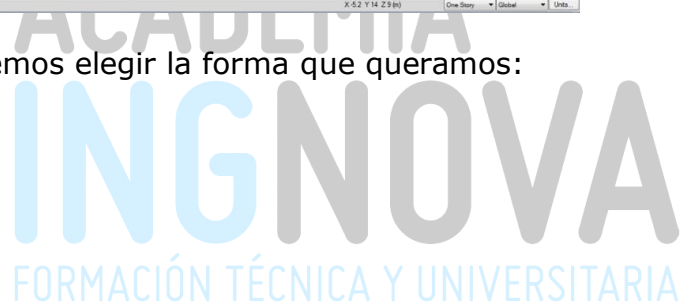
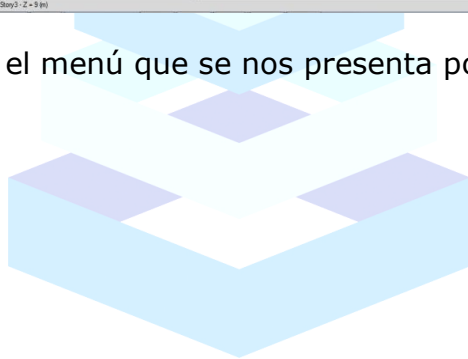
Utilizando la opción **Plan Offset Normal** podemos establecer a que separación de la línea de **Grid** queremos nuestro muro, por ejemplo a una distancia de -1000mm:

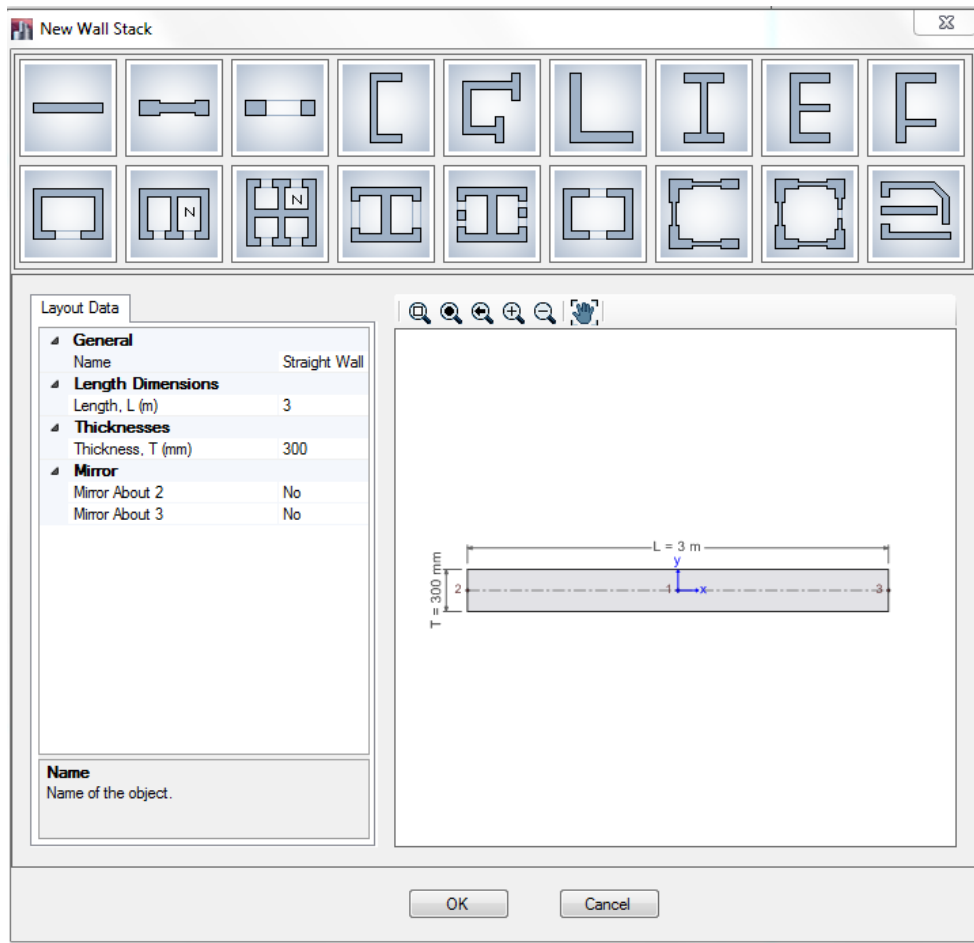


El programa tiene implementados unos muros predeterminados que podemos utilizar pinchando en **Draw Wall Stacks (Plan, Elev, 3D)**:

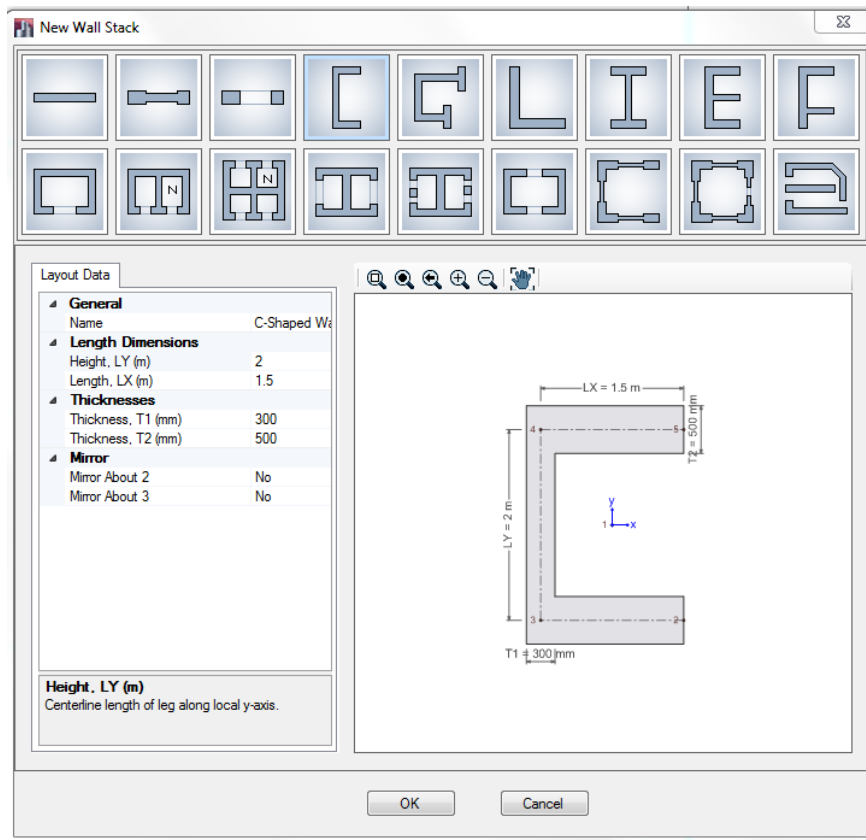


En el menú que se nos presenta podemos elegir la forma que queremos:

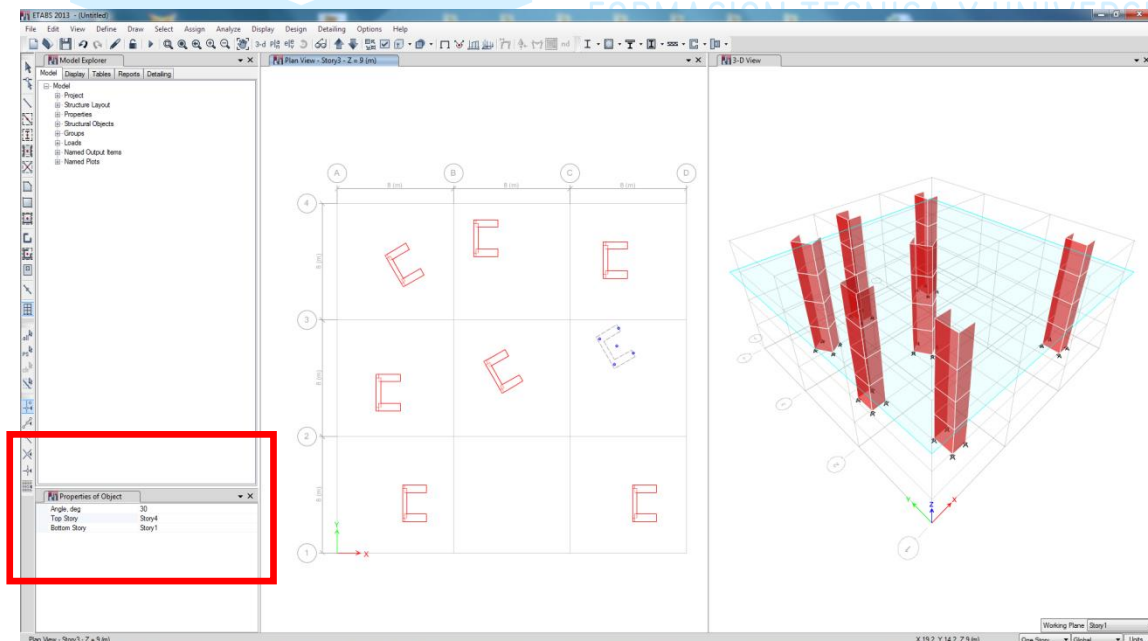




Por ejemplo si seleccionamos la forma de C y ponemos estas dimensiones:

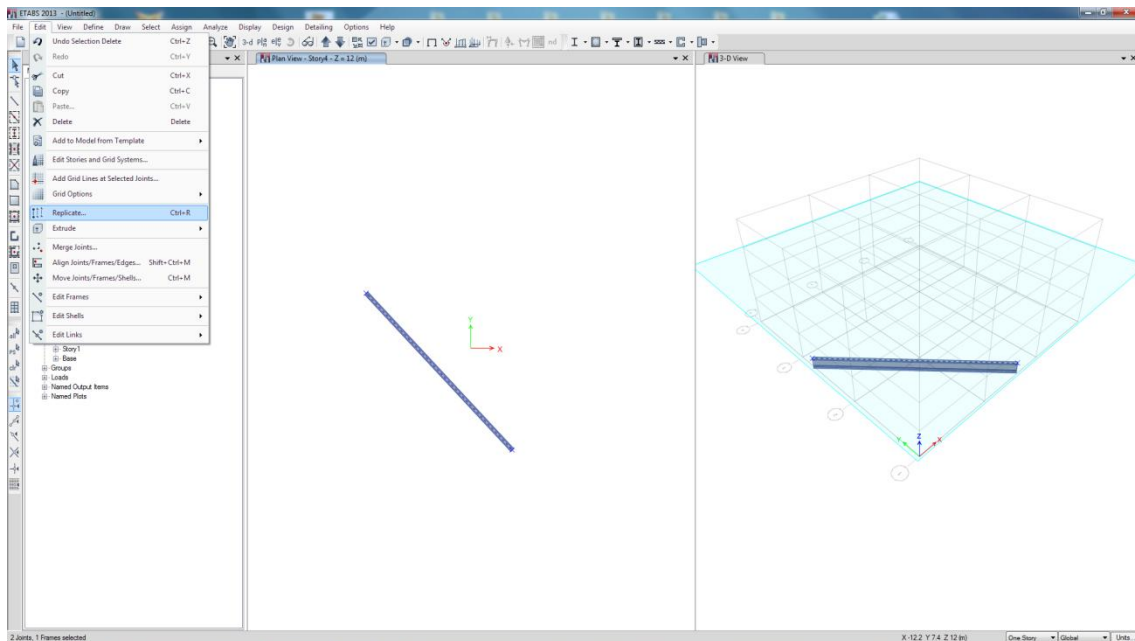


Podemos utilizar este muro donde queramos e incluso girar su orientación:

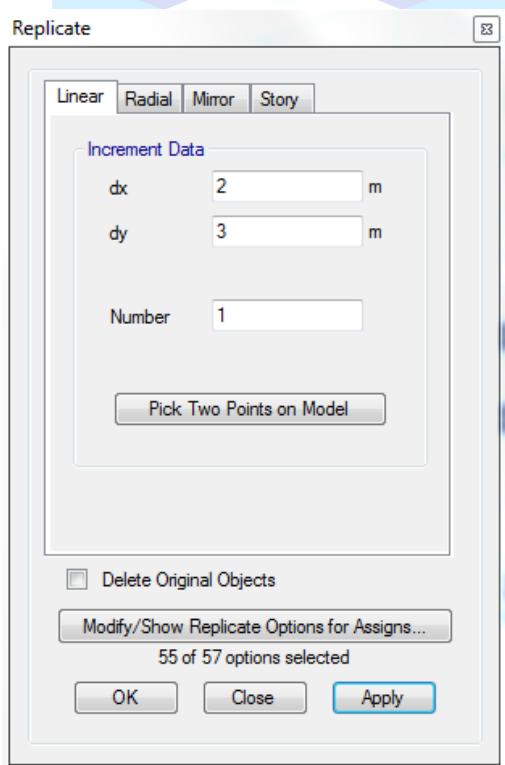


Por último tenemos comandos que ya vienen de SAP2000: **Replicate y Extrude**.

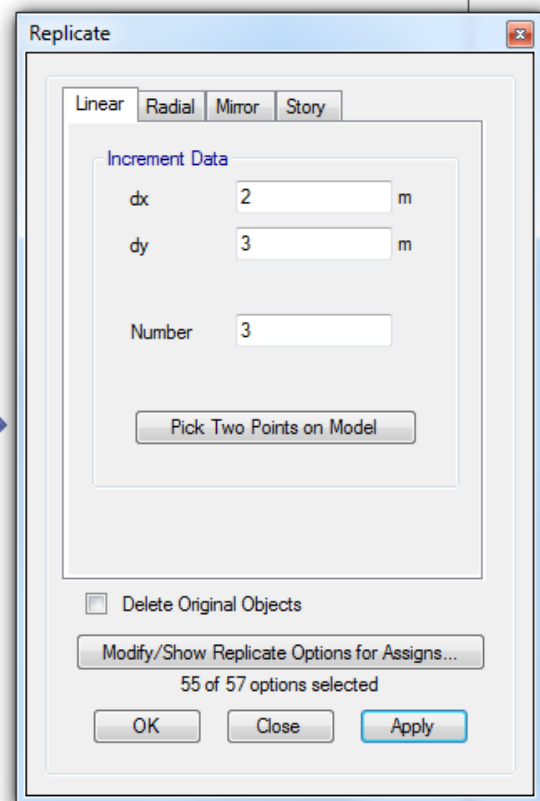
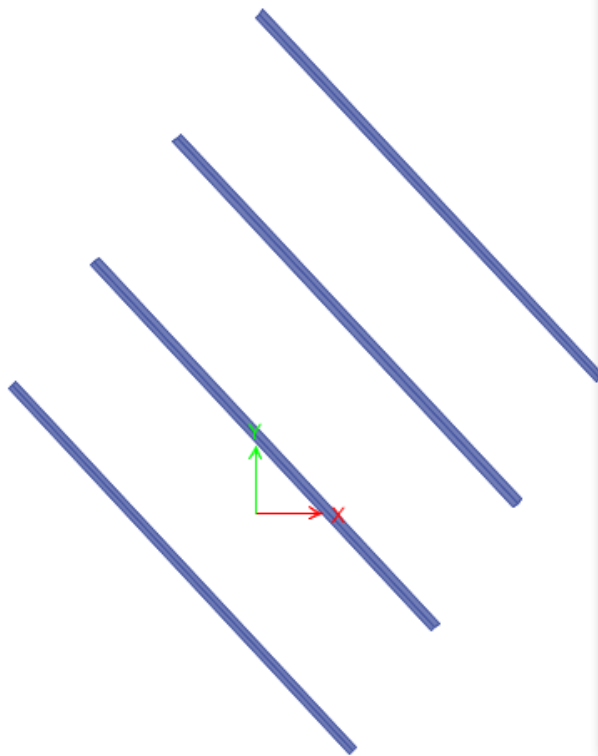
Extrude es la réplica, que va a consistir en una copia tantas veces como queramos. Creamos una viga, la seleccionamos y vamos a **Edit – Replicate**:



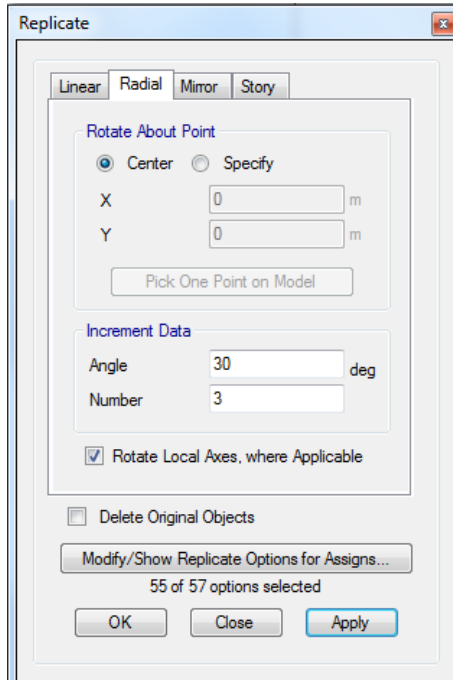
En el menú que nos aparece seleccionamos la **pestaña LINEAL**, esto significa que vamos a replicar mediante un incremento de "x" y de "y":



