

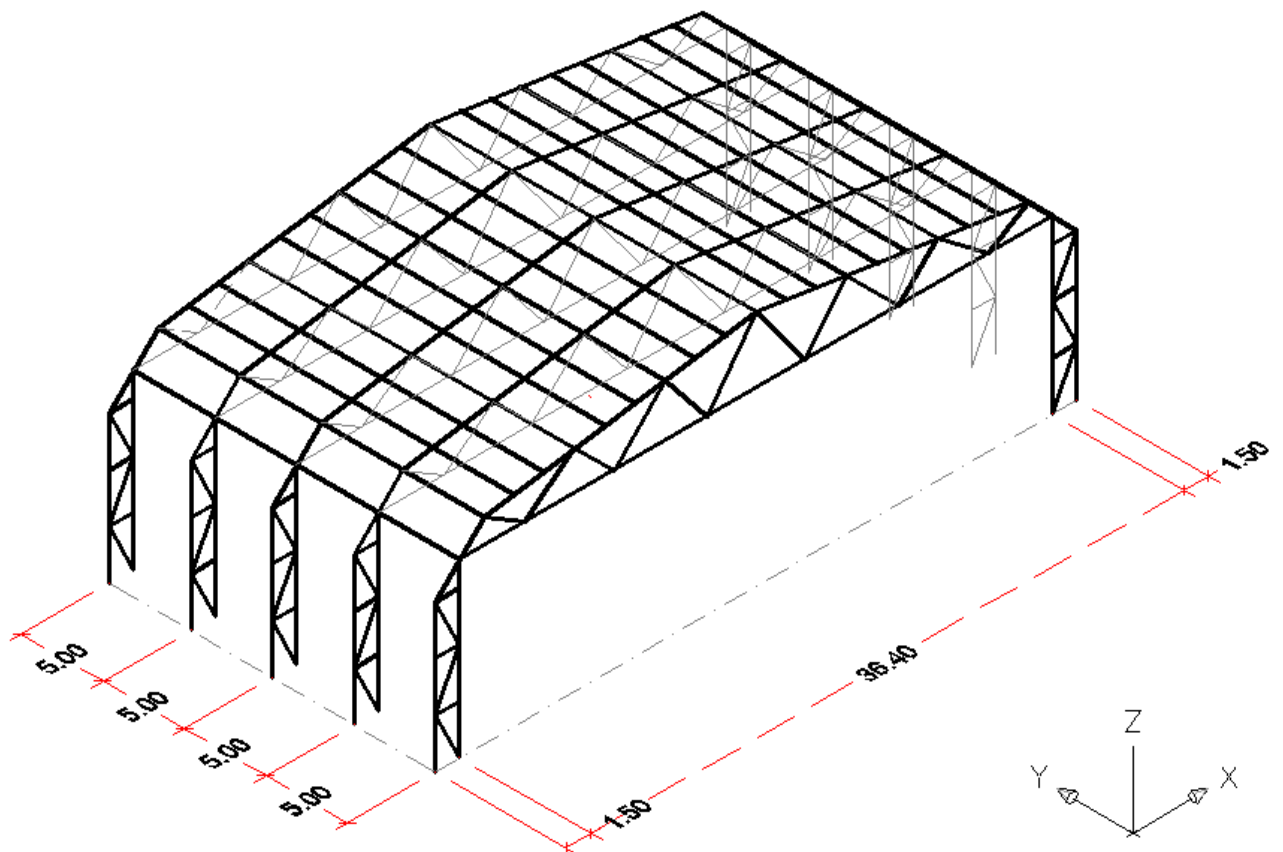
DATOS:**Obra: Edificio para Mantenimiento de trenes**

- Estructura reticulada plana formada por tubos de acero de sección anular. El esquema estructural consiste en 5 vigas de altura variable, que apoyan sobre columnas metálicas, separadas entre sí 5 mts. Una de las fachadas transversales carece de envolventes para permitir el ingreso de las máquinas.

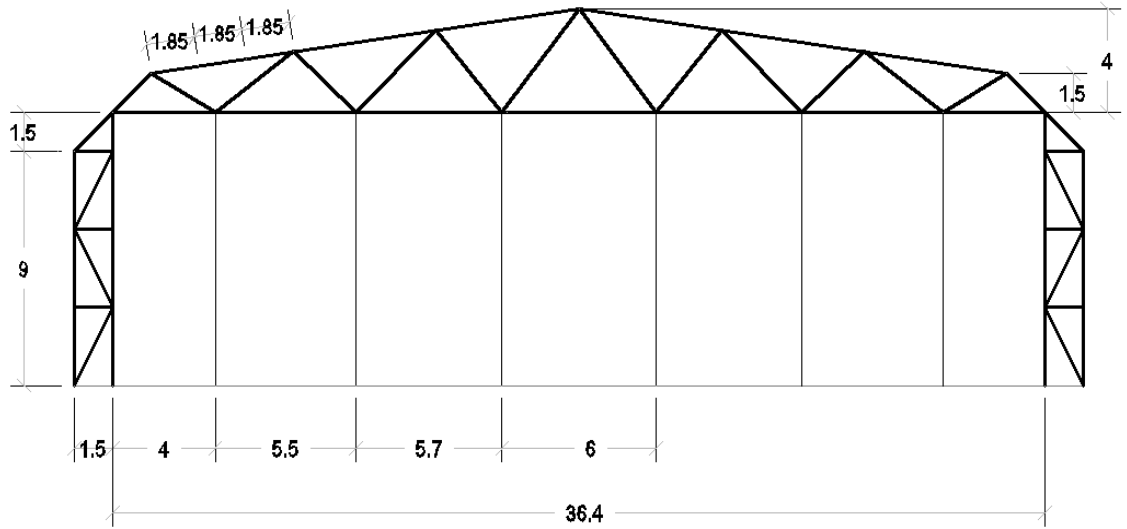
Se han dibujado los ejes de la estructura para el análisis de los mecanismos resistentes, ya que el dimensionado de las secciones se realizará en ejercicios posteriores.

SE PIDE:

- Completar el diseño de la estructura para el mecanismo resistente a **cargas de viento**, considerando que incide como una presión perpendicular a la superficie de las envolventes verticales. Utilizar los elementos existentes diseñados para resistir las cargas gravitatorias.
- Explicar ambos mecanismos (cargas gravitatorias y de viento) croquizando cada uno de los elementos estructurales con sus cargas aplicadas, apoyos y reacciones. También se pide el diseño de las envolventes laterales.



