

Ejercicio 3.1.3

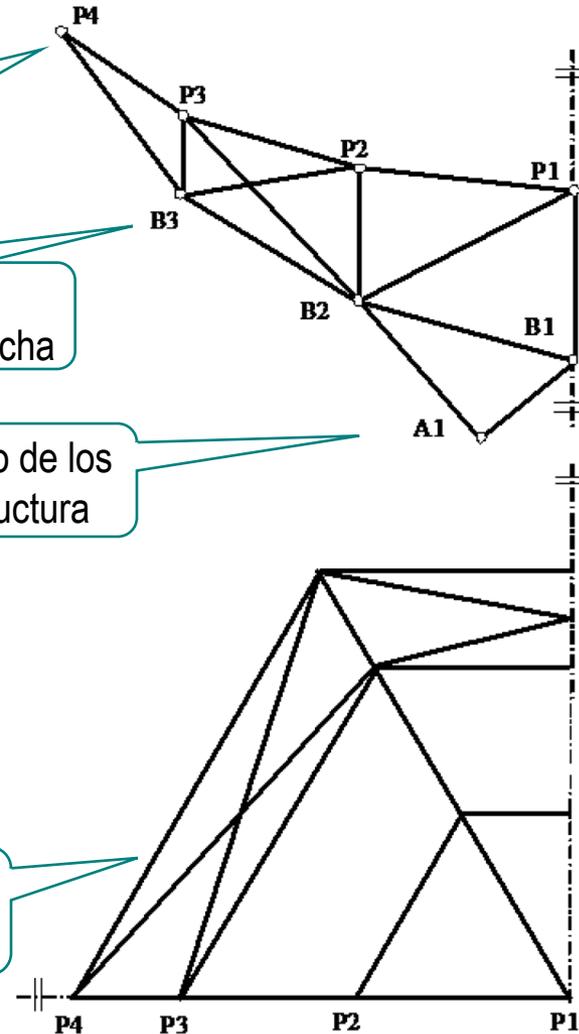
Antena parabólica

La figura muestra el esquema aproximado de una de las seis cerchas tubulares que componen el armazón principal de una antena parabólica

Los nudos P1, P2, P3 y P4 pertenecen a una parábola

Los nudos B1, B2 y B3 pertenecen a la base de la cercha

El nudo A1 es uno de los apoyos de la estructura



La segunda figura muestra la disposición en planta de un cuarto de la estructura

Los travesaños conectan los nudos de las seis cerchas dispuestas en patrón circular

Tarea

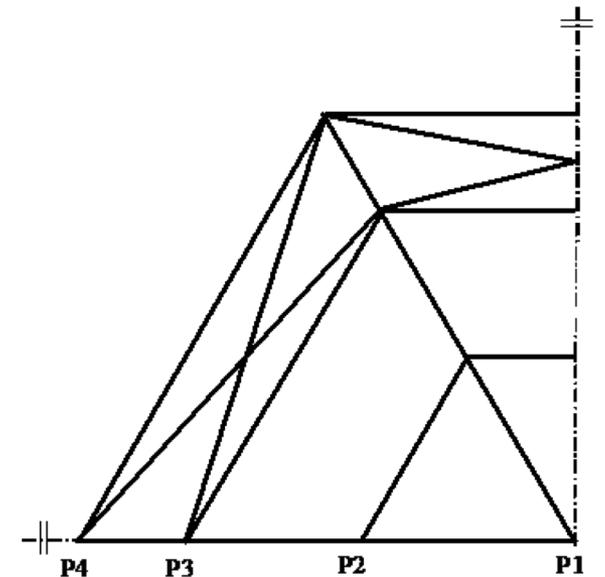
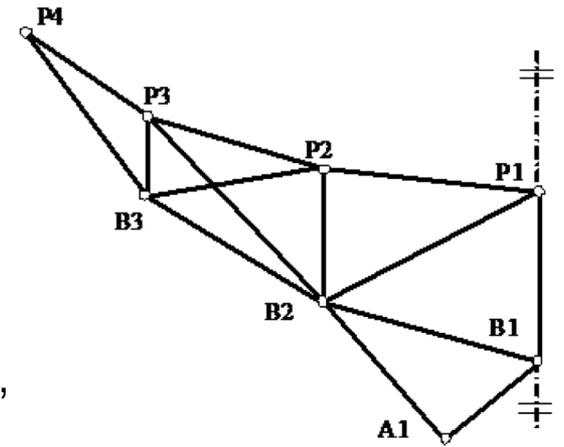
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

La información de diseño es:

- 1 El diámetro máximo de la antena es de 40 m.
(la distancia de los puntos P4 al eje es de 20 m)
- 2 Los montantes P2B2 y P3B3 están uniformemente separados
- 3 La barra P1B1, que es común a todas las cerchas, tiene una longitud de 7 m
- 4 La barra P2B2 mide 6 m, y la P3B3 mide 5 m
- 5 Para situar el apoyo A1 hay que saber:
 - ✓ La altura de B1 respecto al soporte en el que se apoya A1 es de 5 m
 - ✓ El punto A1 descansa sobre un anillo concéntrico con el eje P1B1 y de 8 m de diámetro



Tarea

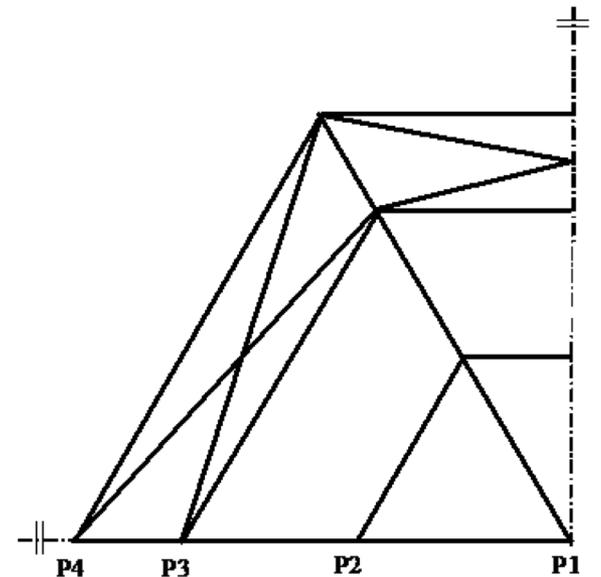
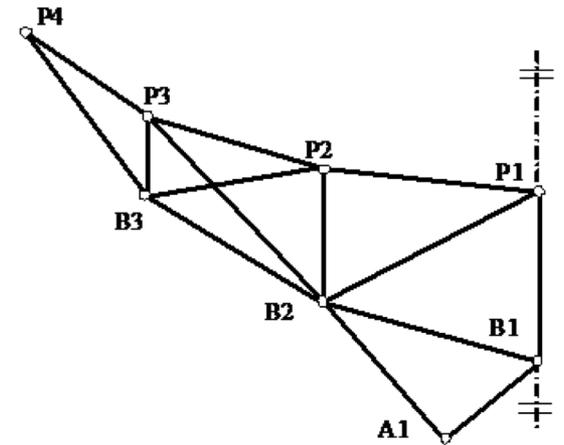
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