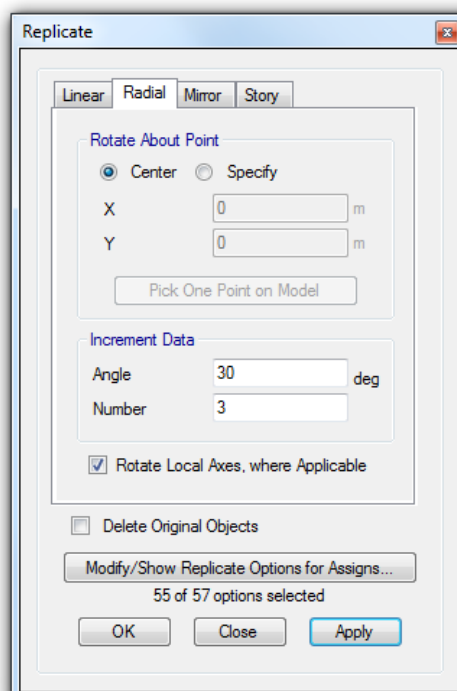
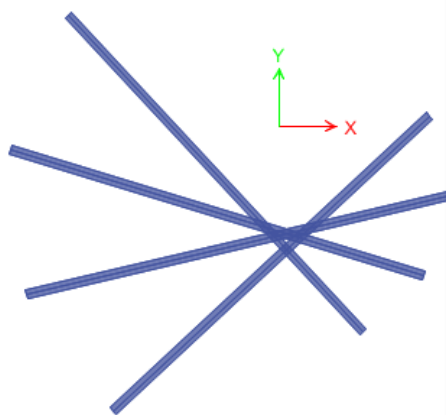
Si dejamos activada la casilla "**Delete Original Objects**" borramos lo que hemos seleccionado, ponemos un incremento de x de 2 y un incremento de y de 3, en **Number** dejamos 3, para que nos haga 3 copias y damos a **Apply**:



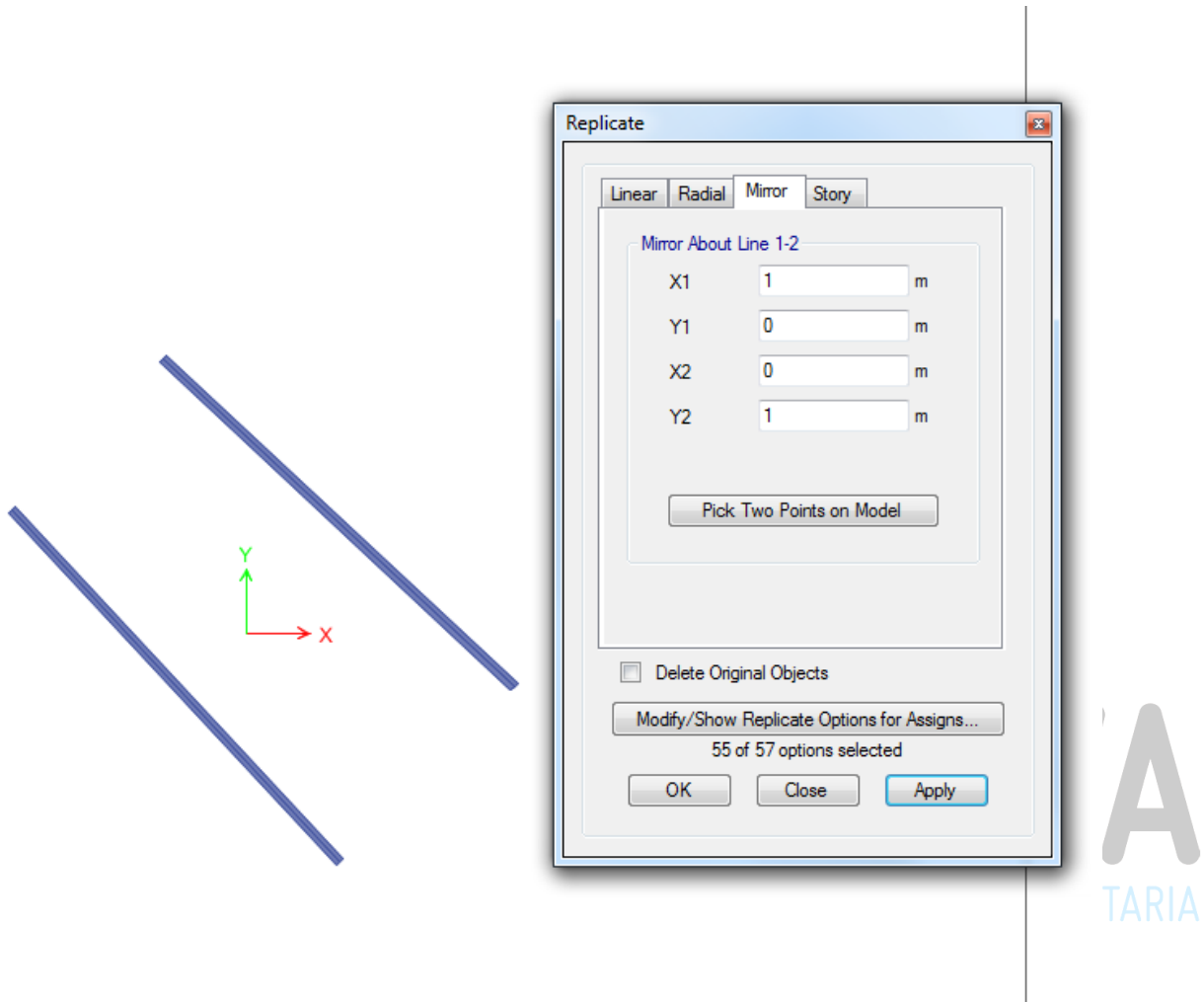
Si seleccionamos la pestaña de **radial**:



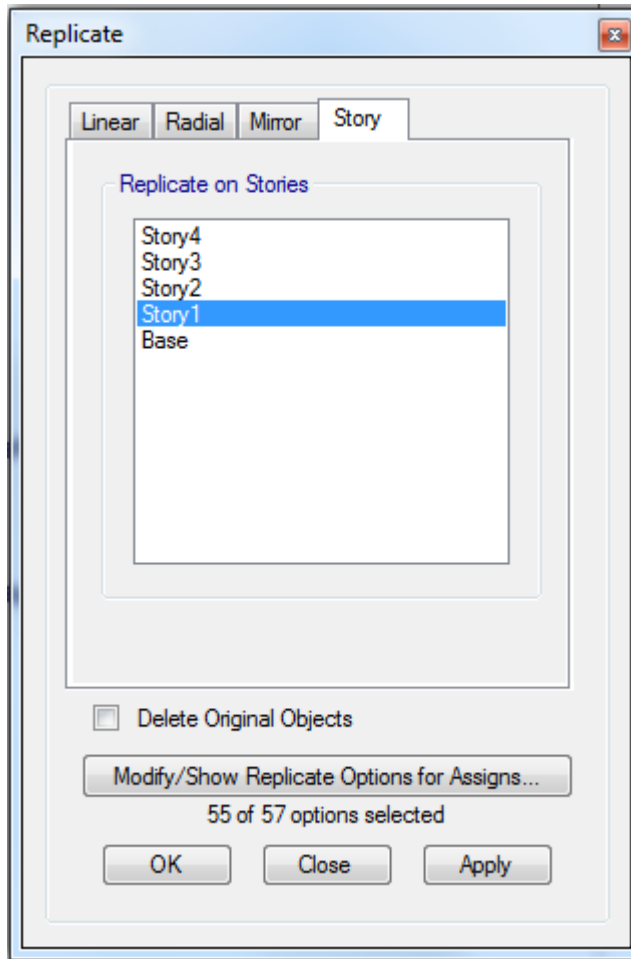
Podemos hacer una réplica radial, que se basa en un giro respecto de un eje. Lo que hacemos es marcar en primer lugar el eje de rotación, vamos a considerar el origen 0,0. Y definimos el ángulo de rotación y el número de réplicas, consideramos 30° y 3 réplicas, seleccionamos nuestro objeto y damos a **Apply**:



La réplica que nos queda es **SIMETRÍA**, pinchamos en la **pestaña MIRROR** y ponemos 2 puntos del eje de simetría, seleccionamos nuestro objeto y damos **Apply**:



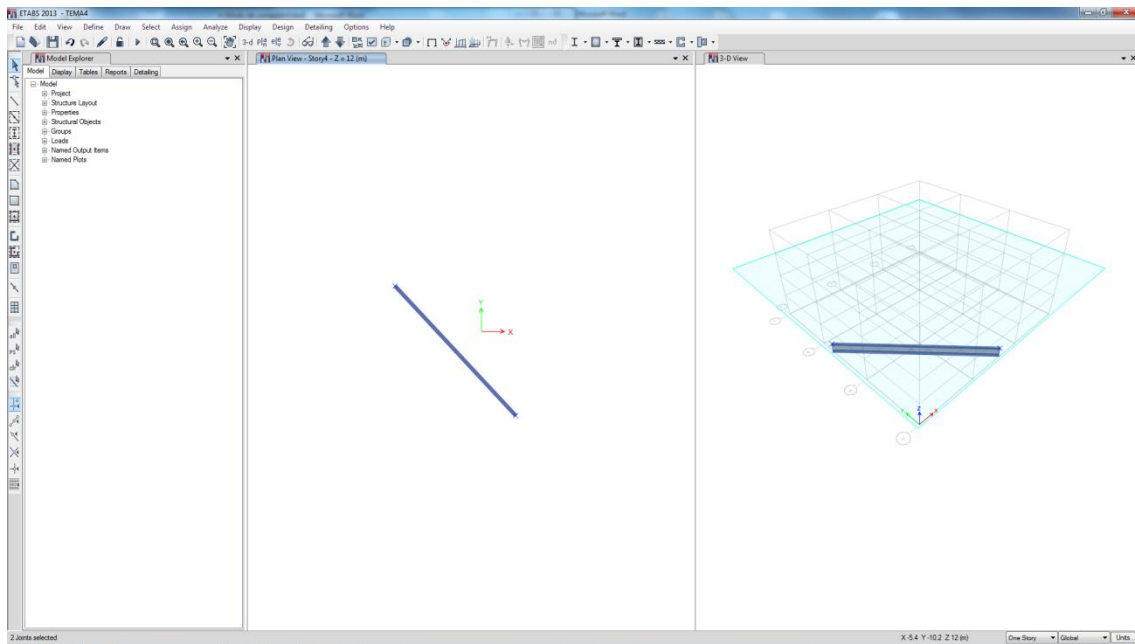
Por último definimos la planta donde queremos que se copien nuestras réplicas en la última pestaña **Story**:



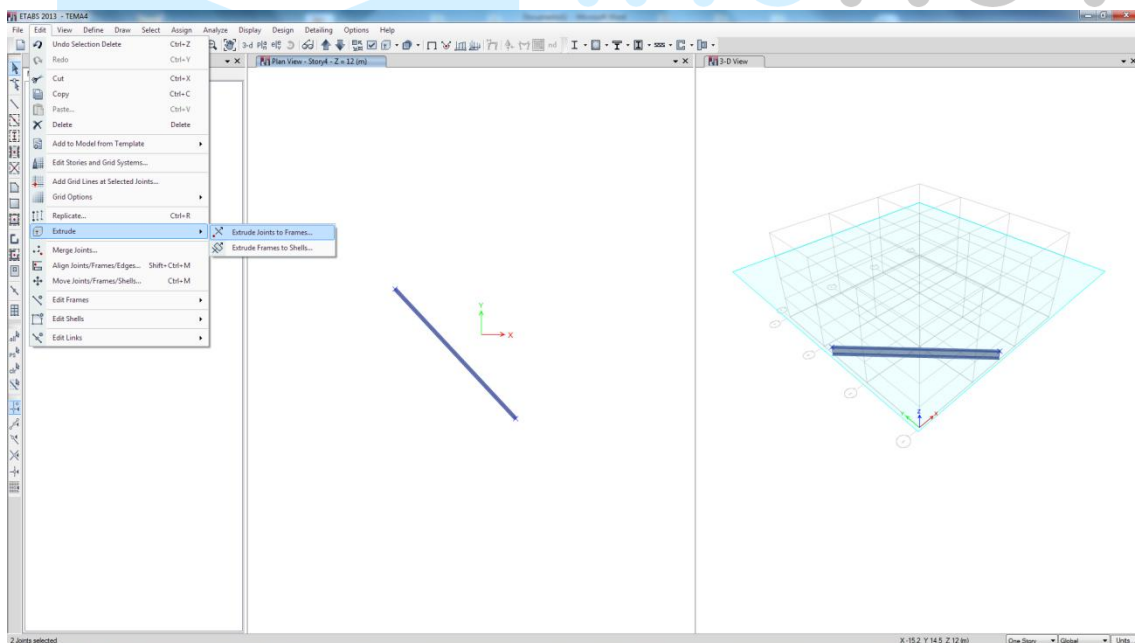
Dejando seleccionada la planta todas las réplicas que hagamos quedarán en esa planta, aunque el objeto de origen esté en otra planta.