Axonométrica con los ejes de la estructura



Corte Transversal - Dimensiones

- **Análisis del mecanismo resistente para cargas gravitatorias (verticales)**



$$q_{\text{correas}} \text{ (kg/m}^2\text{)} = q_{\text{cub}} \text{ (kg/m}^2\text{)} \times \text{sep}_{\text{correas}} \text{ (m)}$$

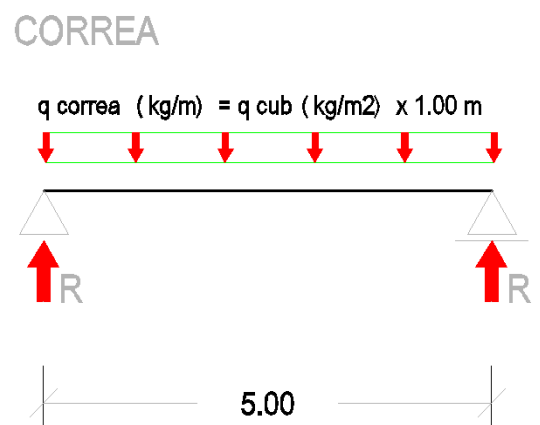
$$R_A = R_B = \frac{q \times l}{2}$$

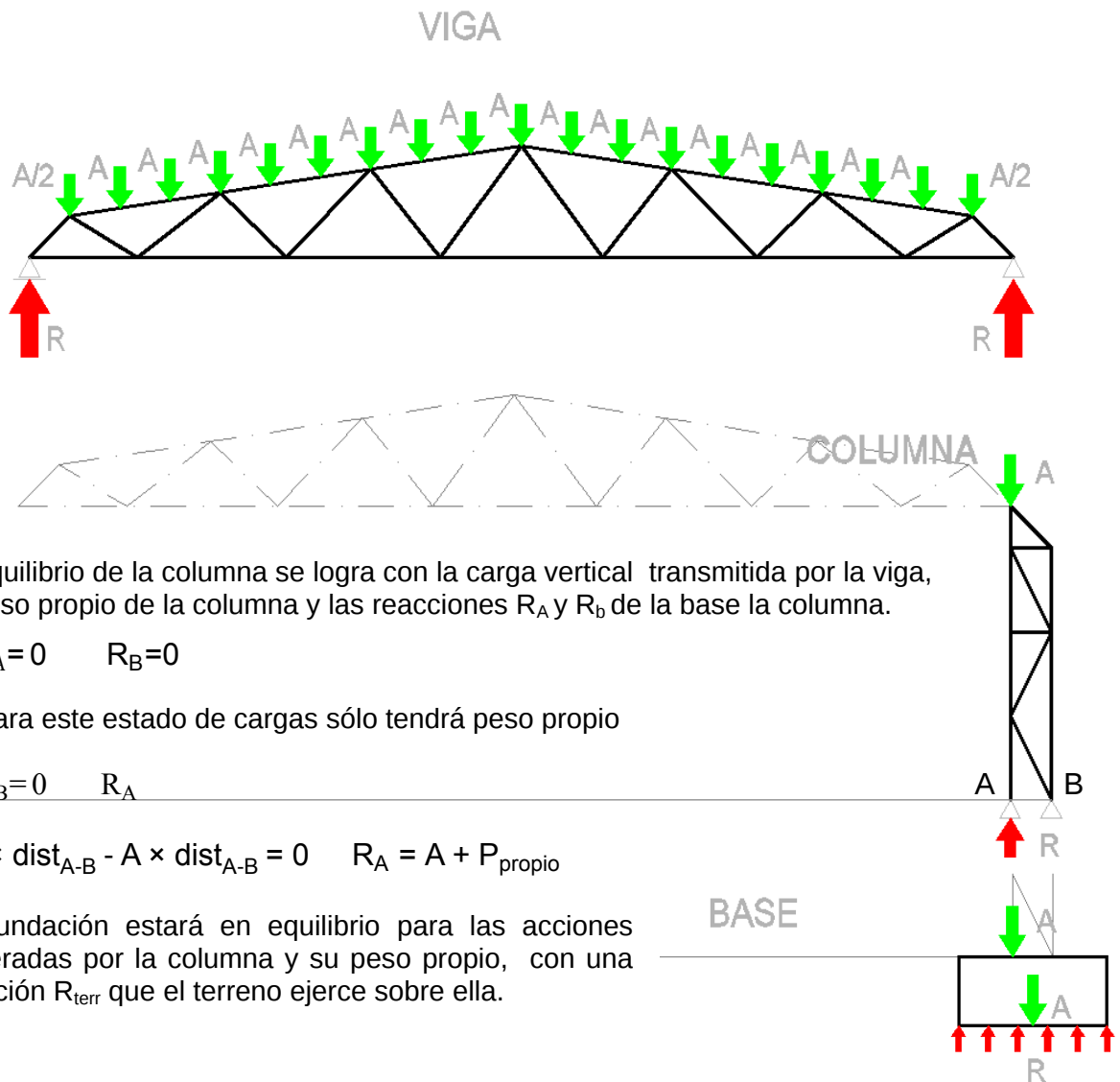
Correas transmiten por flexión la carga de cubierta a las vigas principales.

R_A será acción A sobre la viga reticulada principal

$$R_{VIGA} = \frac{\sum A}{2}$$

El equilibrio de la viga se logra por la reacción de las columnas reticuladas.





• Análisis del mecanismo resistente para cargas de viento (horizontales)

- Acción del viento en dirección Y. Diseño plano de fachada transversal.

✓ Alternativa 1.

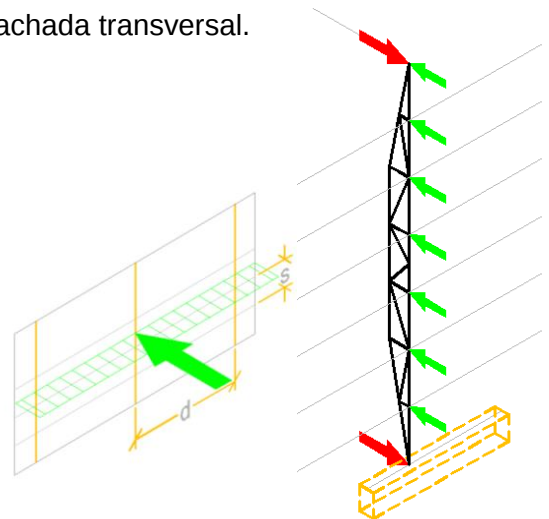
El mecanismo está compuesto por dos estructuras: una conformada por las diagonales que forman la viga reticulada principal que apoyan en el plano de cubierta y en una viga reticulada horizontal intermedia; la otra que consiste en vigas reticuladas verticales, simplemente apoyadas en la viga intermedia y en el plano de fundación.

