



VIGAS RETICULADAS



1. GENERALIDADES

Las vigas reticuladas son elementos muy convenientes en la construcción y se utilizan como elementos resistentes escaleras, puentes, techos de naves industriales, torres de sostenimiento de tanques.

Es posible concebir las más variadas formas de reticulado; basta cumplir con los requisitos mínimos necesarios para que la viga sirva para absorber las cargas actuantes, dentro de la eficiencia económica más conveniente y de los requerimientos estéticos.



En general, una viga reticulada se forma vinculando piezas rectas unidas entre sí mediante placas nodales, de tal forma que se van conformando triángulos adosados unos a otros, hasta armar la viga en su totalidad.

Desde el punto de vista estático, las vigas reticuladas se pueden construir mediante sistemas isostáticos o hiperestáticos, siendo de gran uso los primeros, por su fácil resolución. No obstante, el uso generalizado de las computadoras permite resolver cualquier tipo de sistema.

En particular para que un sistema sea isostático, debe serlo exterior e interiormente. Para la segunda condición, se debe cumplir el requisito de que entre el número de barras b y el número de nudos n exista la siguiente relación:

$$b = 2 \times n - 3$$

Esta condición es necesaria pero no suficiente, por cuanto además, no debe haber barras superabundantes en el interior de la viga.

Las vigas reticuladas pueden ser además planas o espaciales.

En este capítulo se desarrollarán los conceptos relacionados con los sistemas planos, llamados así por cuanto todos los elementos que forman parte de la viga están contenidos en un plano.

Para un buen funcionamiento de una viga reticulada plana, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Las secciones transversales que conforman las barras de la viga deben ser simétricas y sus ejes baricéntricos deben estar contenidos en el plano de la viga.
- Los nudos teóricos que forman parte de la viga reticulada están formados por la intersección de los ejes baricéntricos de las barras que concurren a dicho nudo.
- Todas las cargas que actúan sobre la viga, se encuentran contenidas en el plano de la misma. De esta manera, no existirán esfuerzos torsionales sobre la misma.
- Si las cargas actúan sobre los nudos de la viga, provocarán sobre todas las barras de la misma, esfuerzos axiales de tracción o compresión, según cual sea la ubicación de la barra dentro de la viga.



que depende de la luz L total de la viga, de la separación entre ellas y de las cargas actuantes, se puede tomar un valor comprendido entre 3 y 6 metros.

Para definir la altura H de la viga, se tomará un ángulo A entre 45° y 60° . Para cargas gravitatorias, de nieve o sobrecargas, esta viga tendrá el cordón superior comprimido, el cordón inferior traccionado y las diagonales comprimidas y traccionadas desde los extremos hacia el centro en forma alternada.

En algunas ocasiones, se adosan montantes intercalados como se muestra en la figura 3, a fin de disminuir la esbeltez de las barras del cordón superior y disminuir el efecto de pandeo sobre las mismas y se obtiene una *viga Warren modificada*.

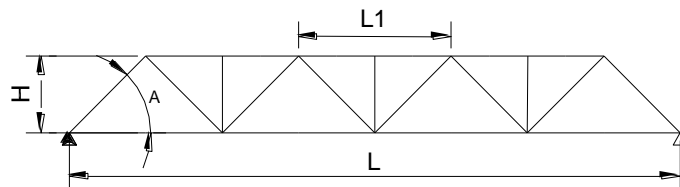


Figura N° 3. -

Otro tipo de viga se obtiene adosando triángulos rectángulos en número par y se obtiene así la *viga Pratt* (figura 4), que para cargas gravitatorias y de nieve, provocará solicitaciones de tracción sobre las diagonales y de compresión sobre los montantes. En cuanto a las dimensiones de L_1 y el ángulo A , se mantiene lo indicado anteriormente.