La información para determinar las dimensiones es:

- 6 Las seis cerchas se colocan con sus ejes coincidentes y giradas 60°
- 7 Para completar la estructura se unen los vértices que pertenecen a los arcos parabólicos mediante travesaños tubulares (P1 con P1, P2 con P2, y así sucesivamente)
- 8 Se añaden tirantes en diagonal entre los vértices exteriores y los siguientes (P3 con P4 y P4 con P4 para cada pareja de cerchas contiguas)
- 9 El receptor de señal se coloca en el foco, en la prolongación del eje P1B1 y a una distancia de 12 m sobre el punto P1



Tarea

Estrategia

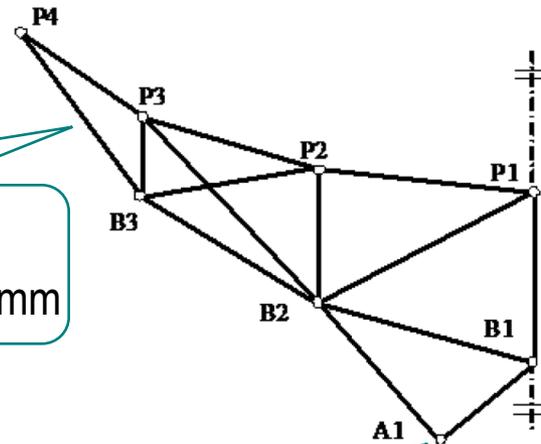
Ejecución

Conclusiones

La tarea consiste en obtener el modelo del conjunto formado por toda la estructura

Modele todos los tubos con un diámetro exterior de 244,4 mm y un espesor de 10,0 mm

Los nudos deben modelarse de forma simplificada, como esferas de diámetro 400 mm



La estrategia consta de tres pasos:

1 Dibuje el esquema reticular de la cercha

- ✓ ¡Que los puntos P_i estén colocados sobre una parábola es crítico para el funcionamiento de la antena!



La posición no se puede aproximar, hay que colocar los puntos **exactamente** sobre la parábola



No es necesario dibujar toda la parábola y colocar los puntos sobre ella

Basta dibujar el eje y el vértice y exigir que los puntos P_i equidisten de ambos

- ✓ Descomponga el esquema unidimensional en tres cerchas planas dobles y travesaños que las conectan entre sí

Un croquis 3D permite añadir los travesaños mostrados en la planta, sobre una "red" de cerchas previamente dispuestas

2 Añada las barras como elementos estructurales

3 Inserte la estructura en un ensamblaje y añada los nudos



Hay dos vías para intentar aprovechar la simetría de la estructura:

- 1 Obtenga el modelo de barras de una cercha, y aplique un patrón de revolución al modelo 3D

No utilice croquis 3D para las cerchas, porque no se puede hacer un patrón de revolución automático dentro de un croquis 3D

- 2 Aplique la simetría bilateral de croquis para obtener cada pareja de cerchas opuestas...

...y obtenga las otras dos parejas de cerchas copiando el croquis y cambiando los planos de croquis

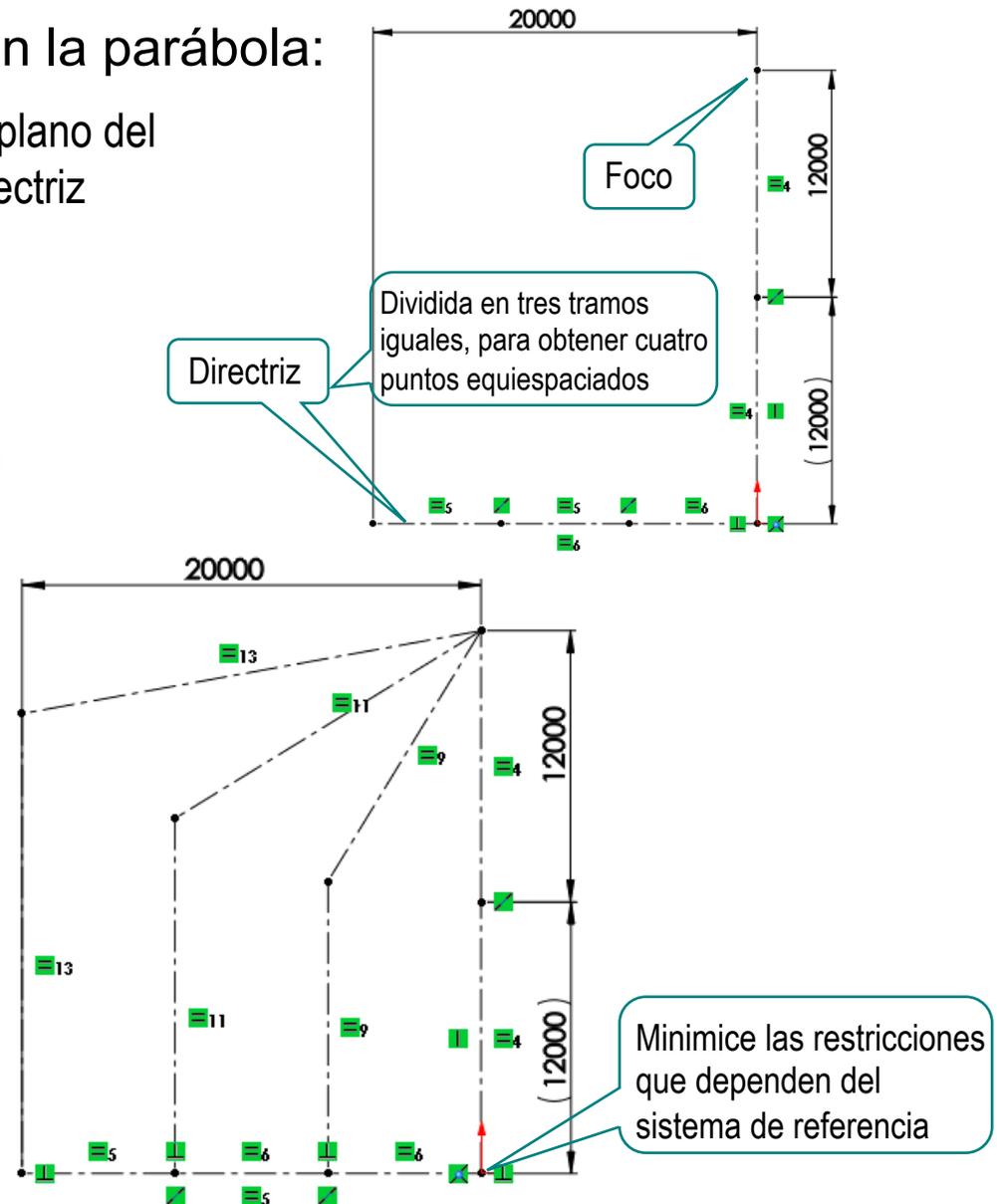


Para que los croquis queden bien restringidos tras cambiar los planos de croquis, debe evitar usar restricciones que dependan del sistema de coordenadas

