

RA – VIGA CON REFUERZO EN EL ALMA

Características

- Fácil entrada de datos y fácil obtención de resultados.
- Diseño cuidadoso del refuerzo en el alma según el ACI de 1989.
- Reporte completo de cálculos.

Diseño del Refuerzo en el Alma

En el diseño, por lo general, es favorable elegir un área de acero en el alma A_v con base en tamaños estándares de estribos, para los cuales se puede hallar el espaciamiento necesario. Debe recalarse que, cuando se utilicen estribos convencionales, el área en el alma A_v suministrada por cada estribo es el doble del área de la sección de la barra.

Ejemplo. Diseño de refuerzo en el alma

Una viga rectangular simplemente apoyada con 40.64 cm de ancho y con una altura efectiva de 55.88 cm sostiene una carga total mayorada de 11756.50 Kg/m en una luz libre de 6.10 m. La resistencia del cilindro del concreto es de 210.92 Kg/cm² y el esfuerzo de fluencia del acero es de 4218.42 Kg/cm². Si se utilizan estribos verticales convencionales, diseñese el refuerzo en el alma para la viga.

Solución

La fuerza cortante máxima se presenta en los extremos de la luz con un valor absoluto de 35857.33 Kg. Luego, la fuerza cortante varía linealmente hasta cero en el centro de la luz. Los estribos deben seleccionarse y espaciarse para resistir la cortante. Con estribos de diámetro 1.00 cm y con toda la información anterior se tiene la siguiente tabla de entrada:

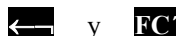
| Símbolo | Descripción | Valor | Unidades |
|---------|---|-----------|--------------------|
| FC' | Resistencia del cilindro de concreto | 210.92 | Kg/cm ² |
| LI? | ¿Concreto liviano? | No | - |
| FY | Esfuerzo de fluencia del acero | 4218.42 | Kg/cm ² |
| BW | Ancho del alma | 40.64 | cm |
| D | Altura efectiva de la viga | 55.88 | cm |
| AV | Área en el alma suministrada por cada estribo | 1.57 | cm ² |
| XI | Punto de partida u origen | 0.00 | cm |
| VI | Cortante mayorada de partida | 35857.33 | Kg |
| XF | Punto de llegada | 610.00 | cm |
| VF | Cortante mayorada de llegada | -35857.33 | Kg |

Luego, deben introducirse los datos conocidos en la calculadora, siguiendo el procedimiento regular para guardar valores en las variables. A continuación, se ilustra este procedimiento para el primer dato. Para introducir los demás datos el procedimiento es el mismo:

Calculator interface showing the input of the value 210.92 into the FC' variable. The screen displays the variable FC' and the value 210.92.

Colocar el valor en la pila

Presionar:

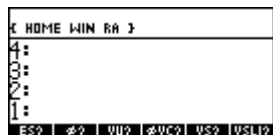


Calculator interface showing the value 210.92 stored in the FC' variable. The screen displays the variable FC' and the value 210.92.

El valor ya ha sido guardado

Una vez entrada toda la información conocida, ya puede consultarse todos los cálculos relacionados con el ejemplo. Todos los símbolos que pueden calcularse están seguidos de un signo de interrogación de cierre “?”. Para realizar las consultas, simplemente debe pulsarse la tecla correspondiente al valor deseado.

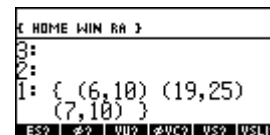
Entonces, para obtener la distribución de los estribos a lo largo de la viga, debe seguirse el procedimiento ilustrado a continuación:



Antes de obtener el valor

Presionar:

ES?



El resultado se coloca en la pila



Esta distribución de los estribos debe interpretarse así: 6 estribos cada 10 cm, 19 estribos cada 25 cm y 7 estribos cada 10 cm.

Por último, la tabla de a continuación incluye todos los cálculos que pueden consultarse respecto al problema:

| Símbolo | Descripción | Valor | Unidades |
|--------------|--|-----------------------------|----------|
| SMI? | Espaciamiento mínimo de los estribos (permitido) | 10.00 | cm |
| SMA? | Espaciamiento máximo de los estribos (permitido) | 27.94 | cm |
| ES? | Espaciamiento del refuerzo en el alma de la viga | { (6,10), (19,25), (7,10) } | - |
| Ø? | Coeficiente de reducción de resistencia | 0.85 | - |
| VU? | Resistencia requerida a cortante | 35857.33 | Kg |
| ØVC? | Resistencia de diseño a cortante del concreto | 14866.78 | Kg |
| VS? | Contribución del acero en el alma | 24694.76 | Kg |
| VSLI? | Límite de contribución del acero en el alma | 69961.34 | Kg |

Mensajes de Error

| Mensaje | Descripción |
|-------------|--|
| smí violado | Se ha calculado un espaciamento entre estribos menor al permitido. |
| Vs excesivo | La contribución del acero en el alma es mayor que la permitida. |

Para solucionar cualquiera de estos errores, verifíquese la información de entrada del problema.

Acerca de RA

- RA forma parte de la aplicación Winter para el diseño de estructuras de concreto reforzado. Winter lleva el nombre de George Winter de la Universidad de Cornell, autor de un valioso libro sobre diseño de estructuras de concreto.
- RA fue diseñado y programado por Roger Saravia A.

La Paz, Bolivia, Enero de 2004