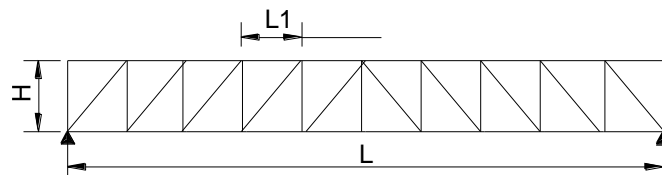
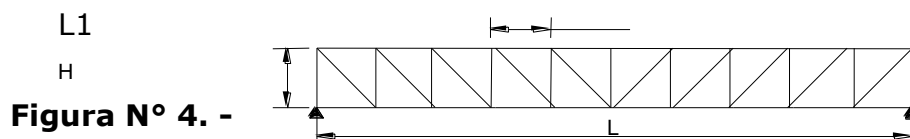


Figura N° 5. -

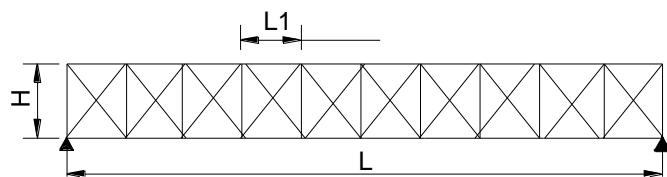
Si se invierten las diagonales de la figura 4 se obtiene otro tipo denominado *viga Howe*, como se muestra en la figura 5. Esta viga no es muy conveniente para cargas gravitatorias o nieve, puesto que las diagonales que son los



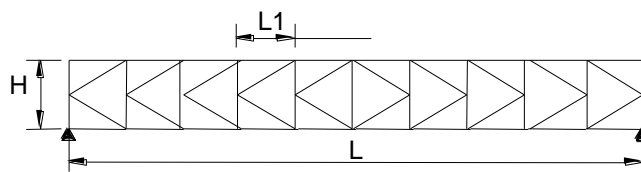
elementos más largos, se comprimen y los montantes se traccionan. No obstante, son convenientes en vigas de madera porque es más eficiente el sistema de uniones entre diagonales, montantes y cordones.

Si se combina la viga Pratt con la viga Howe, se obtiene la *viga Cruz de San Andrés* como la mostrada en la figura 6^a.

Esta última, es utilizada preferentemente como estructura soporte de tanques de reserva de gran envergadura, pues se adaptan muy bien para absorber fuerzas horizontales como las provenientes de cargas de viento o sismo. En esta situación, los montantes se encontrarán comprimidos y solo trabajarán las diagonales traccionadas, pues, las otras se pandearán inmediatamente. Si la longitud de los montantes es apreciable, y teniendo en cuenta que en general son elementos de pequeña sección, pueden tener problema de esbeltez. En tal caso, se puede utilizar otra disposición conocida como *viga K*, como se muestra en la figura 6b.



a.



b.

Figura N° 6. -

En todos los casos los cordones pueden adoptar formas curvas o poligonales, para adaptarse al diagrama de momentos o bien, porque por razones constructivas, es conveniente inclinar las vertientes (como en techos de naves industriales). -



