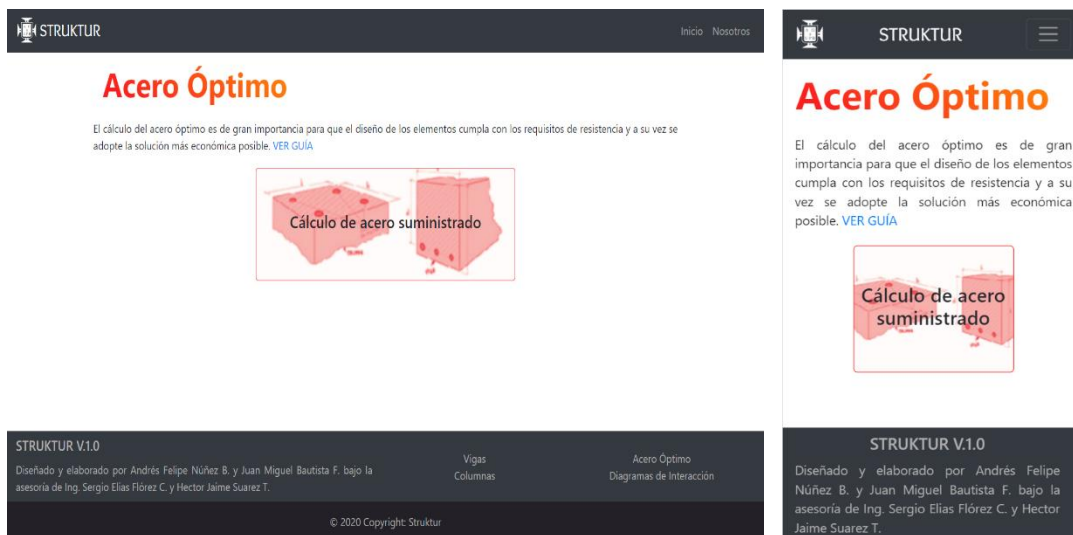


GUÍA – ACERO ÓPTIMO

El presente módulo dispone de un recurso que apunta a elementos tales como vigas rectangulares y columnas cortas rectangulares y realiza el cálculo del acero óptimo de diseño longitudinal para ambos casos según una cuantía ingresada por el usuario, al ingresar al módulo desde la pantalla inicio, se despliega una ventana con la visualización del apartado “Cálculo de acero suministrado”, en este módulo no se dispusieron normas debido a que ya fueron abarcadas en los módulos “Vigas” y “Columnas”.



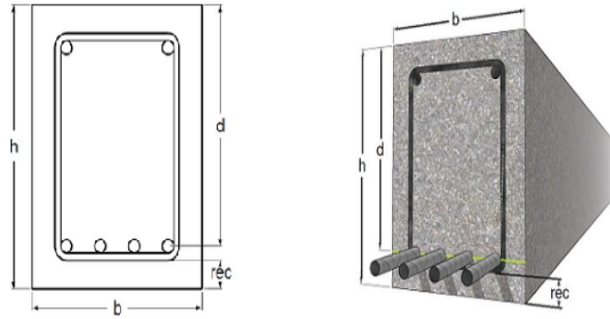
Este módulo nació luego de haber realizado las rutinas anteriores para el diseño de vigas a flexión y columnas cortas, al ser procesos repetitivos para encontrar la cantidad, disposición y separación de las barras, con códigos de programación complejos y extensos que incluyen gran cantidad de bucles para llegar al mejor resultado, se tomó la decisión de disponer estas rutinas, ya realizadas con anterioridad para el diseño de los elementos mencionados, en otra separada y más organizada.

- **CÁLCULO DE ACERO SUMINISTRADO**

Este apartado dispone de una rutina para el cálculo de acero y su disposición en una sección transversal de vigas y columnas, a continuación, se muestra la ventana de los datos de entrada requeridos para esta rutina, puede ser útil para elementos parcialmente diseñados, a los cuales se les ha hallado una cuantía, puede servir de apoyo o de recomendación este recurso para encontrar una combinación de barras posible, que cumpla con requisitos de separación:

The image displays two versions of the 'Acero Óptimo' web application interface. Both versions feature a 'Datos de Entrada' (Input Data) form with the following fields: 'Elemento' (viga), 'b (cm)', 'h (cm)', 'rec (cm)', 'tamaño de agregado (plg)', and 'cuantía'. A red 'Calcular' button is located at the bottom of the form. The left version is the desktop interface, showing a dark header with the 'STRUKTUR' logo and navigation links, and a dark footer with version information and a menu. The right version is the mobile interface, showing a lighter header with the 'STRUKTUR' logo and a hamburger menu, and a lighter footer with a menu.