Las cargas sobre estas costillas serán el producto entre la presión horizontal del viento sobre fachada y el área de influencia de cada nudo (sep entre correas horizontales x sep entre costillas verticales).

$$A = q_{\text{viento}} (\text{kg/m}^2) \times d \times s$$

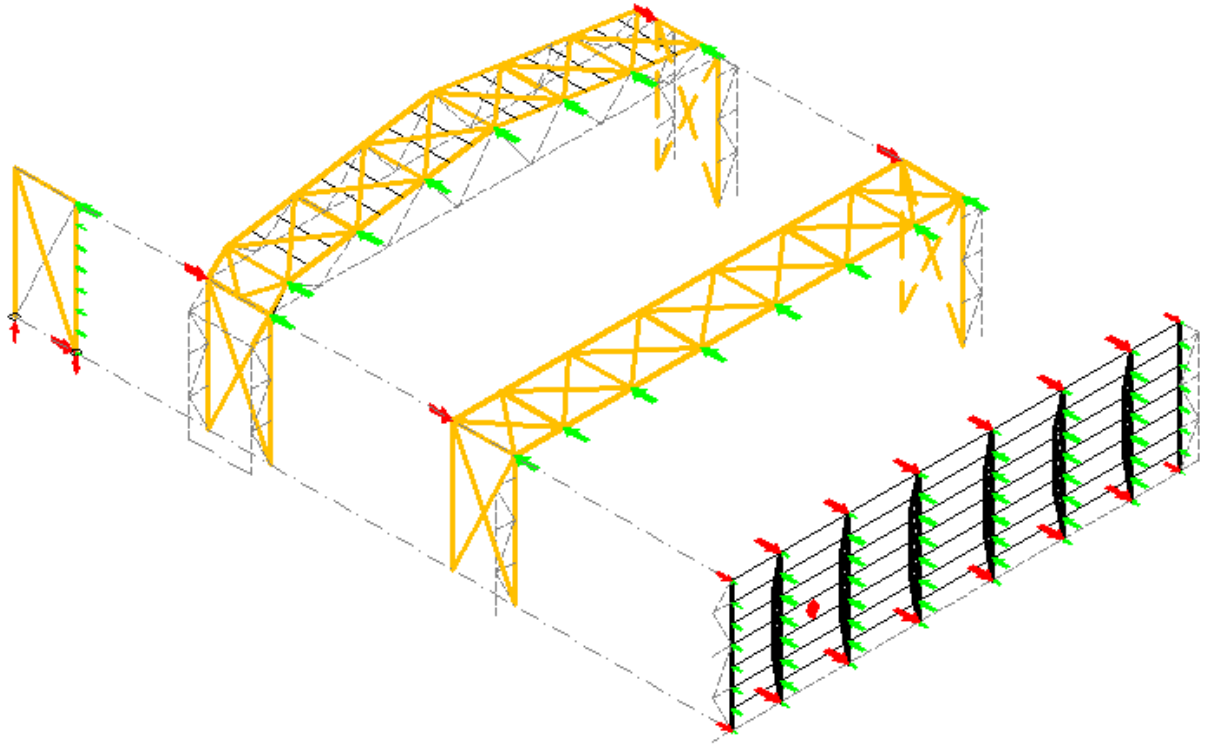
Estas vigas transmiten por flexión los planos resistentes horizontales.

Su altura varía siguiendo el diagrama de momentos flectores para una viga simplemente apoyada.

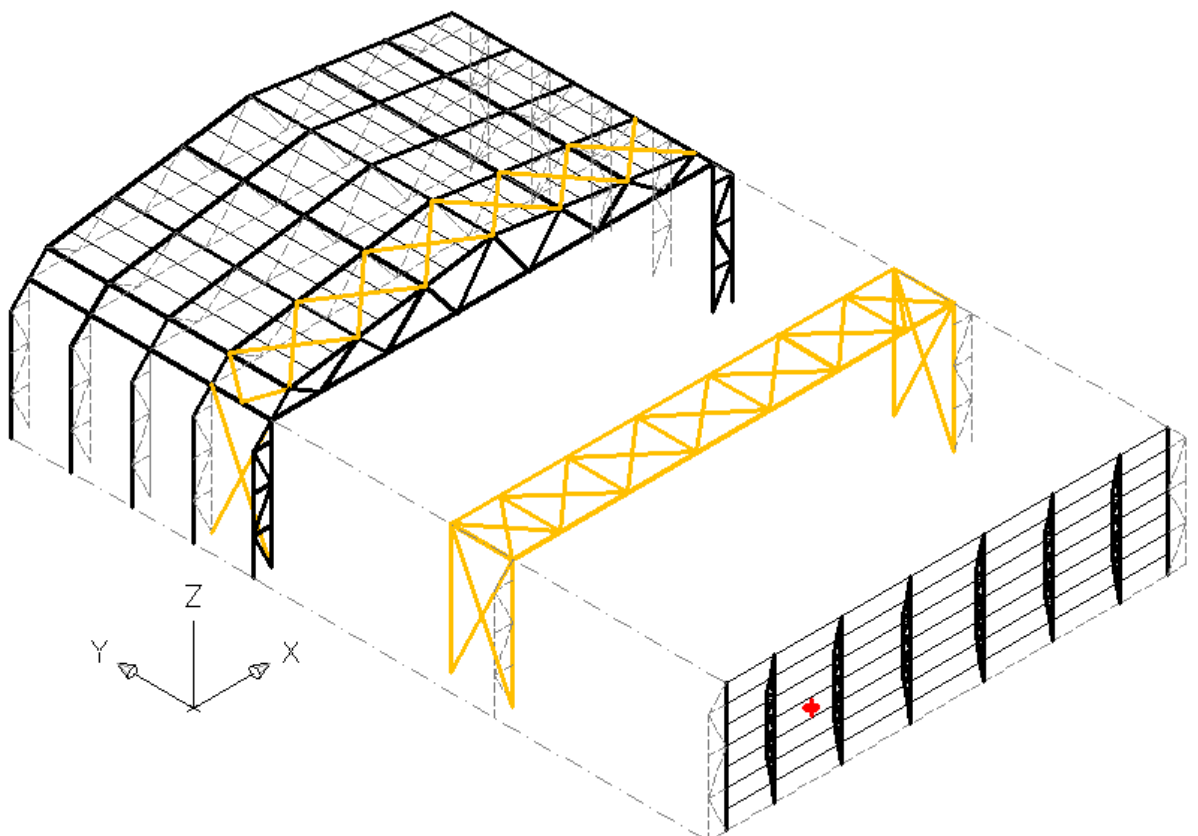


Para los planos resistentes horizontales se utilizan elementos diseñados para las cargas gravitatorias y se agregan diagonales y montantes, conformando vigas reticuladas horizontales. Las barras de doble función tendrán diferente sección. Se coloca doble diagonal a tracción.

Las vigas horizontales apoyan en planos verticales, conformados por el cordón interior de las columnas reticuladas, correas de borde, y diagonales a tracción.