3. CABRIADAS O CERCHAS

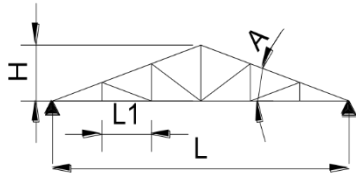


Figura 7a: Inglesa

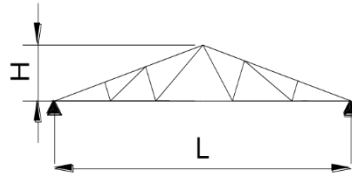


Figura 7d: Swan

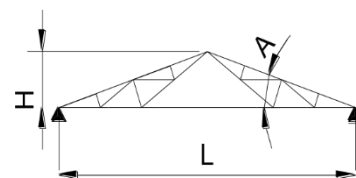


Figura 7f: Francesa doble

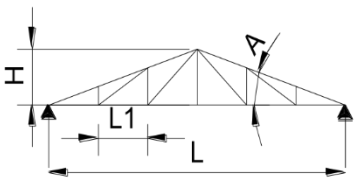


Figura 7b: Belga

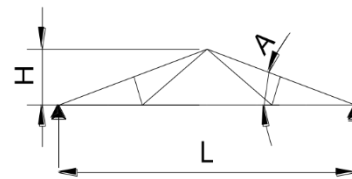


Figura 7e: Francesa simple

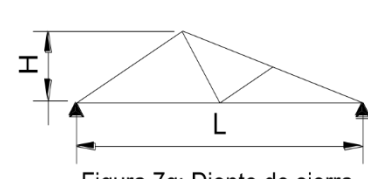


Figura 7g: Diente de sierra simple

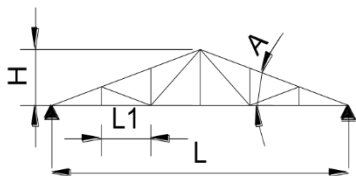


Figura 7c: Mixta

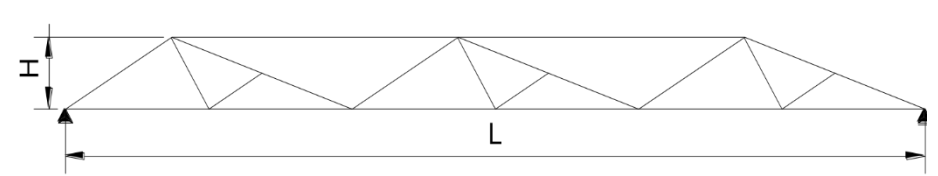


Figura 7h: Diente de sierra multiple

Figura N° 7. -

Las cabriadas o también denominadas cerchas, son las clásicas vigas reticuladas utilizadas en galpones o salones, en donde se deben cubrir luces de 10 a 25 metros, sin apoyos intermedios.

Luces mayores no son convenientes por cuanto por su forma, adquieren una altura demasiado elevada no compatible con la estética y economía de la obra.

Uno de los tipos más utilizados es la *viga inglesa*, que se consigue dividiendo el cordón inferior en un número par de tramos iguales, formando las mallas tal como se observa en la figura 7^a.

La longitud L_1 de cada barra es conveniente que esté comprendida entre 3 y 5 metros aproximadamente, a fin de evitar esbelteces elevadas.

El ángulo que forman el cordón inferior y el cordón superior, es conveniente que esté comprendido entre los 20° y 25° , de donde fácilmente se puede encontrar la altura H.



Bajo cargas gravitatorias y de nieve, el cordón superior resulta siempre comprimido, y el inferior traccionado. En cuanto a las barras de alma, los montantes resultan traccionadas y las diagonales comprimidas. Esto último, a veces no es conveniente por cuanto son justamente las diagonales comprimidas las que tendrán mayor esbeltez por ser de mayor longitud. Aparece entonces la *viga belga* (figura 7b), de igual forma que la anterior, pero que por su disposición, tendrá montantes (más cortos) comprimidos y diagonales traccionadas.

Una variante de las dos anteriores, es la *viga mixta* (figura 7c) que resulta de una combinación de ambas.

Otra disposición es la *viga Swan* (Figura 7d), la *viga francesa o Polonceau* simple (figura 7e) o doble (figura 7f).

Cuando por razones de funcionamiento de la nave industrial se hace necesario especiales condiciones de ventilación e iluminación natural, es conveniente la *viga diente de sierra* simple (figura 7g) o doble (figura 7h). Es necesario aclarar que este tipo de vigas, producen un mayor costo económico en la ejecución de los techos y además por su forma, presenta serios problemas para la evacuación del agua o la nieve.

Preguntas de Practico

¿Cuál es la condición para que una viga reticulada sea isostática?

¿Cuáles son los requisitos necesarios para que funcione bien una viga reticulada?

Dibuje y nombre las vigas de cordones paralelo, e indique para que se usan cada una.

Dibuje y nombre las cerchas, e indique para que se usan cada una.

Si tengo una cochera de 6 m de largo ¿Con que viga lo realizarías?