La mejor forma de mostrar el funcionamiento del aplicativo es plasmando un ejemplo y evaluando todas las posibles opciones, para esto, se tomará una viga rectangular simplemente reforzada en una fila, con las siguientes ecuaciones y se explicará paso a paso el proceso del ingreso de datos, posteriormente se realizará el mismo procedimiento para el caso de una columna:



Datos del ejemplo de vigas:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$Rec = 4 \text{ cm (NSR - 10, Sec. C. 7.7.1)}$$

$$\rho = 0.0104$$

$$\text{Tamaño máx del agregado} = 1 \text{ plg}$$

○ Introducción de los datos:

Datos de Entrada

Elemento viga ▼

b (cm)

30

h (cm)

50

rec (cm)

4

tamaño de agregado (plg)

1

cuantía

0.0104

Calcular

La rutina internamente realiza el cálculo del área de acero con la cuantía introducida como dato de entrada y seguidamente busca la combinación de barras óptima e inmediatamente superior a dicha área para suministrarla, por último, chequea la separación entre barras, tal y como se presenta a continuación:

Acero Óptimo

Datos de Entrada

Elemento	viga	▼
b (cm)	30	
h (cm)	50	
rec (cm)	4	
tamaño de agregado (plg)	1	
cuantía	0.0104	

Calcular

Area

El área de acero calculado es:
 $A_{sc} = 13.728[cm^2]$
El área suministrado es:
 $A_{ss} = 14.014[cm^2]$

Barras de acero

Las barras suministradas son:
[8, 7, 8]

Separación

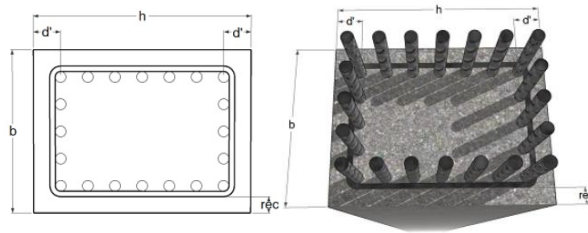
La separación entre barras es:
 $sep = 6.396[cm]$

Este módulo es útil y rápido para observar el comportamiento del elemento según sus dimensiones y su cuantía de acero, para asociar de manera más sencilla tres términos importantes:

- ✓ Área de la sección.
- ✓ Área de acero de las barras.
- ✓ Separación.

Con la repetición de estos ejercicios se crea una asociación en cuanto a la cantidad de barras que pueden o no disponerse en una longitud “b”.

Para el cálculo de acero óptimo en columnas también se realiza el mismo proceso de ingreso de datos, pero la rutina interna realiza la distribución de manera distinta, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:



Datos del ejemplo de columnas:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$h = 45 \text{ cm}$$

$$\rho = 0.03 \text{ (} 0.01 < \rho < 0.04 \text{ Según NSR - 10, Sec. C. 10.9.1)}$$

$$Rec = 4 \text{ cm (NSR - 10, Sec. C. 7.7.1)}$$

$$\text{Tamaño máx del agregado} = 1 \text{ plg}$$

○ Introducción de los datos:

Datos de Entrada

Elemento

columna ▼

b (cm)

30

h (cm)

45

rec (cm)


4

tamaño de agregado (plg)

1

cuantía

0.03



Calcular

La rutina internamente realiza el cálculo del área de acero calculado con la cuantía introducida como dato de entrada y seguidamente busca la combinación de barras óptima e inmediatamente superior a dicha área para suministrarla y las dispone en las caras de la columna, por último, chequea la separación entre barras, tal y como se presenta a continuación:

Acero Óptimo

Datos de Entrada

Elemento columna ▼

b (cm)

30

h (cm)

45

rec (cm)

4

tamaño de agregado (plg)

1

cuantía

0.03

Calcular

Area

El área de acero calculado es:

$$Asc = 40.5[cm^2]$$

El área suministrado es:

$$Ass = 40.537[cm^2]$$

Barras de acero

Las barras suministradas son:

8 barras *N*8

Distribuidas así:

2 en las caras paralelas a *b*

4 en las caras paralelas a *h*

Separación

La separación en *b* es:

$$sepb = 15.015[cm]$$

La separación en *h* es:

$$seph = 8.312[cm]$$