Para situar los puntos P_i en la parábola:

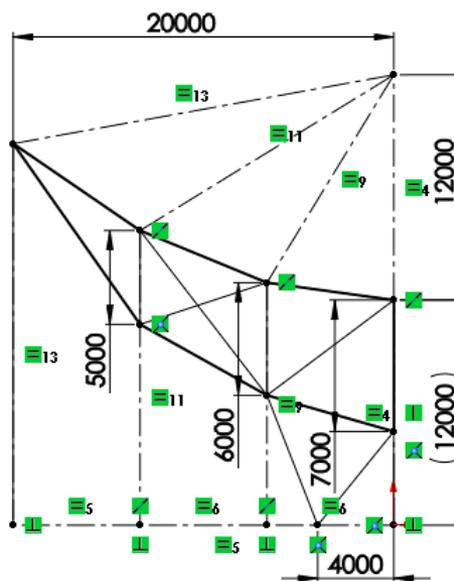
- ✓ Inicie un nuevo croquis en el plano del alzado, y sitúe el foco y la directriz
- ✓ Dibuje líneas auxiliares que unan los puntos P_i con el foco
- ✓ Dibuje líneas auxiliares perpendiculares a la directriz y pasando por los puntos P_i
- ✓ Añada restricciones de igualdad de longitud

Porque los puntos de la parábola equidistan de la directriz y el foco



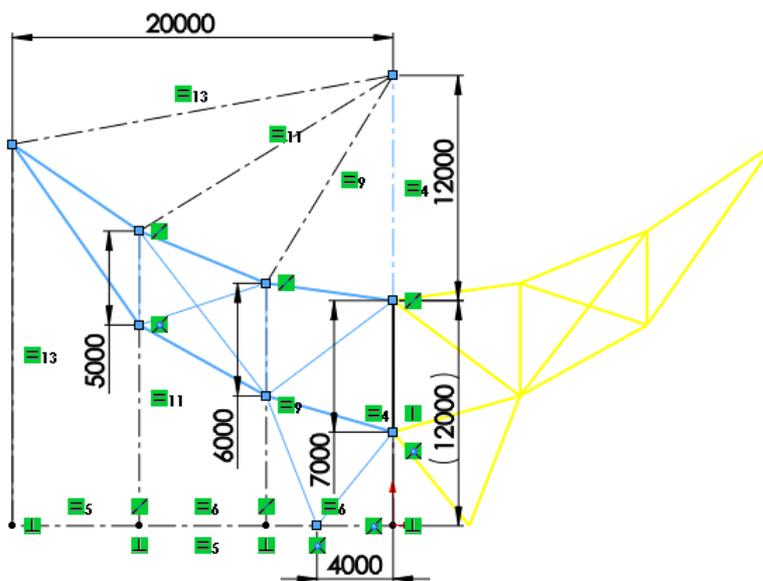
A partir de los puntos de la parábola es fácil completar el esquema unidimensional:

- √ Complete el resto del croquis, siguiendo las indicaciones de diseño de la cercha



También es fácil obtener el esquema unidimensional de la cercha opuesta:

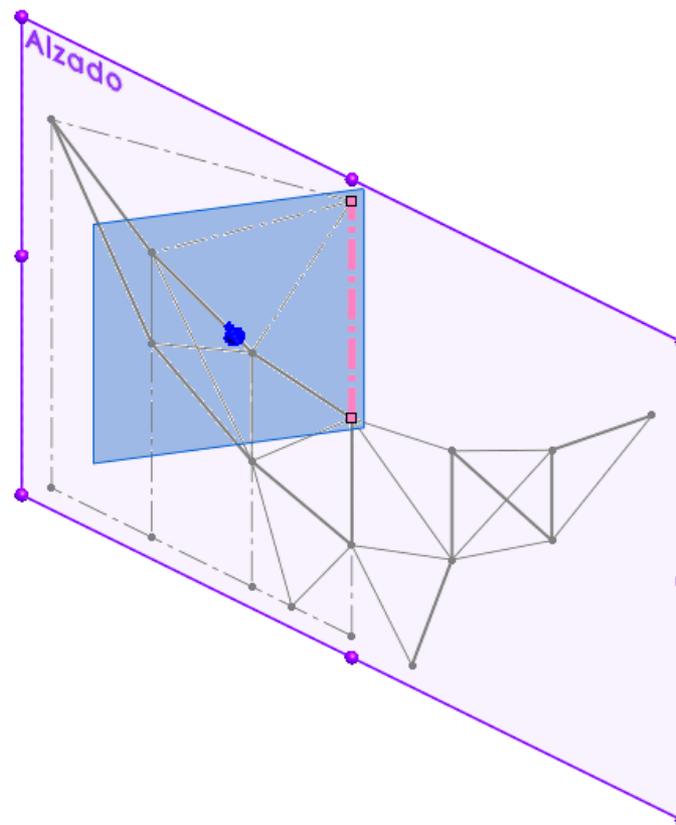
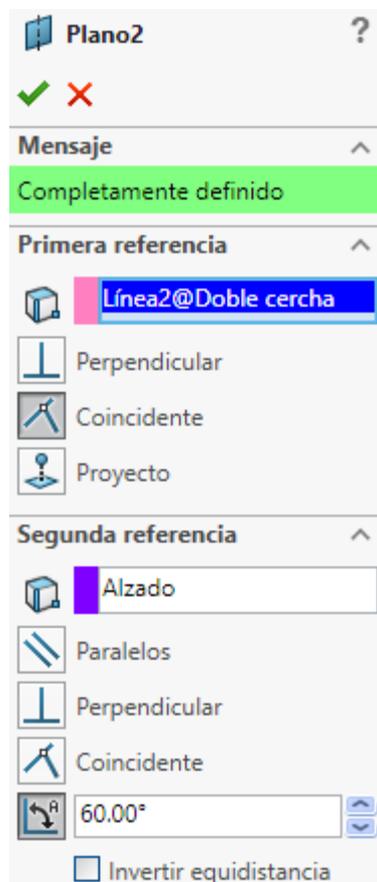
- √ Aplique simetría de croquis para obtener el esquema unidimensional de la cercha opuesta