Vamos a ver ahora la operación de extrusión. **La extrusión** convierte puntos en líneas, líneas en áreas y áreas en sólidos, según una dirección.

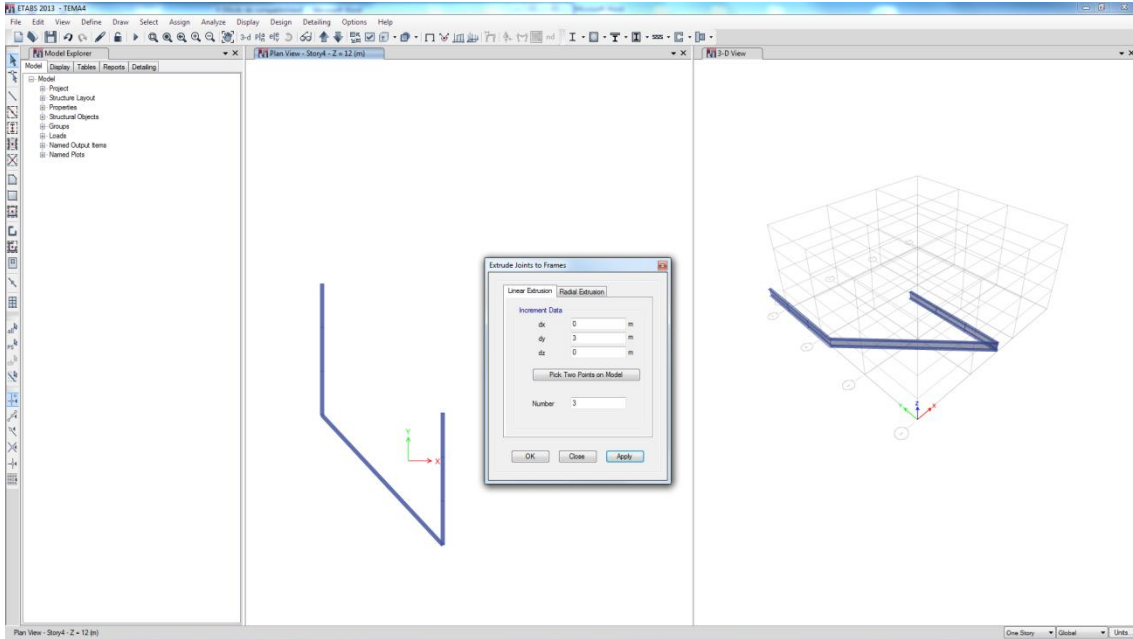
Vamos a extruir los 2 siguientes puntos:



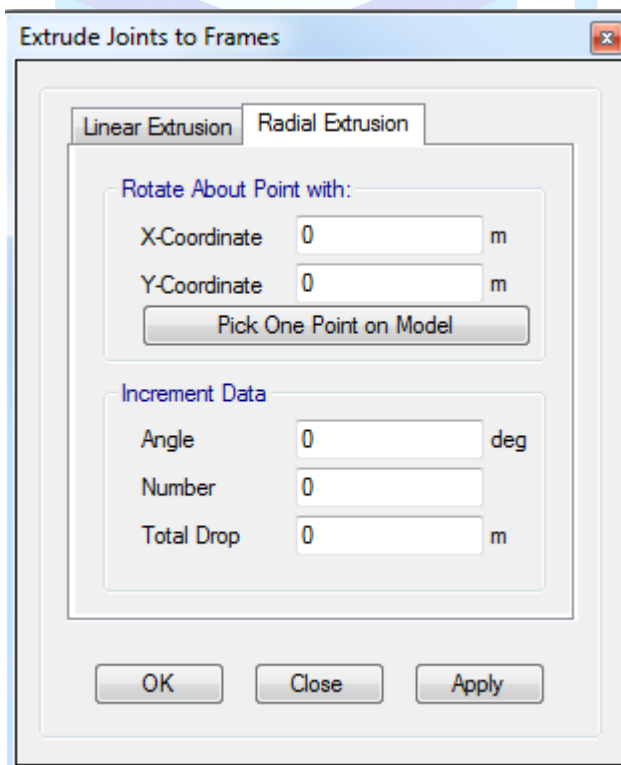
Para ello vamos a **Edit / Extrude / Extrude Joints to Frames:**