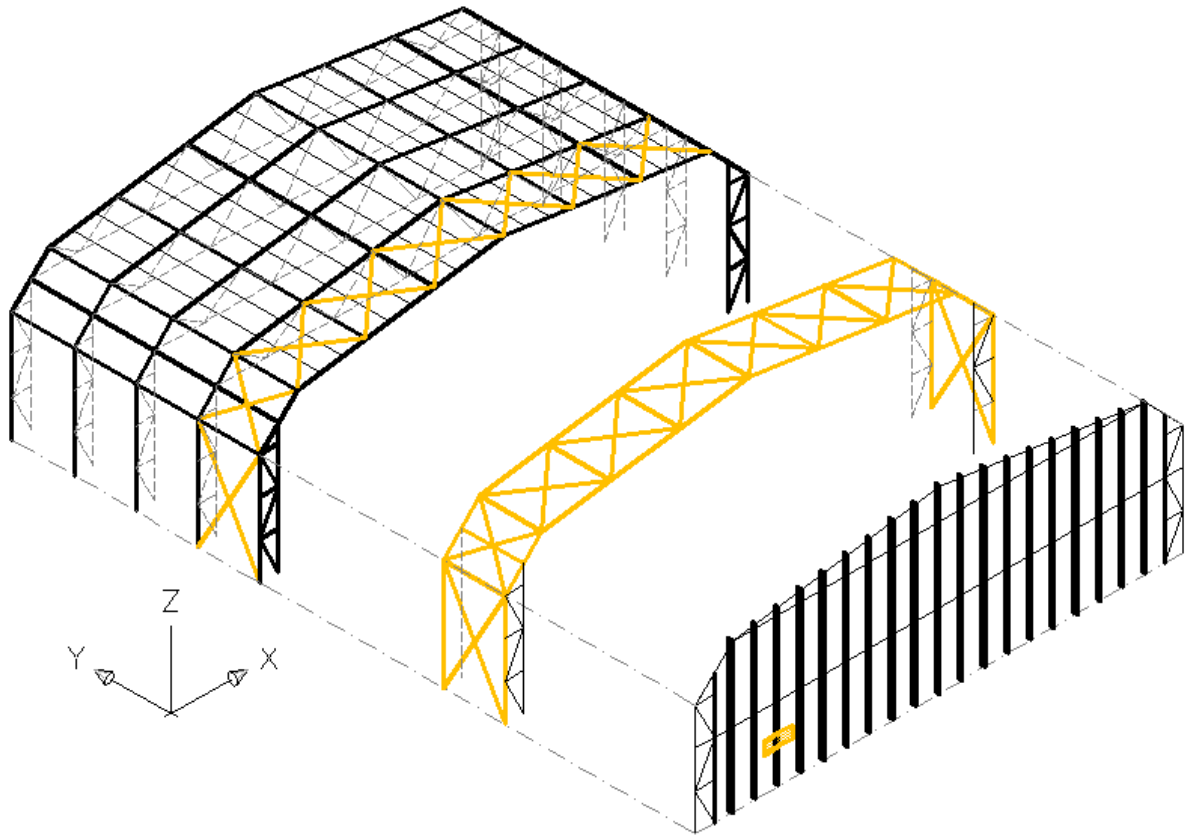


Esta propuesta permite eliminar las envolventes de una de las fachadas transversales para permitir el ingreso de las máquinas.

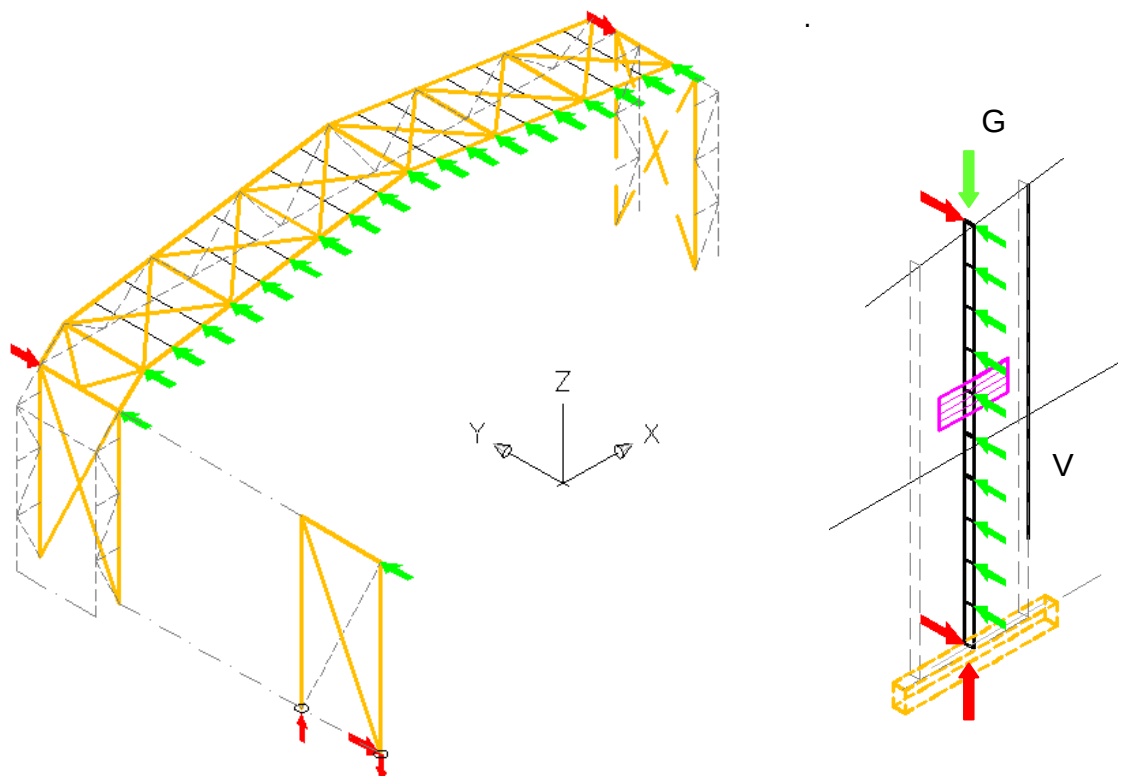


✓ Alternativa 2

Se propone una estructura conformada por costillas verticales simplemente apoyadas en los planos de cubierta y de fundación, separadas en correspondencia con la ubicación de las correas de cubierta.



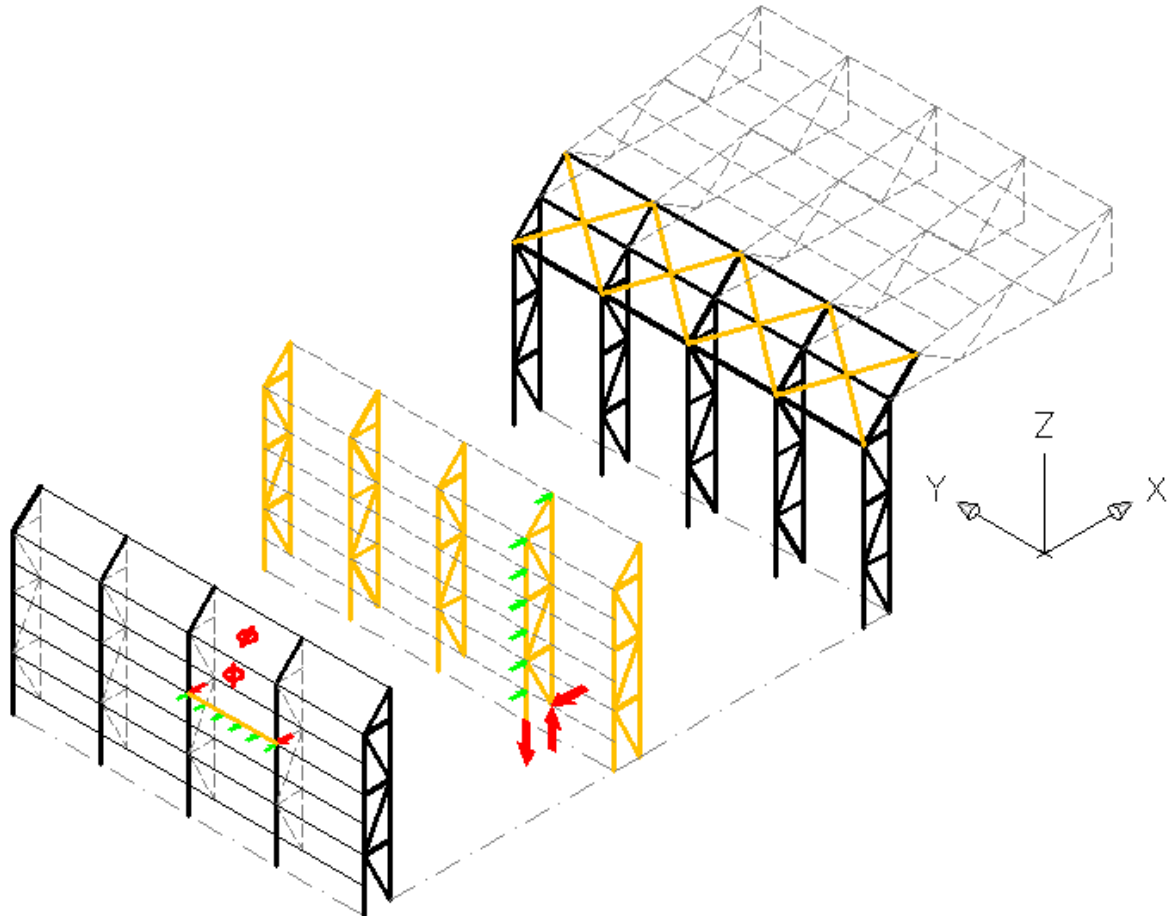
Algunos de estos elementos que trabajan a flexión frente a las acciones del viento, pueden también ser apoyo de la cubierta para cargas gravitatorias, eliminando así la viga reticulada principal en fachada.



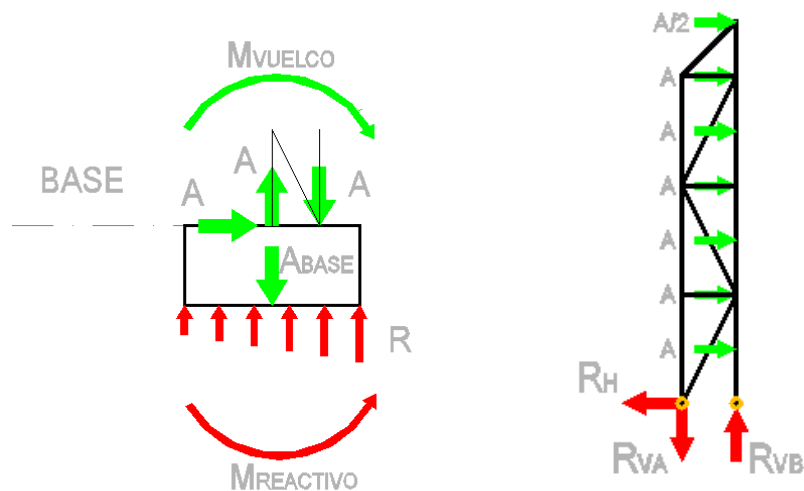
- Acción del viento en dirección X. Diseño plano de fachada longitudinal.

✓ Alternativa 1. Estructura en el interior

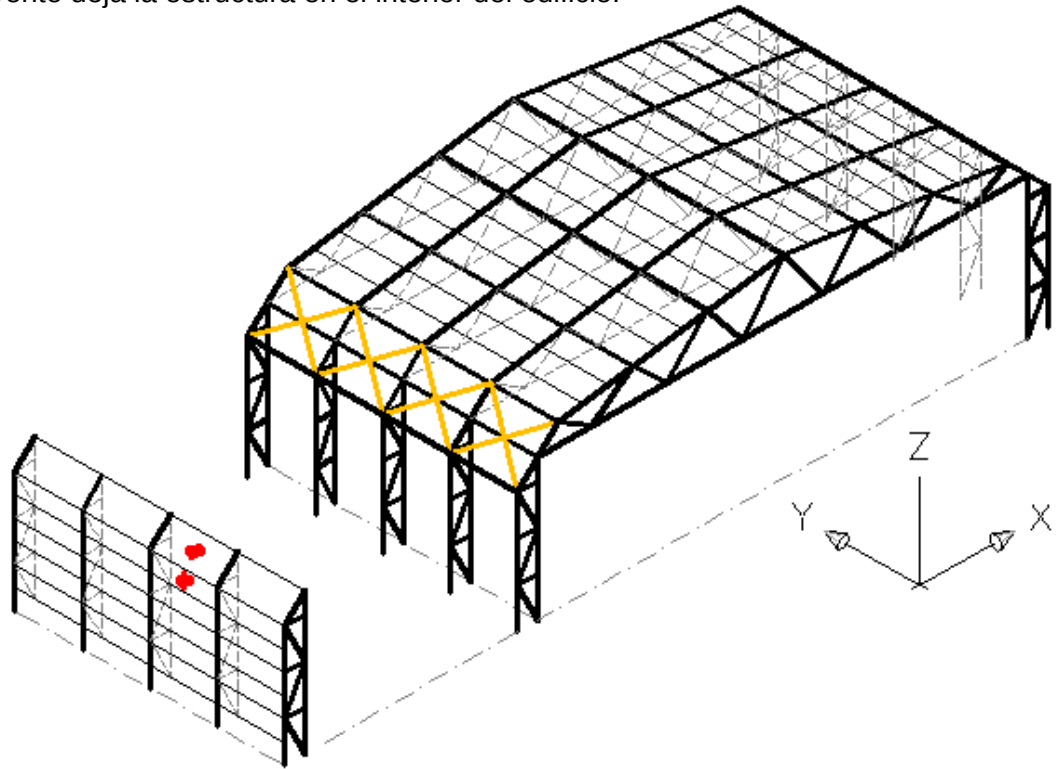
La estructura consiste en una sucesión de correas horizontales cada 1,50m que apoyan en el cordón exterior de las columnas reticuladas del mecanismo para resistir cargas gravitatorias. Estas correas por flexión transmiten las cargas a las columnas en ménsula, que están empotradas en la base. Si bien el mecanismo se independiza del plano de cubierta, se recomienda su arriostramiento mediante la conformación de vigas diagonalizadas.



COLUMNA

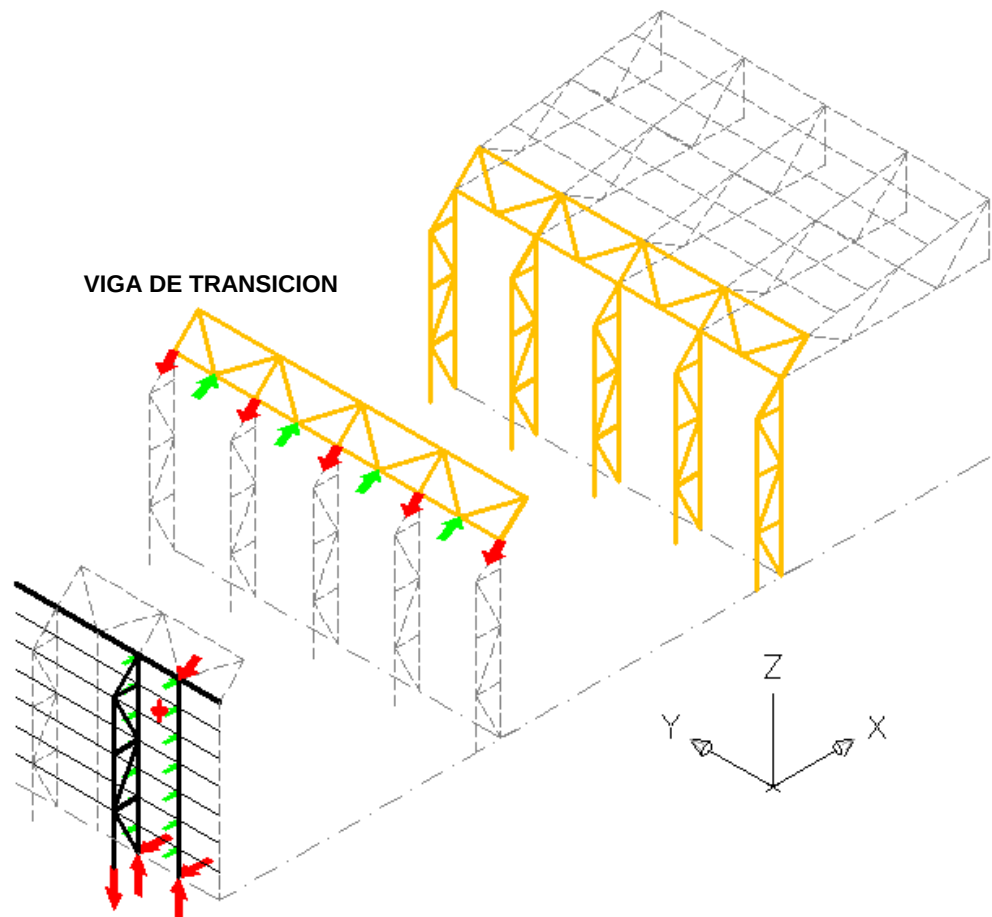


La envolvente deja la estructura en el interior del edificio.



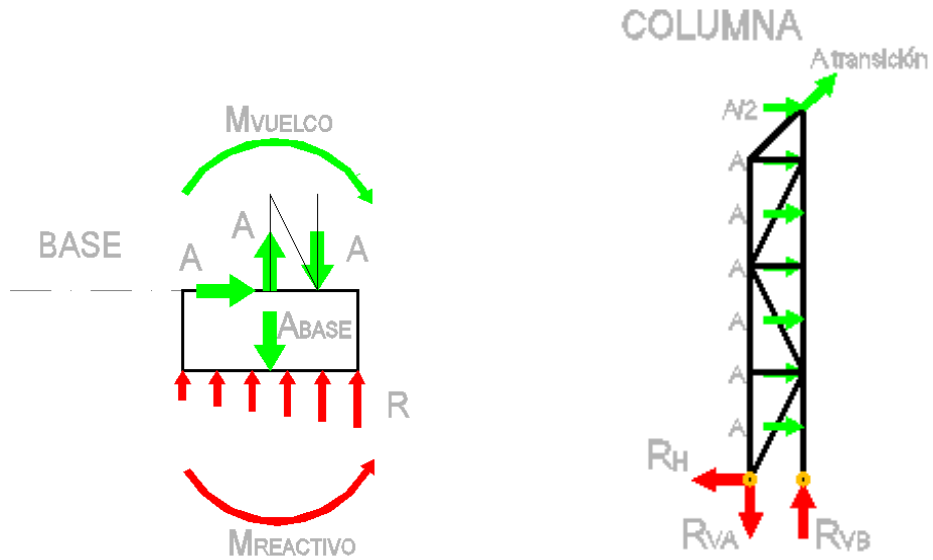
✓ Alternativa 2. Estructura en el exterior.

La estructura consiste en una sucesión de correas horizontales cada 1,50m que apoyan en el cordón interior de las columnas reticuladas del mecanismo para resistir cargas gravitatorias, y en costillas verticales intermedias.

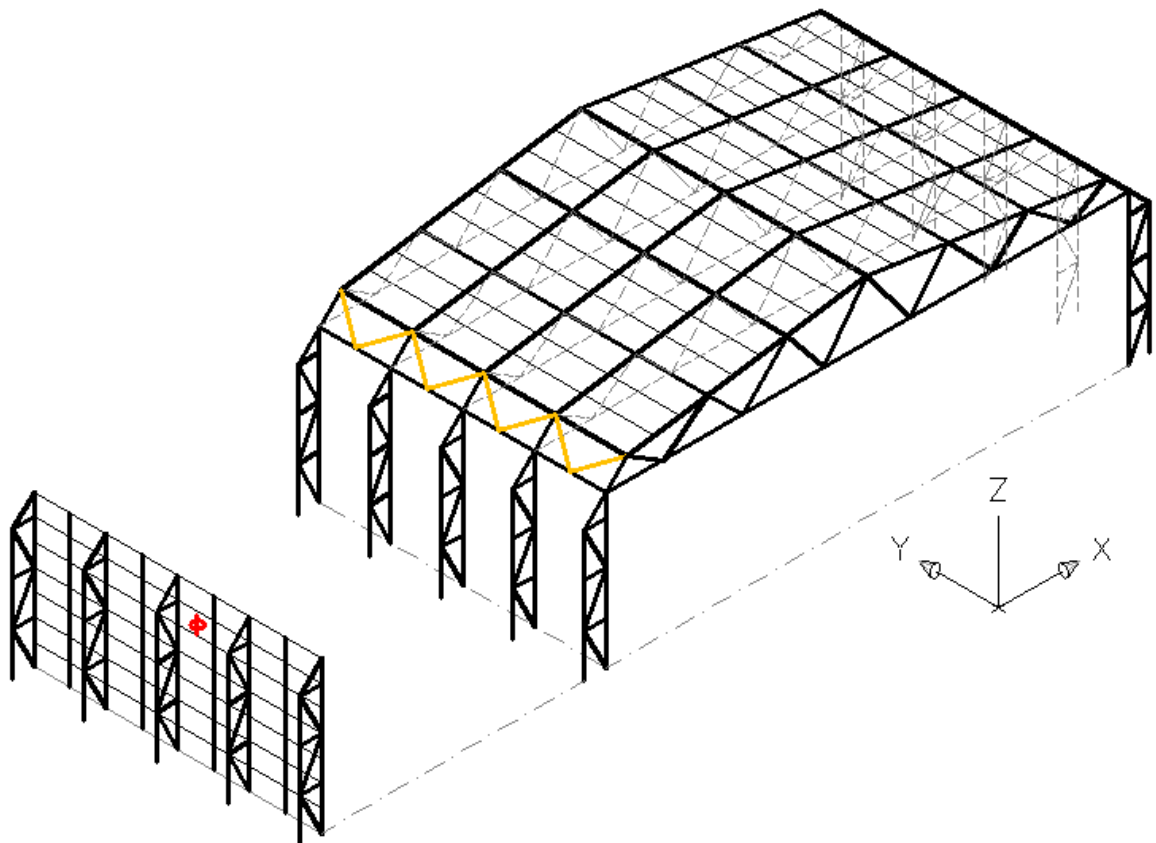


Esta propuesta permite reducir la sección de las correas que trabajan a flexión. Las costillas intermedias están simplemente apoyadas en el plano de fundación y en una viga reticulada inclinada conformada por elementos de la cubierta y diagonales a tracción y compresión.

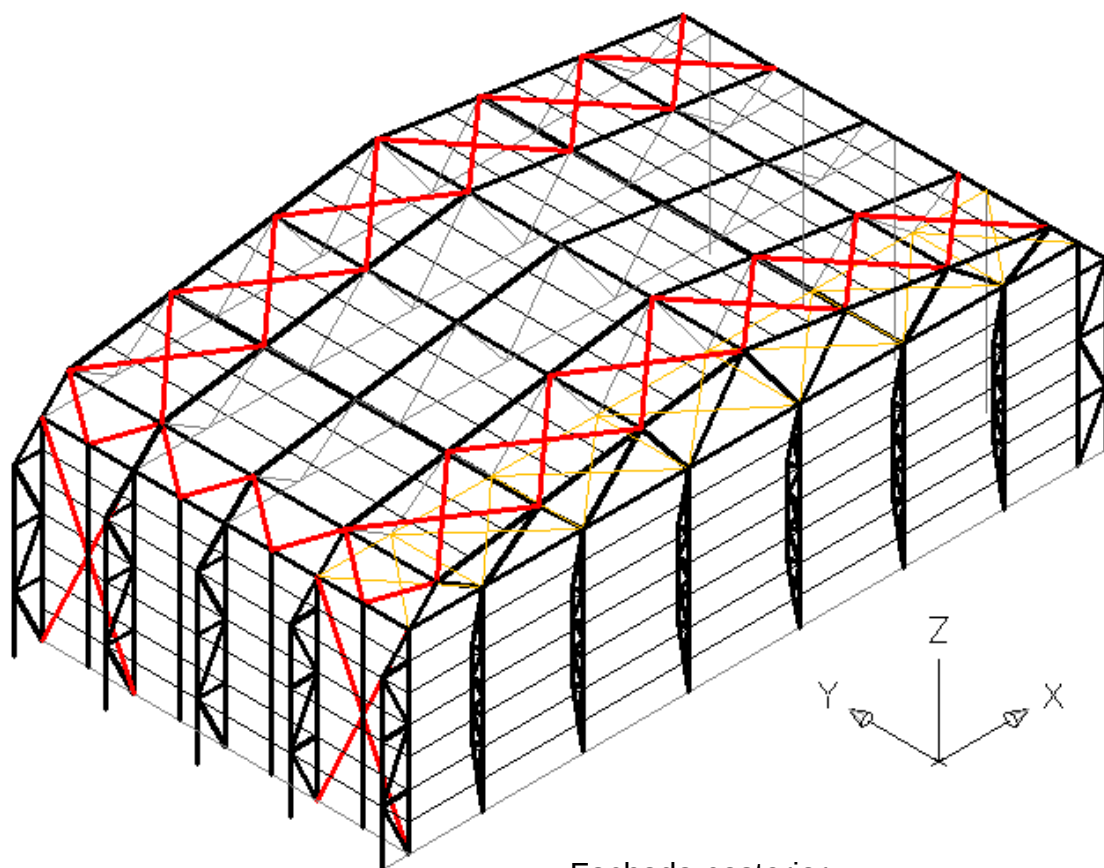
Esta estructura de transición transmite las cargas a las columnas en ménsula, que están empotradas en la base.



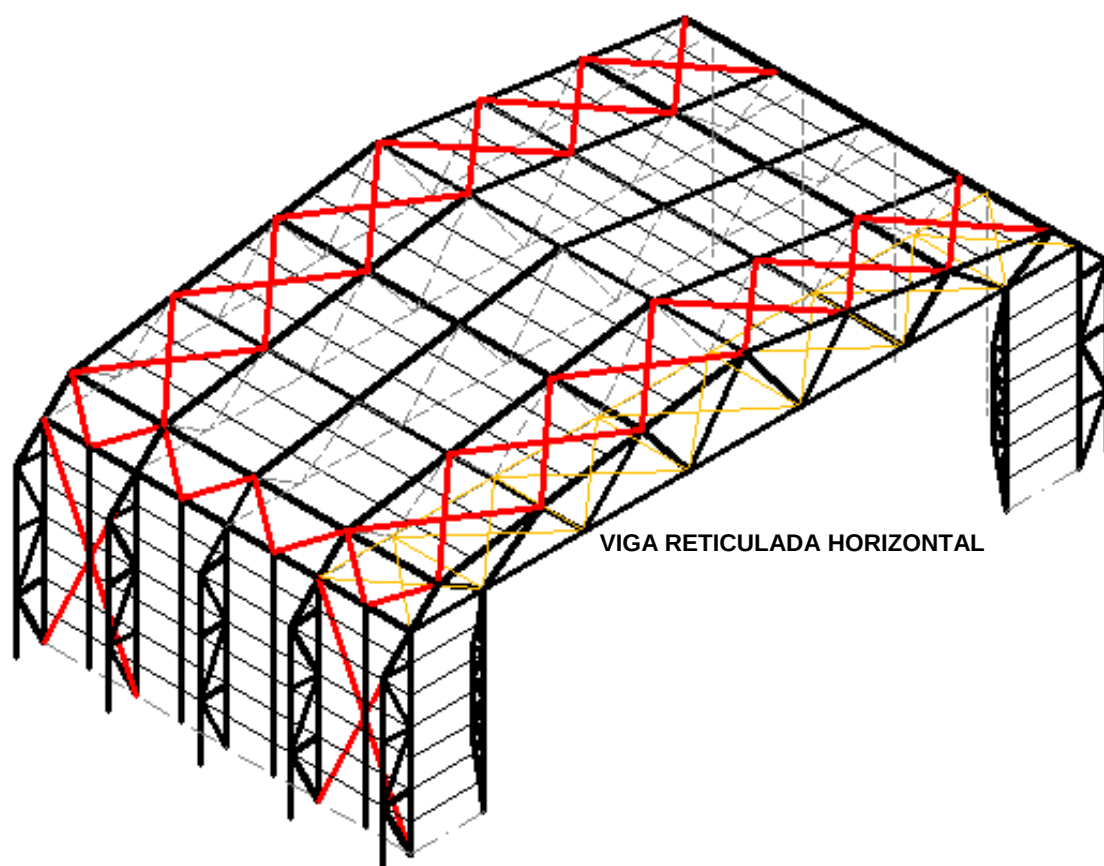
La envolvente deja la estructura a la vista desde el exterior del edificio.



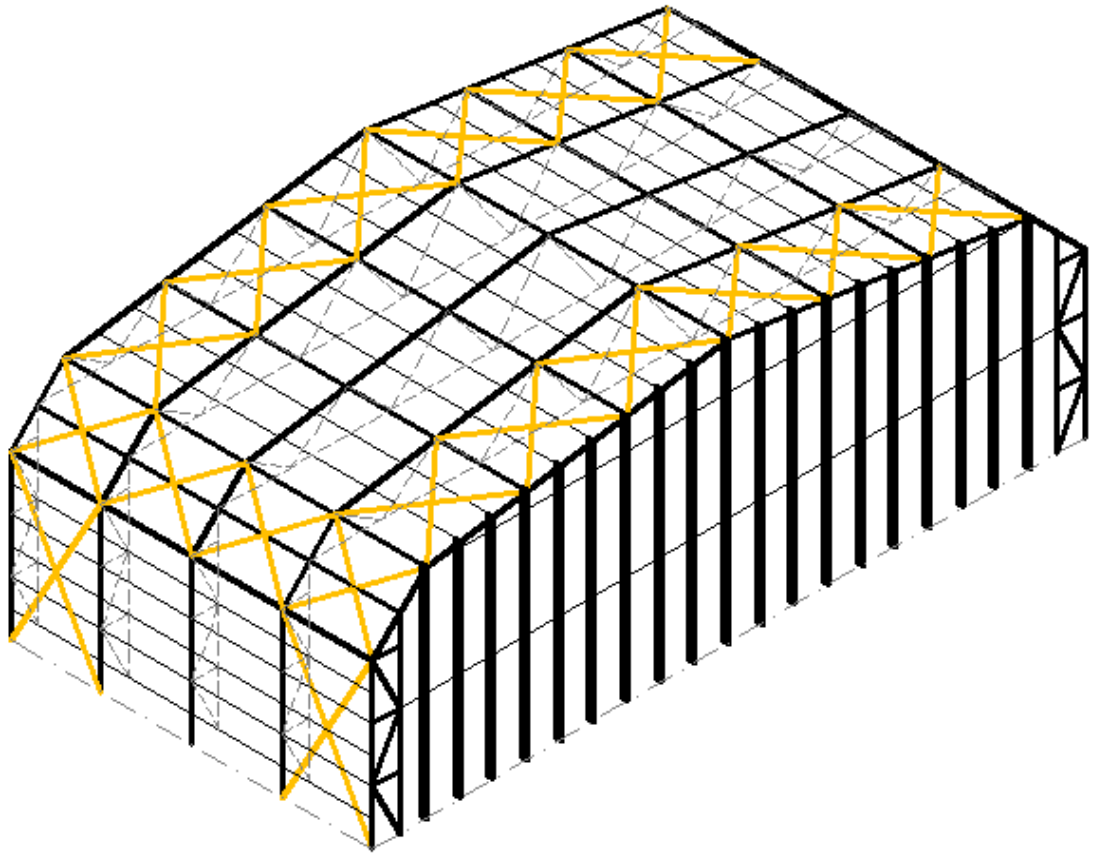
ESTRUCTURA COMPLETA



Fachada posterior

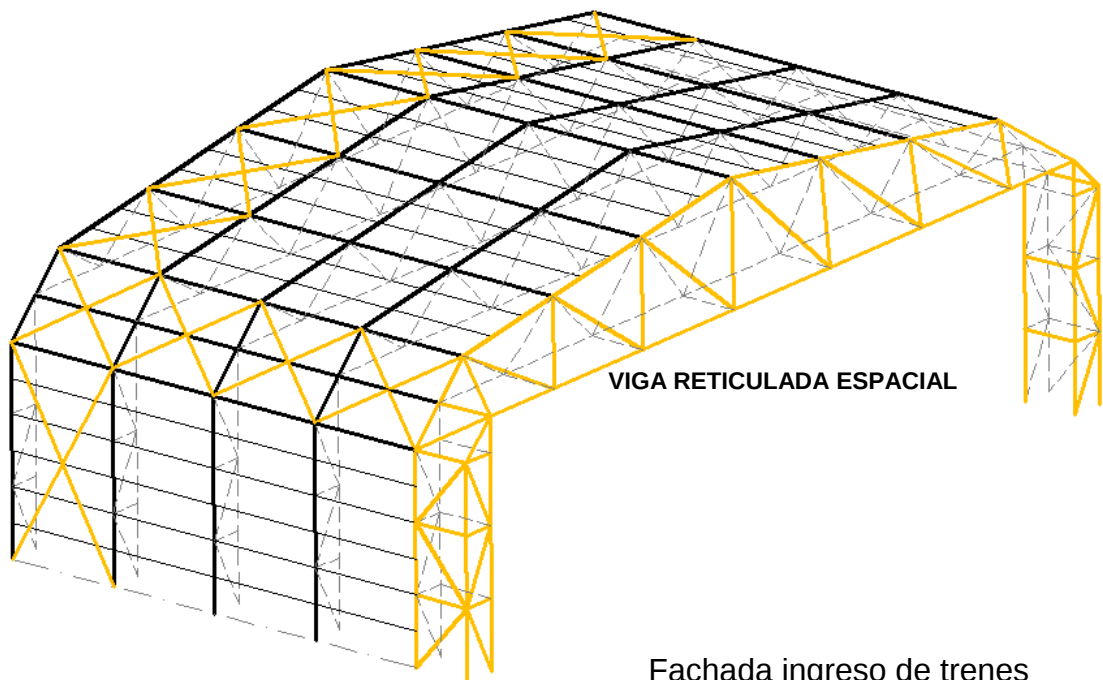


Fachada ingreso de trenes



Fachada posterior

Se elimina la envolvente vertical para permitir el ingreso de trenes. Como alternativa a la viga horizontal de la propuesta anterior se puede diseñar una viga reticulada espacial de borde, con capacidad resistente a flexión tanto para las acciones de viento como para las cargas gravitatorias.



Fachada ingreso de trenes