Obtenga un plano datum para dibujar la segunda pareja de cerchas opuestas:

✓ El plano debe contener el eje central

✓ El plano debe formar un ángulo de 60° con el alzado



Obtenga una copia, para evitar dibujar de nuevo el perfil en el segundo plano:

✓ Seleccione el croquis de la cercha del alzado

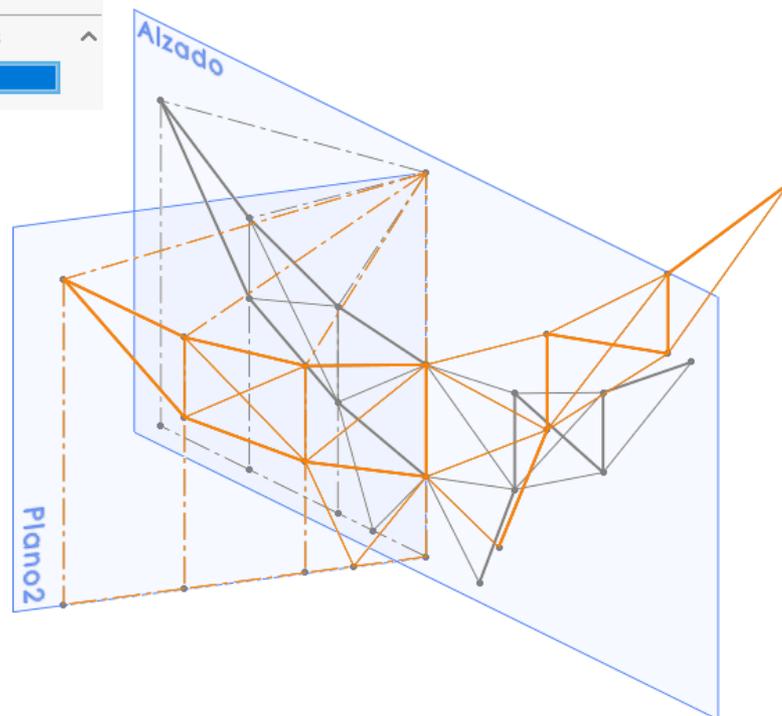
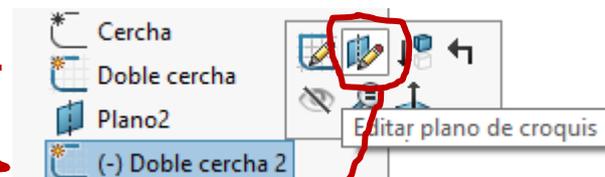
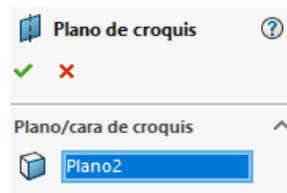
✓ Haga una copia

✓ Edite el plano de croquis, asignando el nuevo datum como plano de croquis

✓ Modifique las restricciones que hayan quedado mal definidas

Minimizando las restricciones que dependen de la orientación en el croquis original, se evita este problema

Ctrl+C y Ctrl+V



Tarea

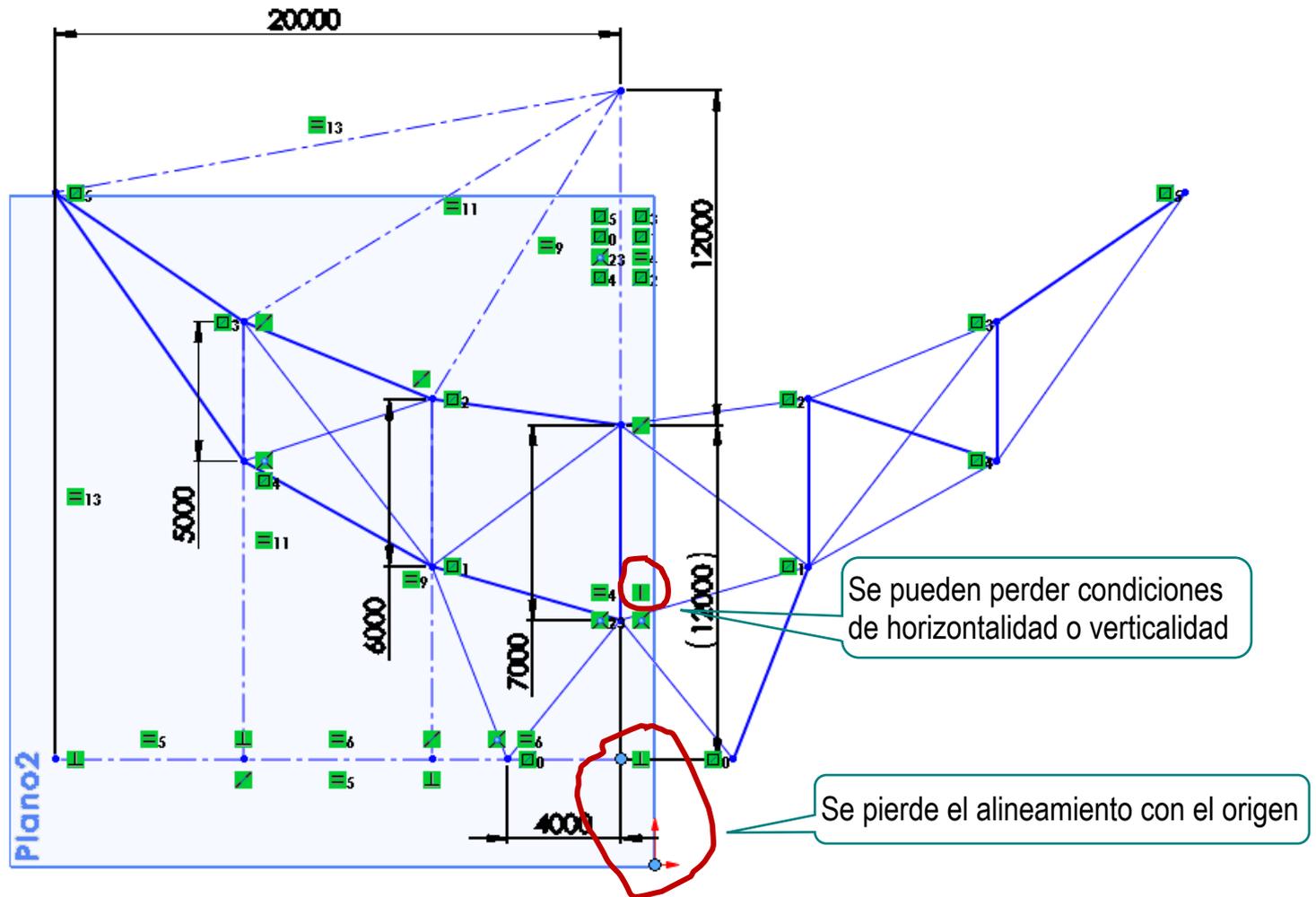
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

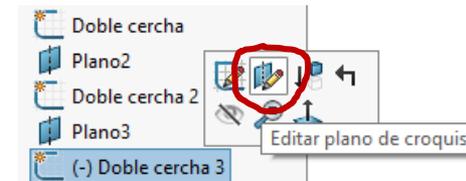
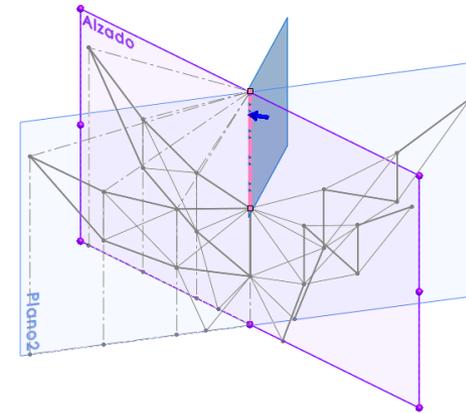
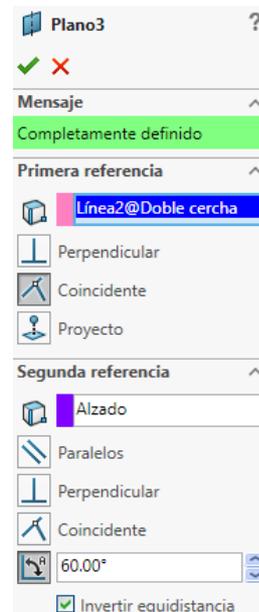


Las restricciones que se habrán perdido son las que vinculan el croquis con el origen de coordenadas

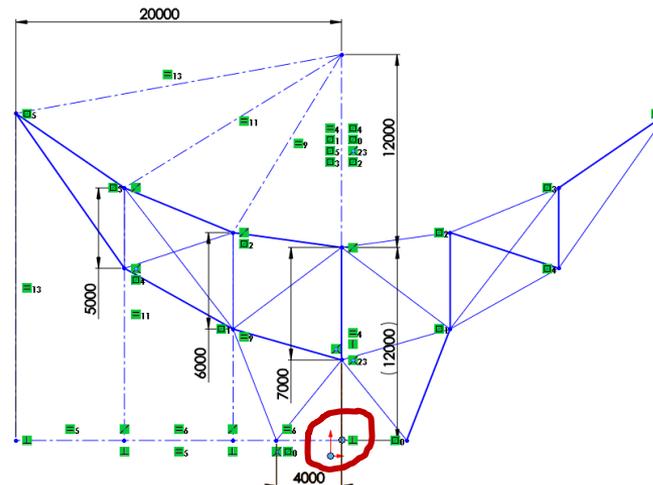


Repita el procedimiento para obtener la tercera pareja de cerchas

- ✓ Defina un plano datum
- ✓ Haga una copia del croquis de la doble cercha
- ✓ Asigne el nuevo datum como plano de croquis de la copia



- ✓ Edite el croquis para reasignar las restricciones que dependen del sistema de referencia



Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

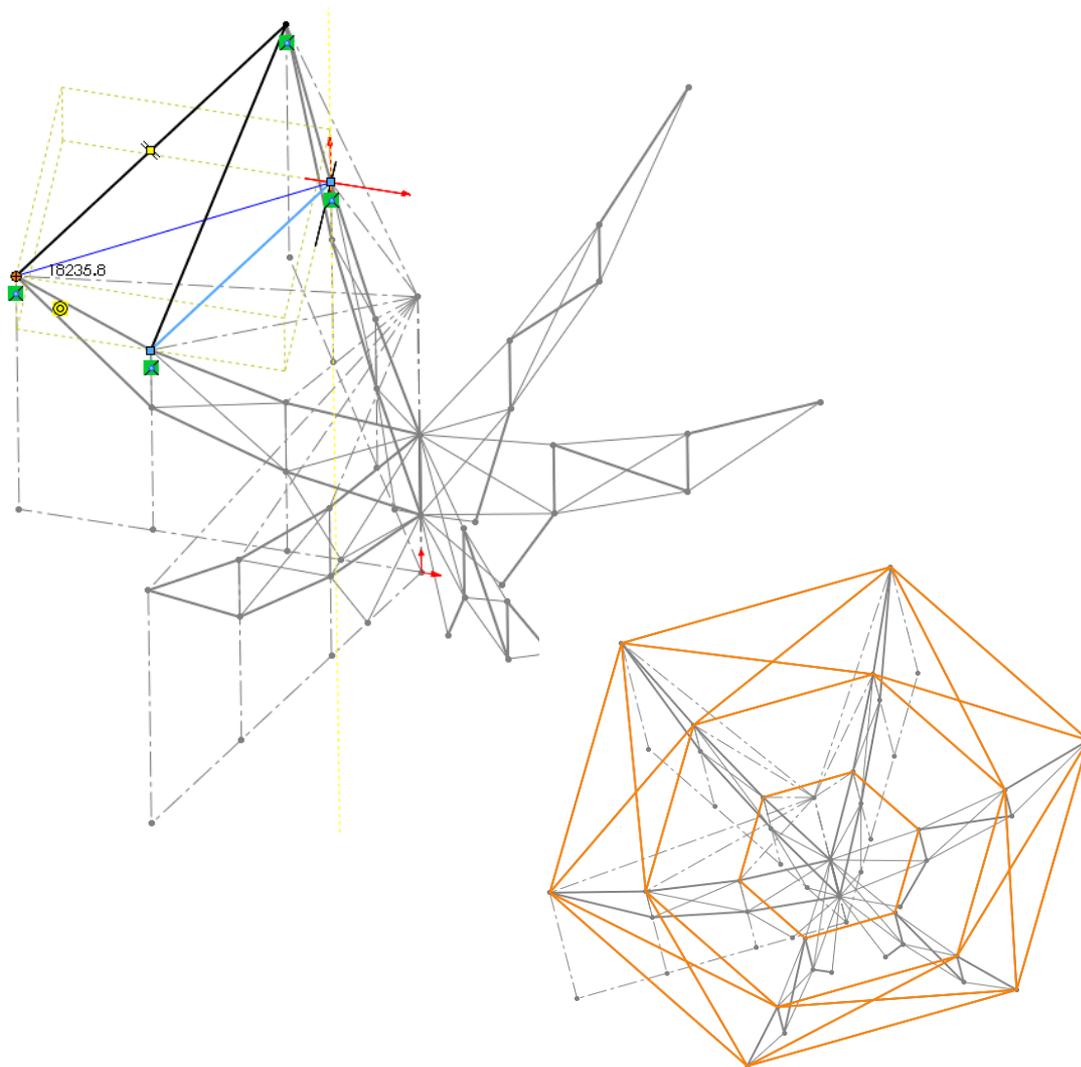
Conectando los vértices de las cerchas, se obtienen los travesaños indicados en la planta

✓ Haga visibles los croquis que contienen a las tres cerchas dobles

✓ Inicie un croquis 3D

✓ Utilice líneas para conectar los vértices de las cerchas

✓ Cierre el croquis 3D



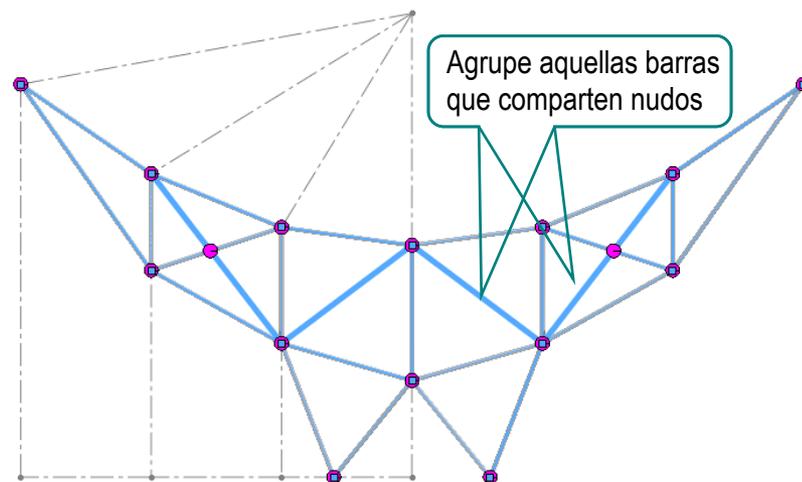
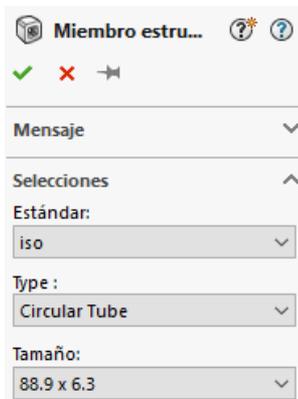
Convierta los esquemas unidimensionales en elementos estructurales:

- ✓ Seleccione el comando *Miembro estructural*



Si no está visible, pulse el botón derecho, para obtener el menú contextual y activar la pestaña de *Piezas soldadas*

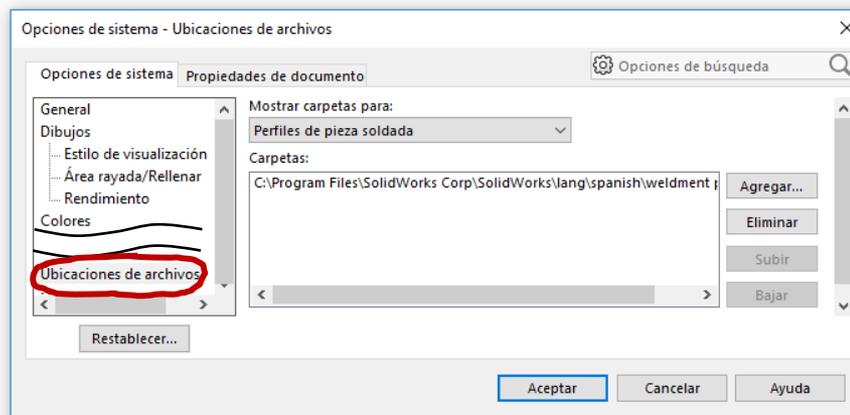
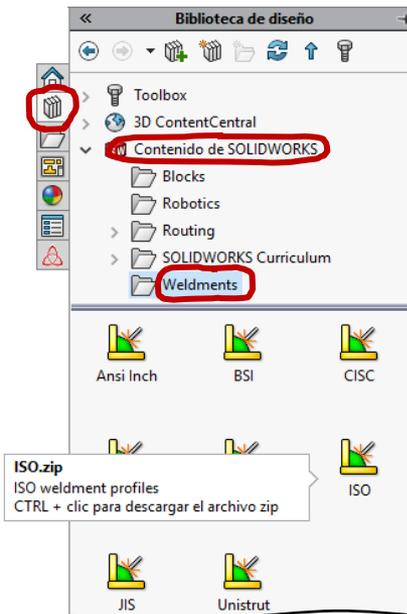
- ✓ Seleccione el perfil redondo de 88,9 mm y 6,3 mm de espesor de pared
- ✓ Seleccione las líneas de los esquemas unidimensionales a los que les corresponde cada elemento estructural





Deberá cargar los elementos estructurales necesarios en la base de datos de perfiles

- ✓ Seleccione *Weldments* en la biblioteca de diseño
- ✓ Seleccione la norma que define los tipos de perfiles deseados
- ✓ Descomprima los ficheros
- ✓ Copie los ficheros en la carpeta de perfiles de pieza soldada



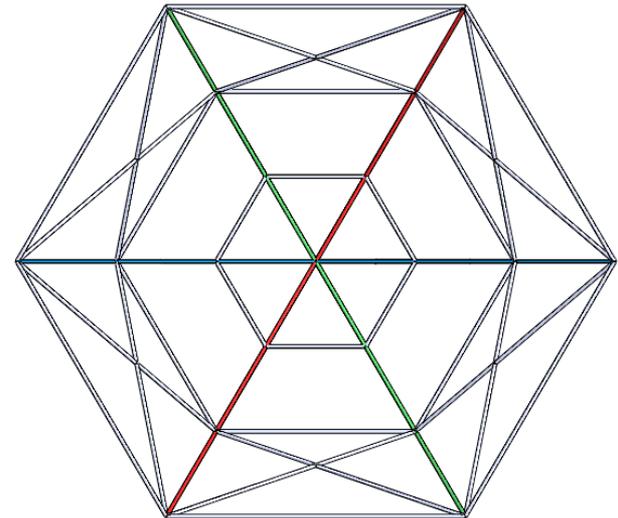
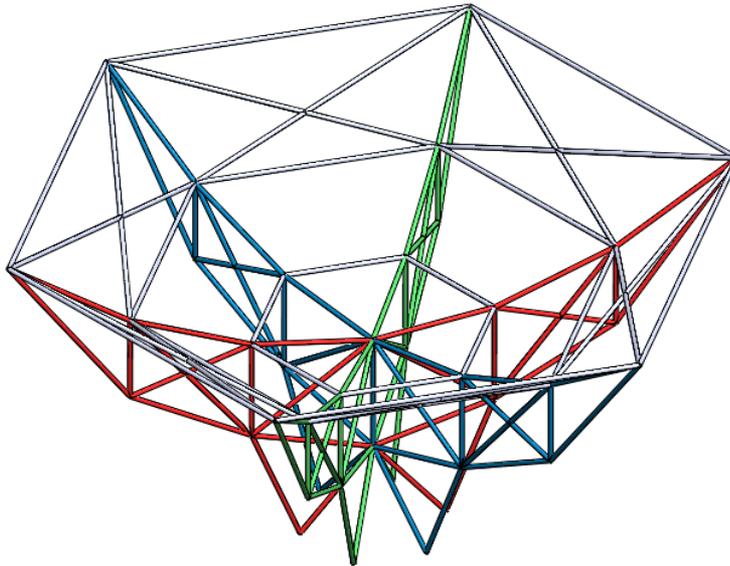
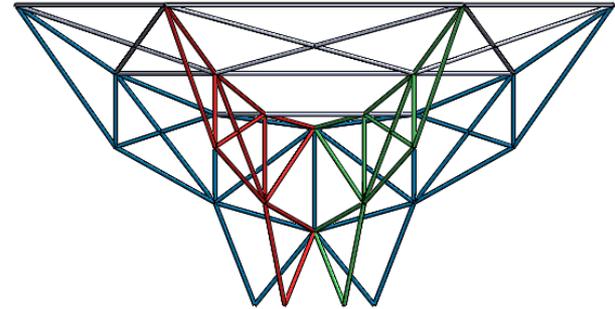
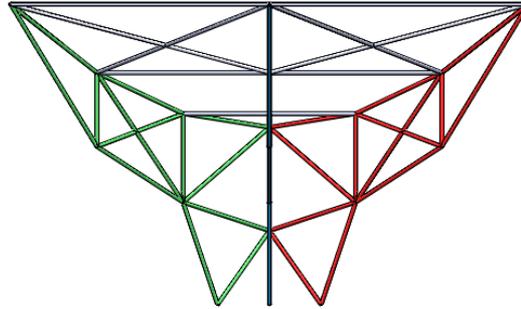
Tarea

Estrategia

Ejecución

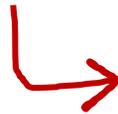
Conclusiones

El resultado será un modelo estructural





Las terminaciones de las barras que concurren en los nudos con más barras puede que no queden bien resueltas



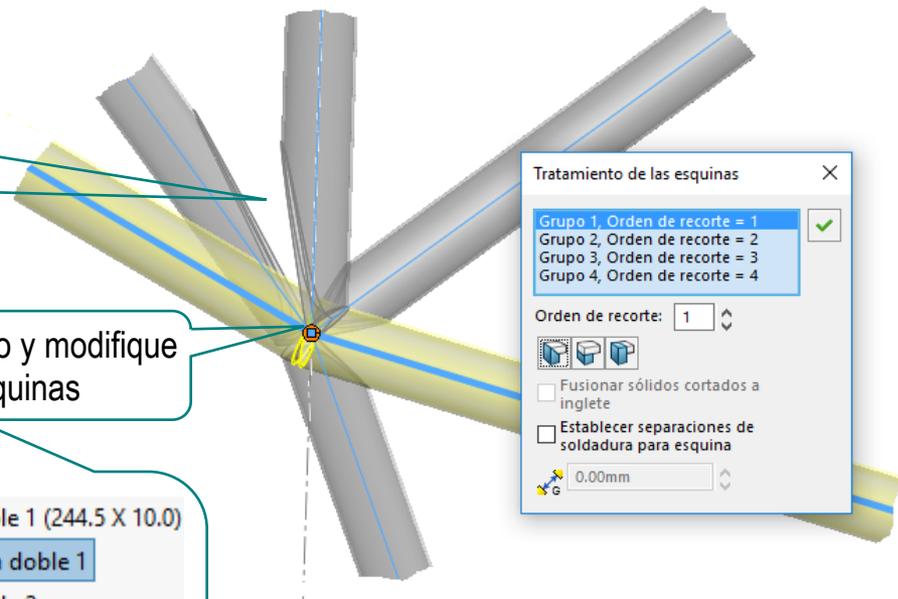
Para conseguir que queden bien resueltas, deberá agrupar las barras de forma que sus intersecciones mutuas no produzcan recortes no deseados

La teórica extensión de la barra inferior, produce recortes en las barras superiores

Para resolverlo, seleccione el nudo y modifique el orden de tratamiento de sus esquinas

Alternativamente, separe los grupos que interfieren, definiendo nuevos miembros estructurales

- Cercha doble 1 (244.5 X 10.0)
- Base cercha doble 1
- Cercha doble 2
- Base cercha doble 2
- Cercha doble 3
- Base cercha doble 3
- Travesaños



Tratamiento de las esquinas

Grupo 1, Orden de recorte = 1	✓
Grupo 2, Orden de recorte = 2	
Grupo 3, Orden de recorte = 3	
Grupo 4, Orden de recorte = 4	

Orden de recorte: 1

Fusionar sólidos cortados a Inglete

Establecer separaciones de soldadura para esquina

0.00mm

Tarea

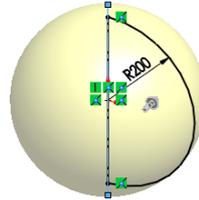
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Obtenga la estructura completa:

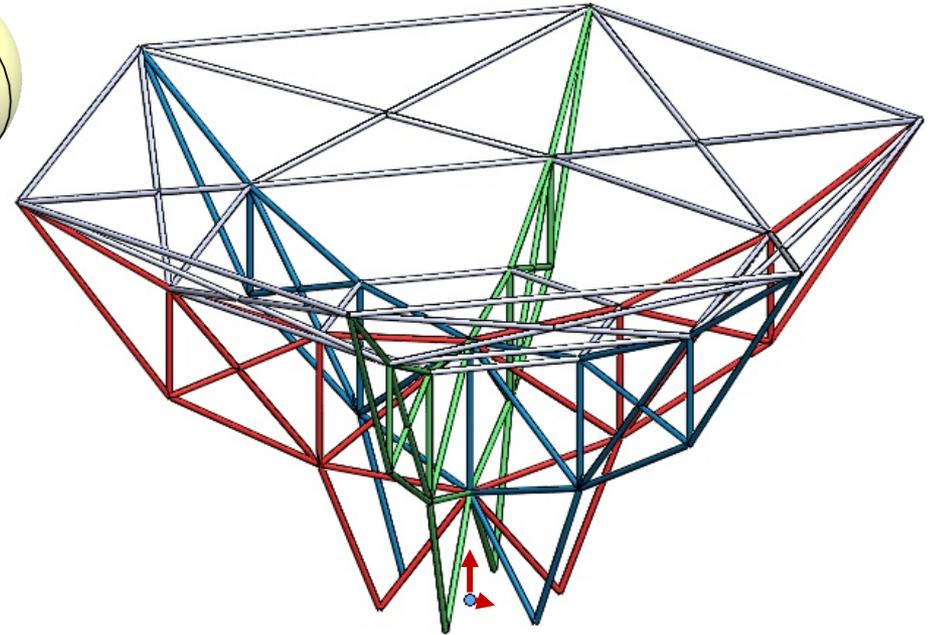
✓ Defina una pieza con forma de bola



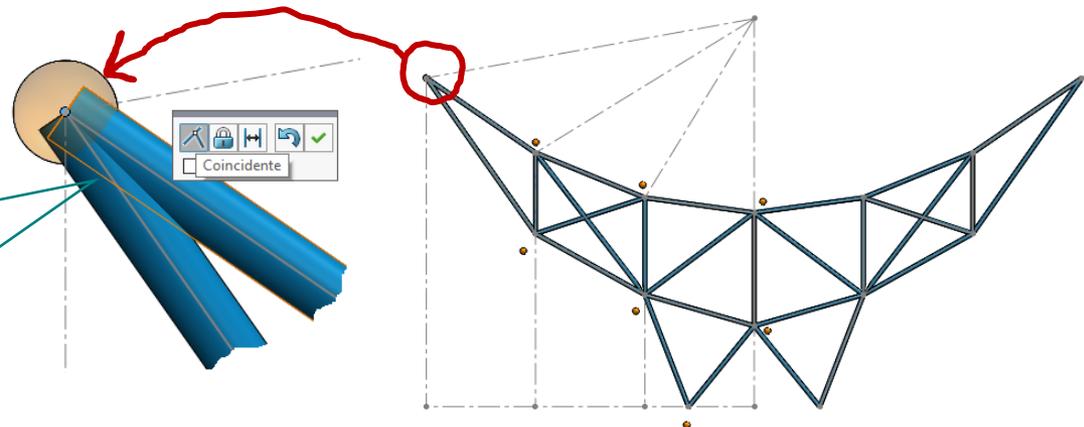
✓ Cree un nuevo ensamblaje

✓ Inserte la estructura

Alineando su origen con el sistema de referencia



✓ Inserte la pieza bola en cada uno de los nudos de una de las cerchas de la estructura



Para facilitar la inserción, puede ocultar toda la estructura, salvo el esquema unidimensional en el que se inserta en nudo

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

✓ Utilice un patrón circular para colocar los nudos de las otras cerchas de las otras cerchas

Matriz circular ?

✓ ✗

Parámetros ^

 Línea2@Doble cercha@Estr

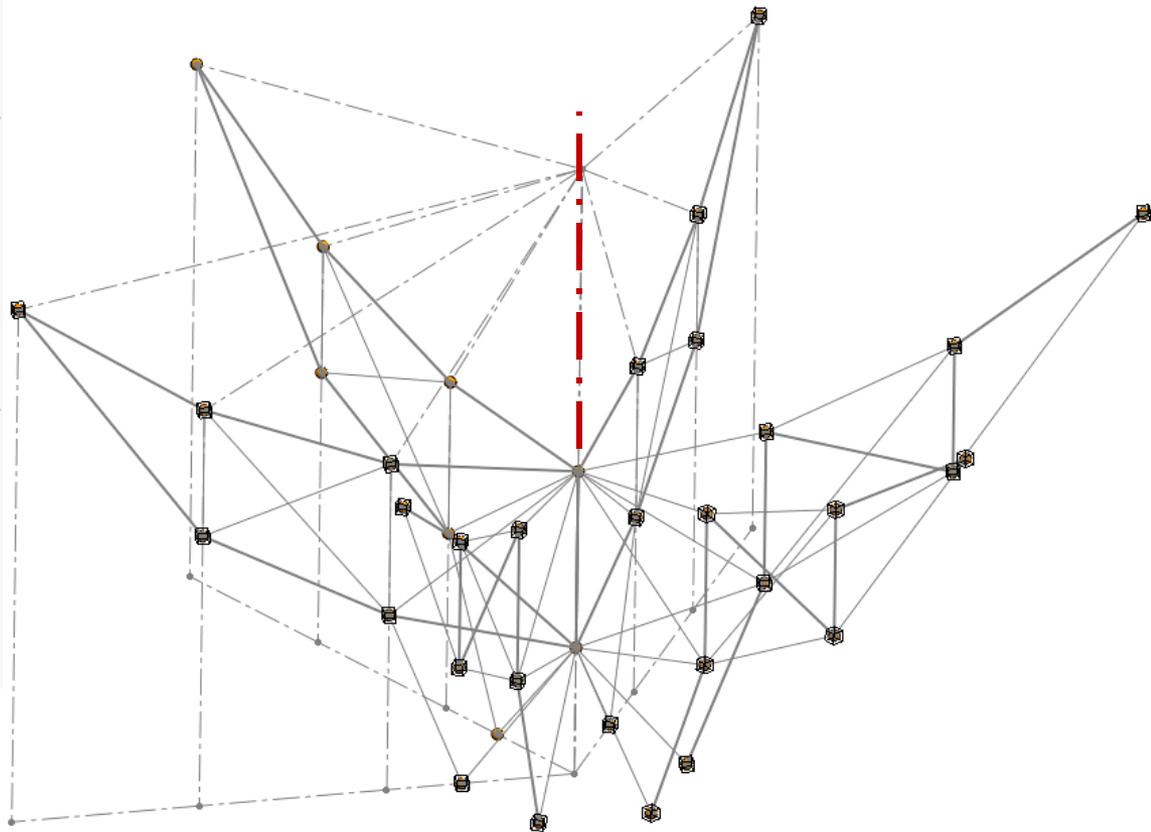
 360.00°

 6

Separación igual

Componentes para crear matriz ^

-  Nudo esférico<6>
- Nudo esférico<5>
- Nudo esférico<4>
- Nudo esférico<3>
- Nudo esférico<2>
- Nudo esférico<1>



1 La curva analítica no forma parte de la forma geométrica del modelo...

... pero sirve como “andamio” para construir dicho modelo

Aunque no la tenemos que dibujar completa, pues basta con conocer cuatro de sus puntos

2 El esquema unidimensional se construye replicando el esquema básico de una cercha...

...y añadiendo las líneas de los travesaños que las conectan

3 La estructura se obtiene fácilmente a partir del esquema unidimensional, mediante miembros estructurales

4 Los nudos son bolas que se añaden como piezas independientes a un ensamblaje que contiene las barras de la estructura