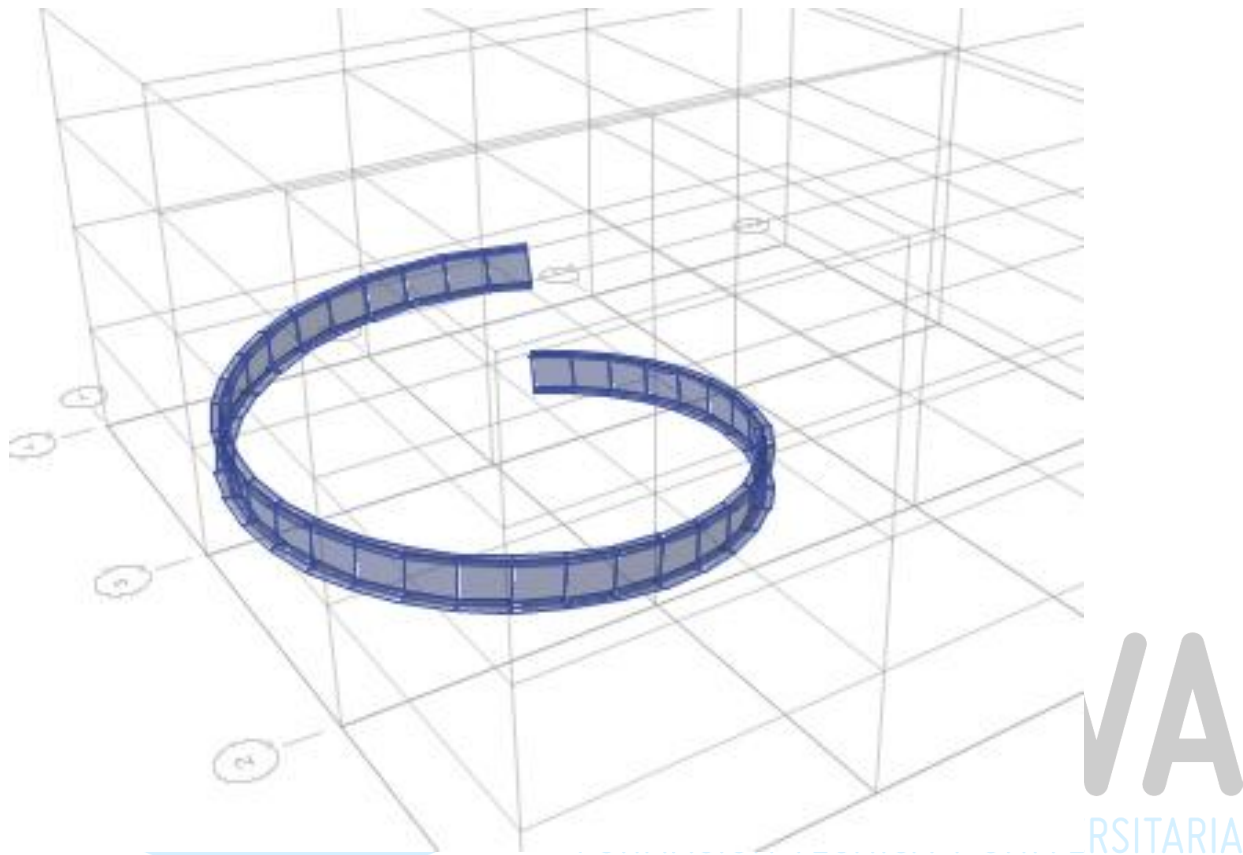
En el menú que nos aparece introducimos el vector de traslación y el número de réplicas, en nuestro caso vamos a hacer un vector de 3 metros en dirección y, y consideramos 3 réplicas, damos **Apply**:



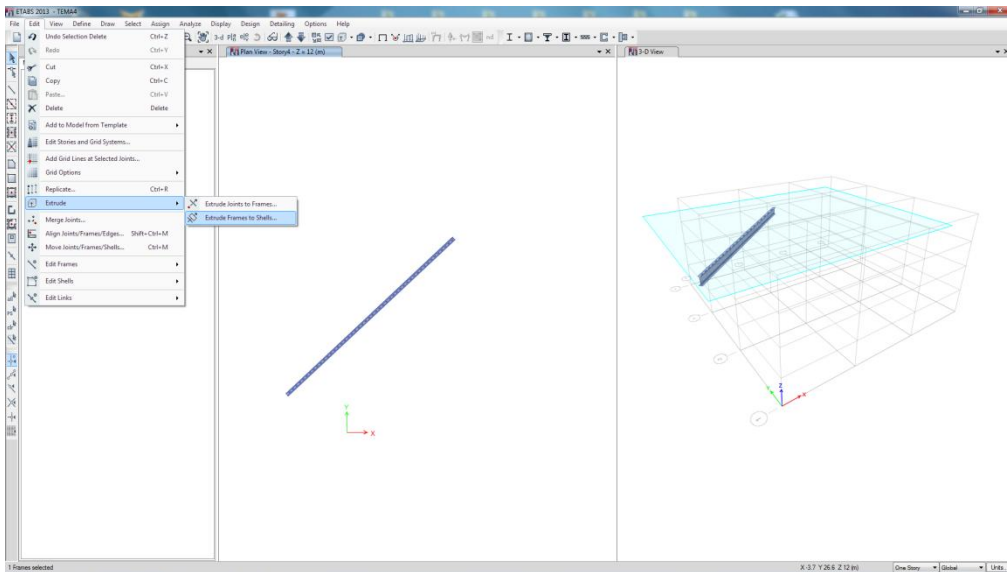
Existe también la posibilidad de hacer una **réplica radial**, en el menú anterior pinchamos en la pestaña **Radial Extrusion**:



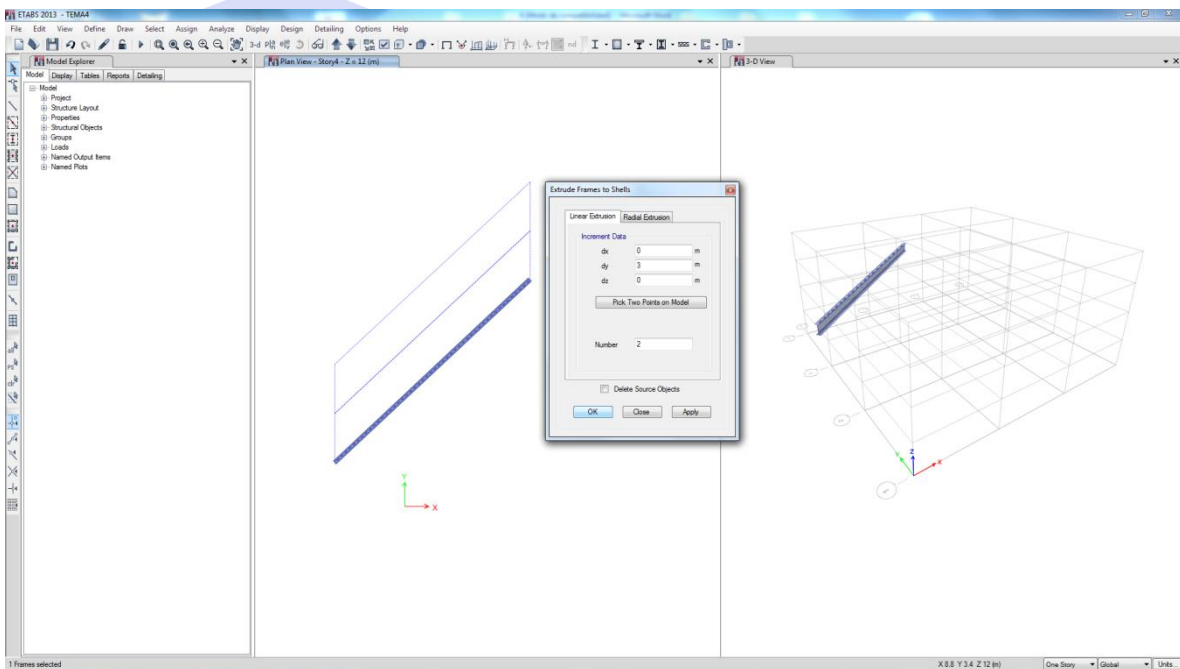
Ponemos el origen de coordenadas como punto de giro y nos pide el ángulo de rotación, el número de veces que replica y un incremento de altura, ponemos 10° de ángulo 36 veces, para que en total gire 360°. Incremento de altura dejamos 2 metros para ver que nos deja una hélice, damos a **Apply**:



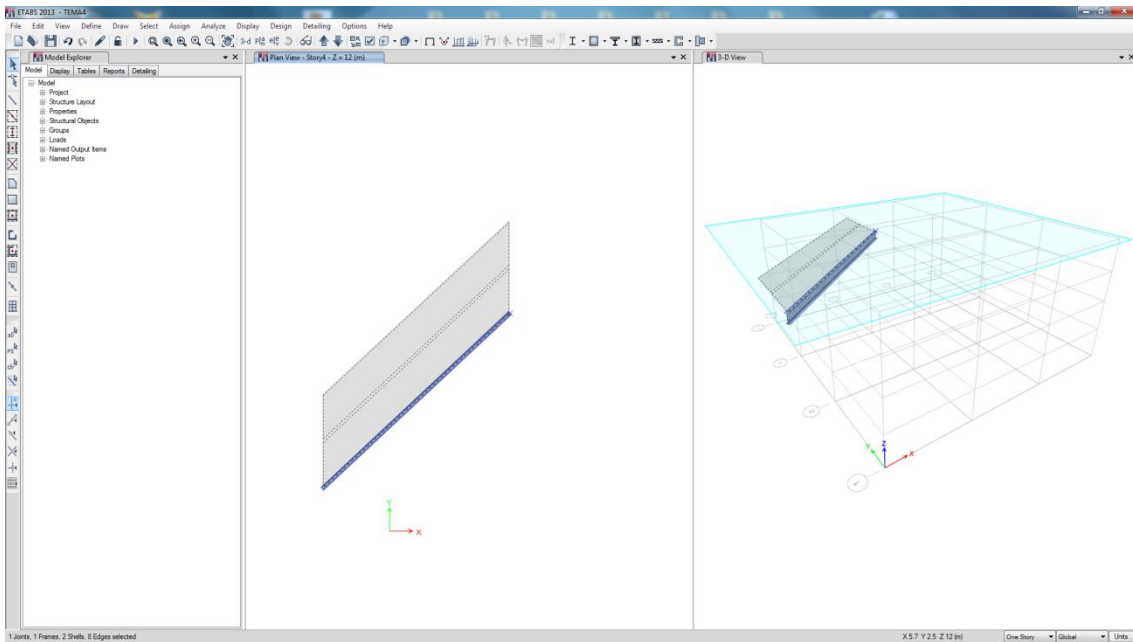
Ahora vamos a extruir la siguiente **línea a Área**. Para esto, la seleccionamos y vamos a **Edit – Extrude – extrude Frames to Shells**:



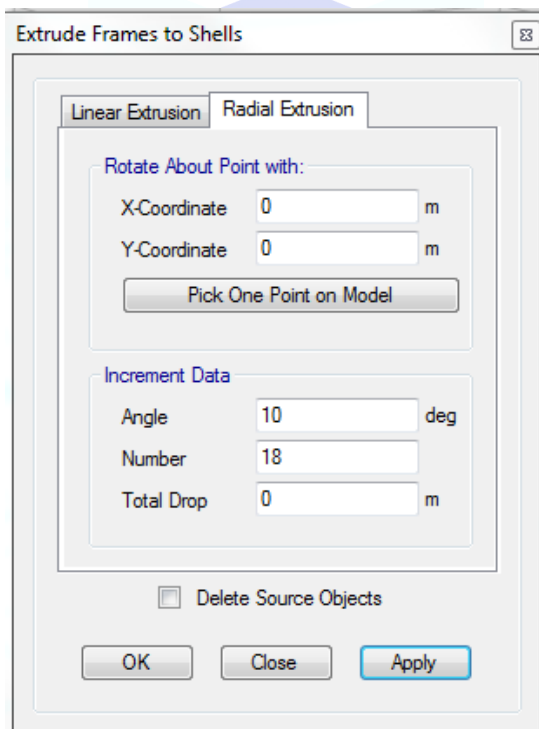
Damos un incremento en y de 2 metros y generamos 2 áreas:



Damos **OK** y obtenemos:



Al igual que antes podemos utilizar la pestaña **Radial**. A continuación establecemos el ángulo en 10° y 18 veces. De esta forma giramos 180° mediante 18 áreas, ponemos:



Damos **OK** y obtenemos:

