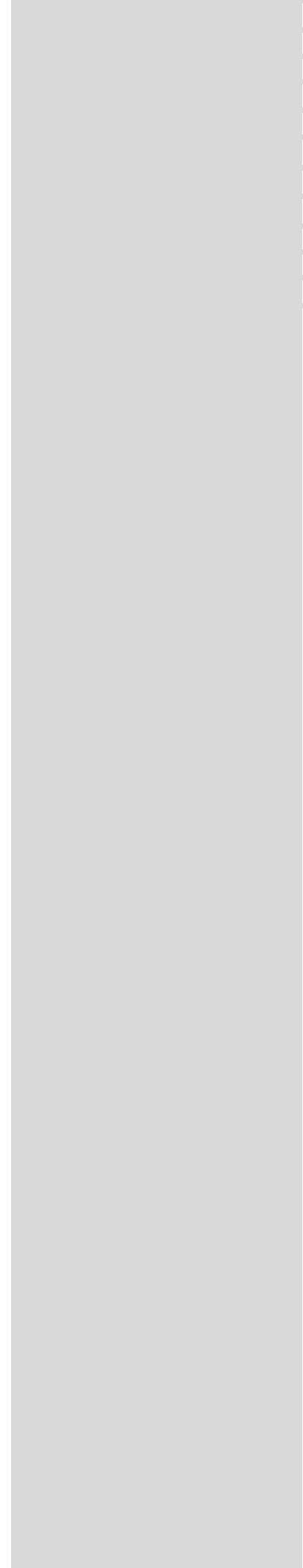


# **Manual de Usuario Fun-Design**

FUN-DESIGN



# En este manual se presenta la interfaz gráfica y funcionamiento del software



Fun-Design es una herramienta de software especializada que permite llevar a cabo el cálculo, diseño y predimensionamiento de fundaciones superficiales de manera eficiente. Su funcionamiento se basa en los procedimientos y conocimientos recopilados de fuentes autorizadas en el campo de la ingeniería de cimentaciones y estructuras de concreto armado



Fun-Design es una herramienta de cálculo y diseño, de cimentaciones superficiales pero no exime a los usuarios de su responsabilidad legal y profesional. Los usuarios son responsables de garantizar que los diseños cumplan con todas las regulaciones y estándares pertinentes, así como de asumir la responsabilidad de cualquier resultado derivado del uso de este software.



# Índice

## Introducción

01 Presentación

## Componentes

02 Pantalla principal

03 Zapatas Aisladas

04 Zapatas Combinadas

05 Zapatas Corridas

## Funcionamiento

06 Ingreso de Datos

08 Predimensionamiento

09 Redimensionamiento

10 Resultados

## Ejemplo

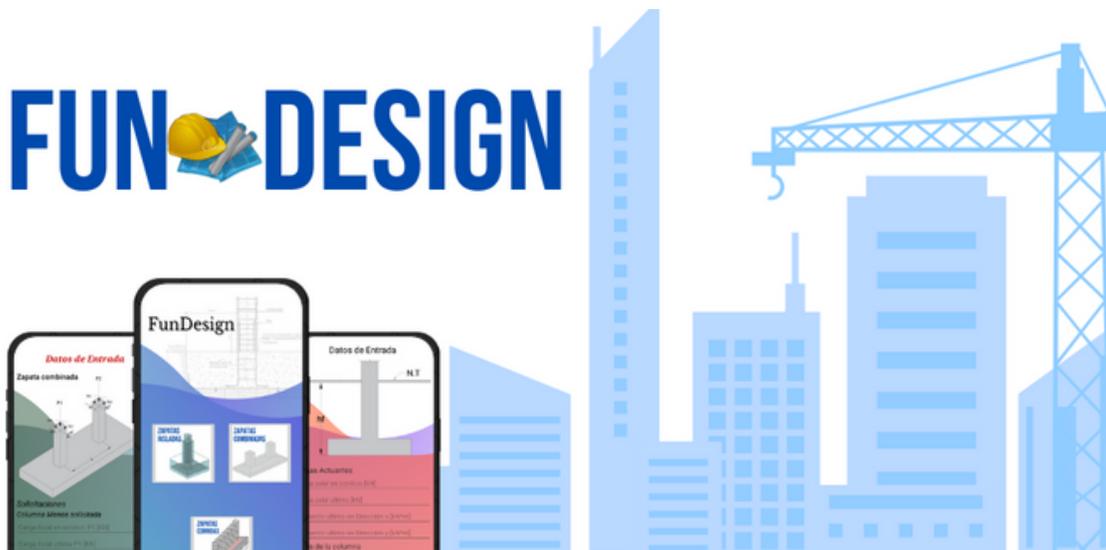
17 Ejemplo de cálculo (zapata  
Aislada)

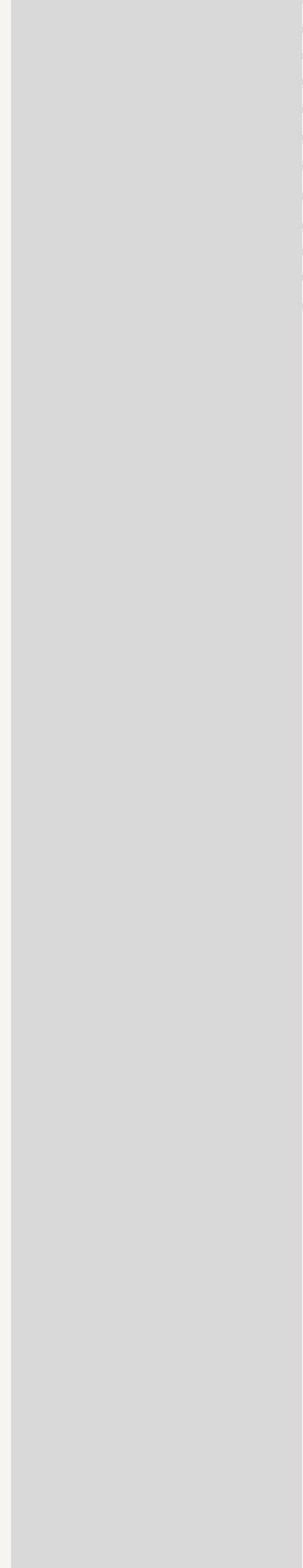
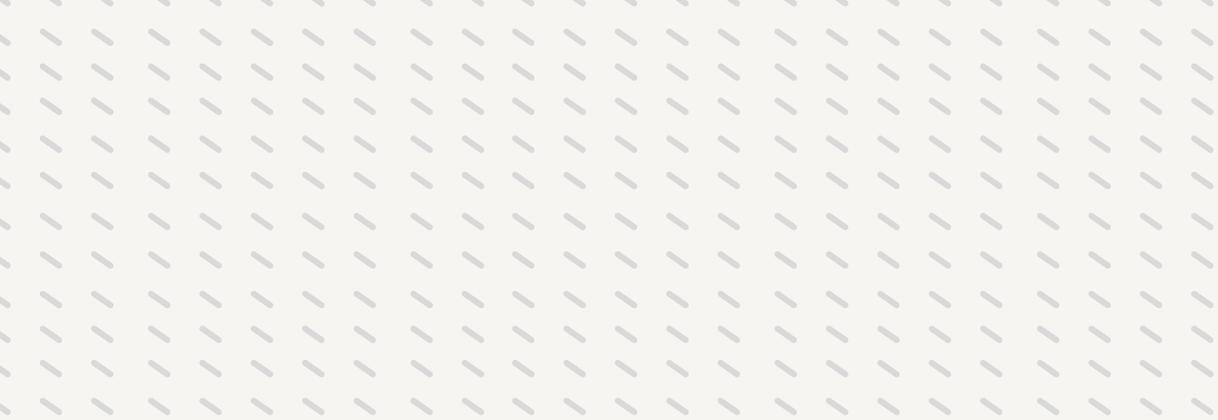
# Presentación

FunDesign Es una herramienta software que permite realizar el cálculo para el diseño y predimensionamiento de fundaciones superficiales de hormigón armado de manera casi inmediata, siguiendo las recomendaciones y condiciones que se encuentran en el proyecto de norma para el Hormigón Estructural NB1225001.

Fun-Design está especialmente orientado a teléfonos móviles Android y permite al usuario interactuar de manera sencilla y comprensible con él.

Cabe mencionar que el software está centrado y diseñado fundamentalmente para el cálculo de fundaciones superficiales tales como son zapatas aisladas, zapatas corridas y zapatas combinadas debido a que el uso de estas cimentaciones es más común en las estructuras, por lo que su aplicación puede ser más amplia.





# **01**

# **Interfaz**

# **Gráfica**



### Zapatas Aisladas

Contempla el diseño de zapatas aisladas centradas y zapatas aisladas medianeras

### Zapatas corridas

Contempla el diseño de zapatas corridas bajo muro de carga sometida a flexión uniaxial

### Zapatas Combinadas

Contempla el diseño de zapatas combinadas de medianería y zapatas combinadas centrales

# Interfaz Pantalla Principal



**Zapata Aislada Central**

Contempla el diseño de zapatas aisladas centrales sometida a flexión biaxial.

**Zapata Aislada Medianera**

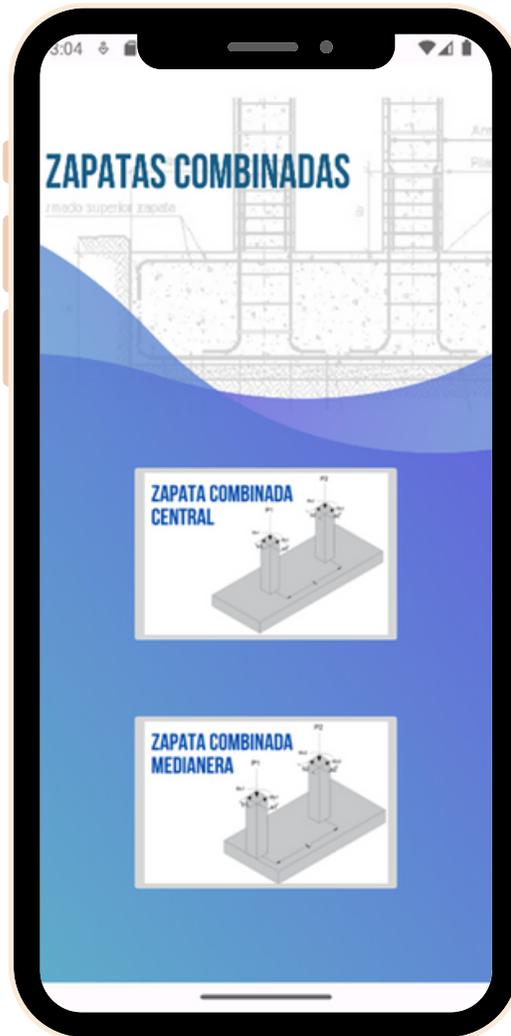
Contempla el diseño de zapatas medianeras aisladas sometidas a flexión biaxial, conectadas por una viga centradora o viga de equilibrio a una zapata aislada interior.

# Interfaz

# Zapatas Aisladas

### Zapatas Combinada central

Contempla el diseño de zapatas Combinadas conformadas por dos columnas ambas sometidas a flexión biaxial



### Zapata Combinada Medianera

Contempla el diseño de zapatas Combinadas conformadas por dos columnas ambas sometidas a flexión biaxial, pero con una columna perimetral.

# Interfaz Zapatas Combinadas

### Zapatas Combinada central

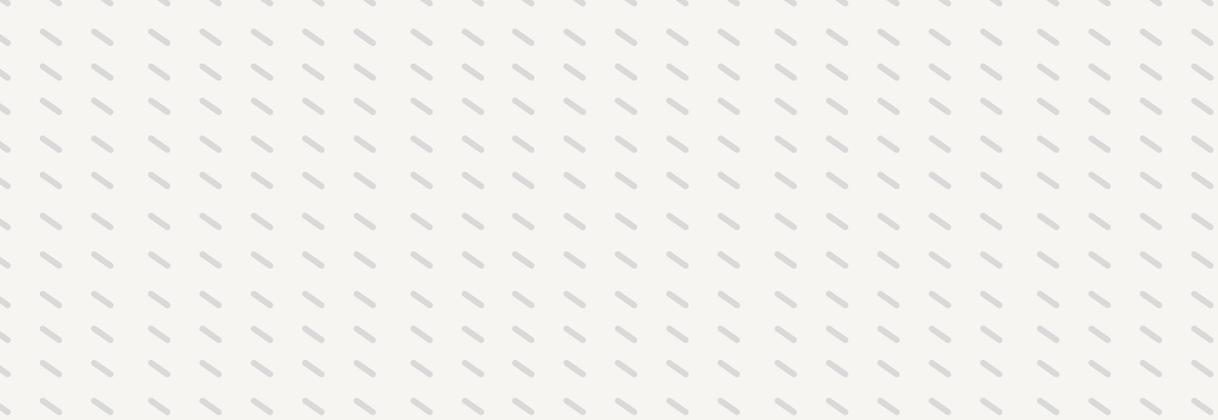
Contempla el diseño de zapatas Combinadas conformadas por dos columnas ambas sometidas a flexión biaxial



### Zapata Combinada Medianera

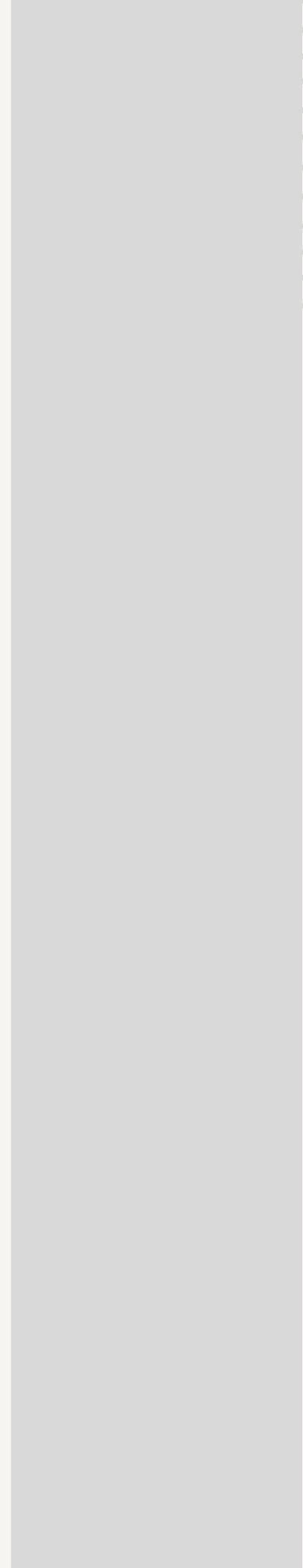
Contempla el diseño de zapatas Combinadas conformadas por dos columnas ambas sometidas a flexión biaxial, pero con una columna perimetral.

# Interfaz Zapatas Corridas



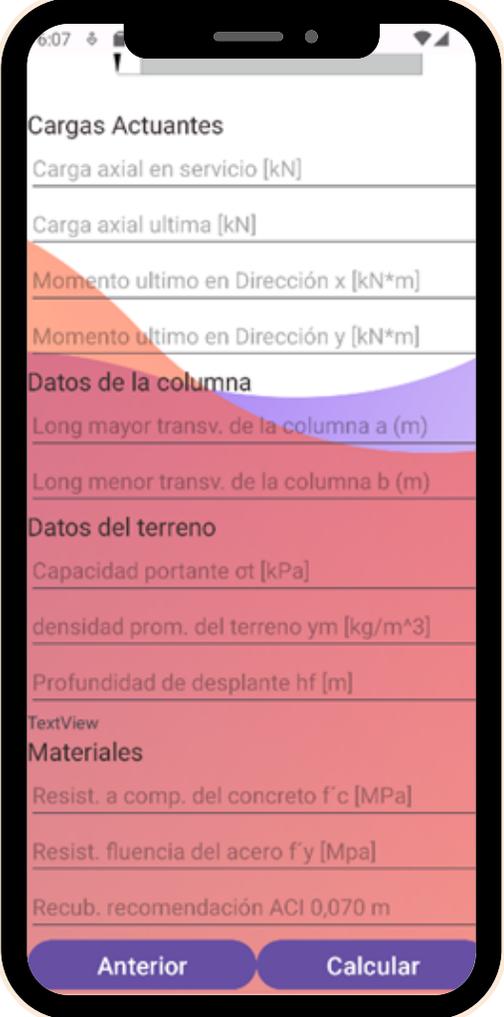
**02**

# **Funcionamiento**



## INGRESO DE DATOS:

Los datos ingresados deberán estar expresados en unidades del sistema Internacional "SI" de la siguiente manera:



A smartphone mockup displaying a data entry form. The form is organized into sections with colored backgrounds: 'Cargas Actuantes' (orange), 'Datos de la columna' (purple), 'Datos del terreno' (red), and 'Materiales' (red). Each section contains several input fields with labels and units. At the bottom, there are two buttons: 'Anterior' and 'Calcular'.

Section	Field Label	Unit
Cargas Actuantes	Carga axial en servicio	[kN]
	Carga axial ultima	[kN]
	Momento ultimo en Dirección x	[kN*m]
	Momento ultimo en Dirección y	[kN*m]
Datos de la columna	Long mayor transv. de la columna a	(m)
	Long menor transv. de la columna b	(m)
Datos del terreno	Capacidad portante $\sigma_t$	[kPa]
	densidad prom. del terreno $\gamma_m$	[kg/m <sup>3</sup> ]
	Profundidad de desplante $h_f$	[m]
	TextView	
Materiales	Resist. a comp. del concreto $f'_c$	[MPa]
	Resist. fluencia del acero $f'_y$	[Mpa]
	Recub. recomendación ACI 0,070	m

# Interfaz Ingreso de Datos

## 1. Propiedades Mecánicas de los suelos

- Capacidad portante  $q_t$  [kPa]
- Peso específico del terreno  $\gamma_t$  [kN/m<sup>3</sup>]
- Profundidad de desplante  $h_f$  [m]

## 2. Cargas o solicitaciones

- Carga Axial en servicio "Ps" [kN]
- Carga Axial última "Pu" [kN]
- Momento último en dirección x "Mux" [kN·m]
- Momento último en dirección y "Muy" [kN·m]

## 3. Características de los materiales

- Resist. a Comp. del hormigón [MPa]
- Resist. a la tracción del acero. [MPa]
- recubrimiento [m]

## 4. Dimensiones de la columna

- Long. Transv. mayor de la columna "a" [m]
- Long. Transv. menor de la columna "b" [m]

*Solo para los casos de zapatas combinadas y zapata medianera con viga de equilibrio*

## 5. Longitud entre columnas

Long. entre columnas "L" [m]

## 6. Verificación Estabilidad

- Ángulo de fricción interna del suelo [°]
- Módulo de elasticidad del suelo "E" [kN·m]
- Coef. de Poisson del suelo  $\mu$

# Interfaz

# Ingreso de Datos

## Predimensionamiento

En esta pantalla el programa nos recomienda dimensiones en planta de la zapata, mismas que corresponden a las dimensiones mínimas necesarias para satisfacer la seguridad de la estructura.

### “SI”

En caso de presionar “SI” el programa realizará el diseño de la altura de la zapata y la armadura con las dimensiones recomendadas



### “NO ESPECIFICAR NUEVAS DIMENSIONES”

En el caso de presionar, el programa nos redirigirá a otra pantalla en donde se nos pedirá ingresar nuevas dimensiones en planta para la zapata.

# Interfaz

# Predimensionamiento

## Re-dimensionamiento

En esta pantalla el programa nos exige que ingresemos nuevas dimensiones en planta para la zapata mismas que no deberán cumplir con el área requerida de la zapata.

Así también se nos pide que ingresemos las dimensiones transversales de la columna en la relación con las dimensiones en planta de la zapata ingresadas

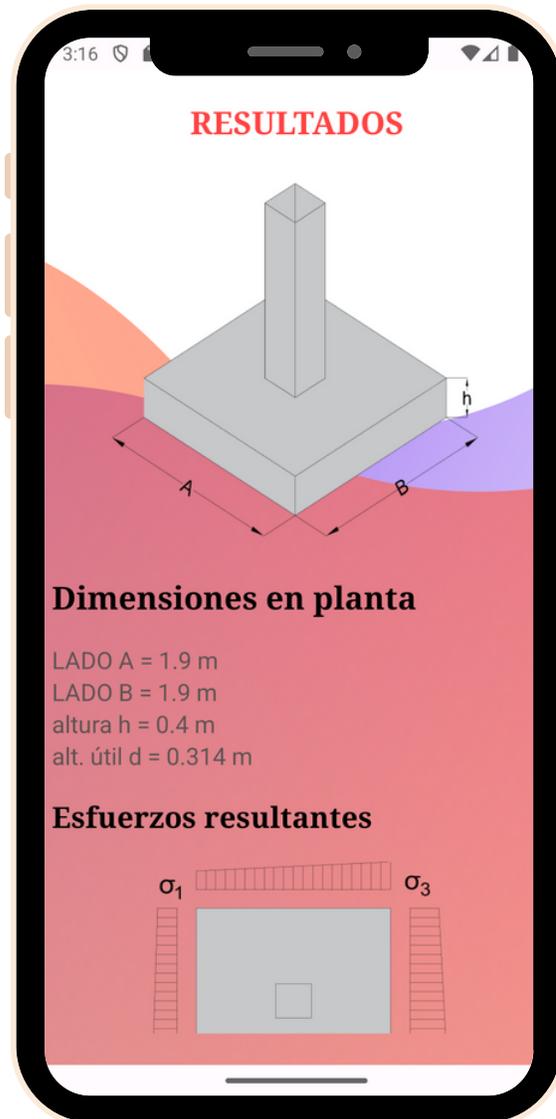


# Interfaz Redimensionamiento

## Resultados

Se nos muestra los resultados del cálculo mismos que contemplan:

- Dimensiones en planta de la zapata
- Altura de la zapata
- Esfuerzos actuantes en la zapata
- Armadura necesaria a flexión para la zapata
- Recomendaciones de espaciamiento en relación con el diámetro del acero
- Disposición de armaduras en la zapata.
- Verificaciones a cortante, punzonamiento y flexión
- Estabilidad

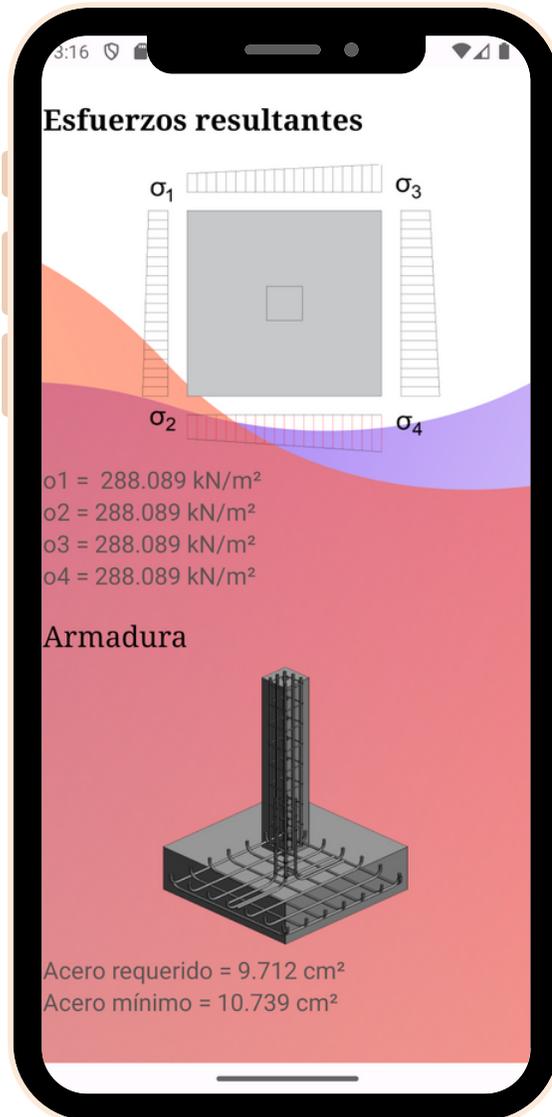


# Interfaz Resultados

## Resultados

Se nos muestra los resultados del cálculo mismos que contemplan:

- Dimensiones en planta de la zapata
- Altura de la zapata
- **Esfuerzos actuantes en la zapata**
- **Armadura necesaria a flexión para la zapata**
- Recomendaciones de espaciamiento en relación con el diámetro del acero
- Disposición de armaduras en la zapata.
- Verificaciones a cortante, punzonamiento y flexión
- Estabilidad



# Interfaz Resultados

## Resultados

Se nos muestra los resultados del cálculo mismos que contemplan:

- Dimensiones en planta de la zapata
- Altura de la zapata
- Esfuerzos actuantes en la zapata
- Armadura necesaria a flexión para la zapata
- **Recomendaciones de espaciamiento en relación con el diámetro del acero**
- Disposición de armaduras en la zapata.
- Verificaciones a cortante, punzonamiento y flexión
- Estabilidad



# Interfaz Resultados

## Resultados

Se nos muestra los resultados del cálculo mismos que contemplan:

- Dimensiones en planta de la zapata
- Altura de la zapata
- Esfuerzos actuantes en la zapata
- Armadura necesaria a flexión para la zapata
- Recomendaciones de espaciamiento en relación con el diámetro del acero
- Disposición de armaduras en la zapata.
- Verificaciones a cortante, punzonamiento y flexión
- Estabilidad



# Interfaz Resultados

## Resultados

Se nos muestra los resultados del cálculo mismos que contemplan:

- Dimensiones en planta de la zapata
- Altura de la zapata
- Esfuerzos actuantes en la zapata
- Armadura necesaria a flexión para la zapata
- Recomendaciones de espaciamiento en relación con el diámetro del acero
- Disposición de armaduras en la zapata.
- Verificaciones a cortante, punzonamiento y flexión
- Estabilidad

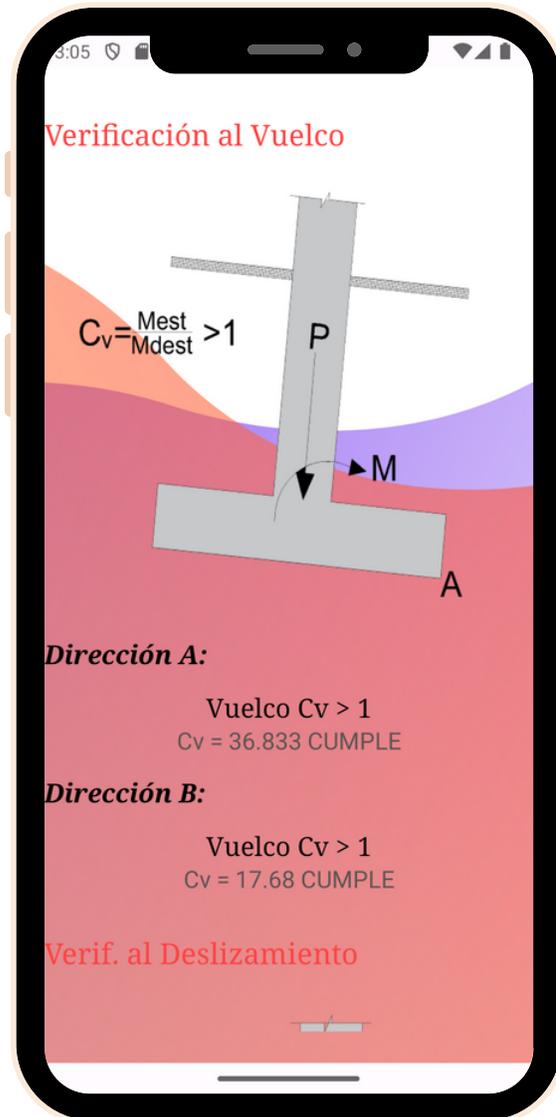


# Interfaz Resultados

## Resultados

Se nos muestra los resultados del cálculo mismos que contemplan:

- Dimensiones en planta de la zapata
- Altura de la zapata
- Esfuerzos actuantes en la zapata
- Armadura necesaria a flexión para la zapata
- Recomendaciones de espaciamiento en relación con el diámetro del acero
- Disposición de armaduras en la zapata.
- Verificaciones a cortante, punzonamiento y flexión
- **Estabilidad**

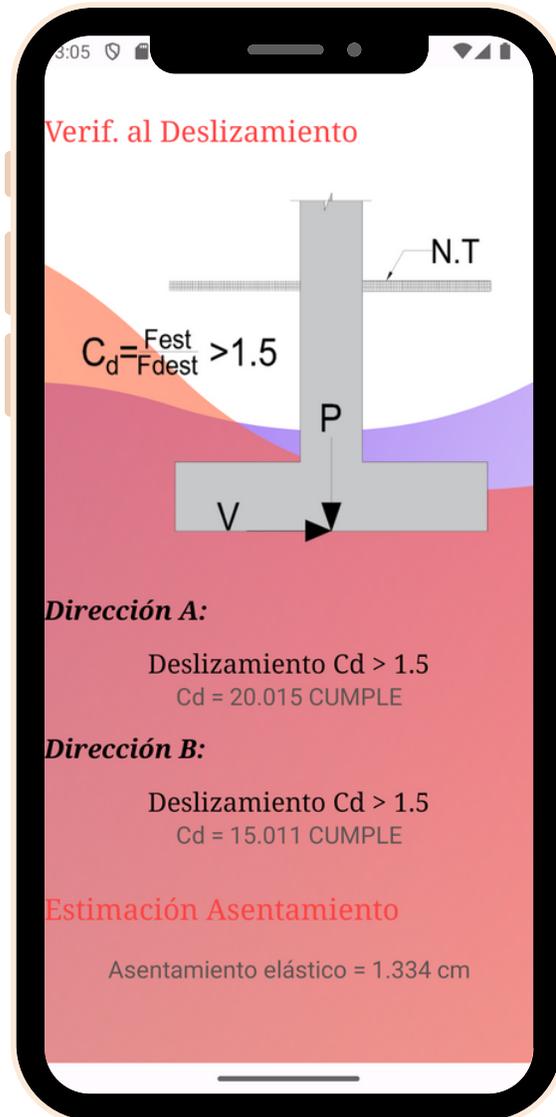


# Interfaz Resultados

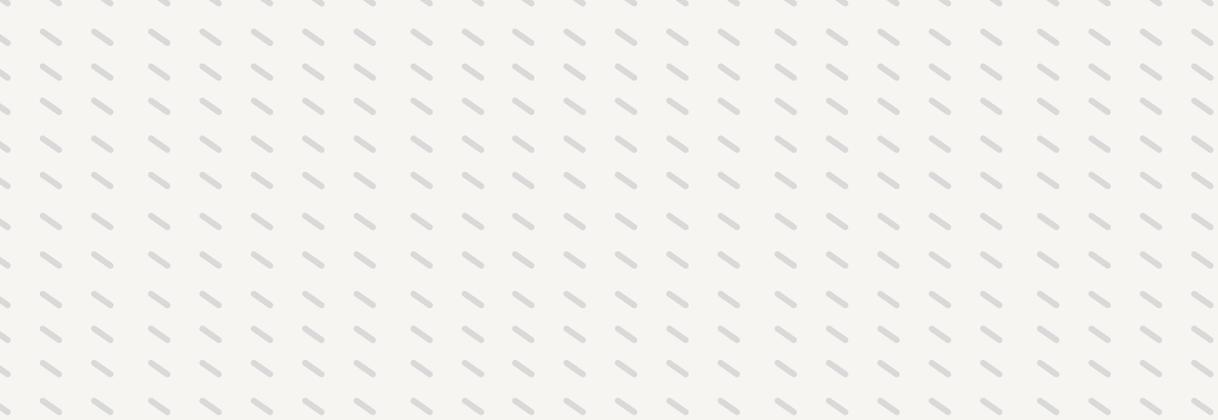
## Resultados

Se nos muestra los resultados del cálculo mismos que contemplan:

- Dimensiones en planta de la zapata
- Altura de la zapata
- Esfuerzos actuantes en la zapata
- Armadura necesaria a flexión para la zapata
- Recomendaciones de espaciamiento en relación con el diámetro del acero
- Disposición de armaduras en la zapata.
- Verificaciones a cortante, punzonamiento y flexión
- **Estabilidad**

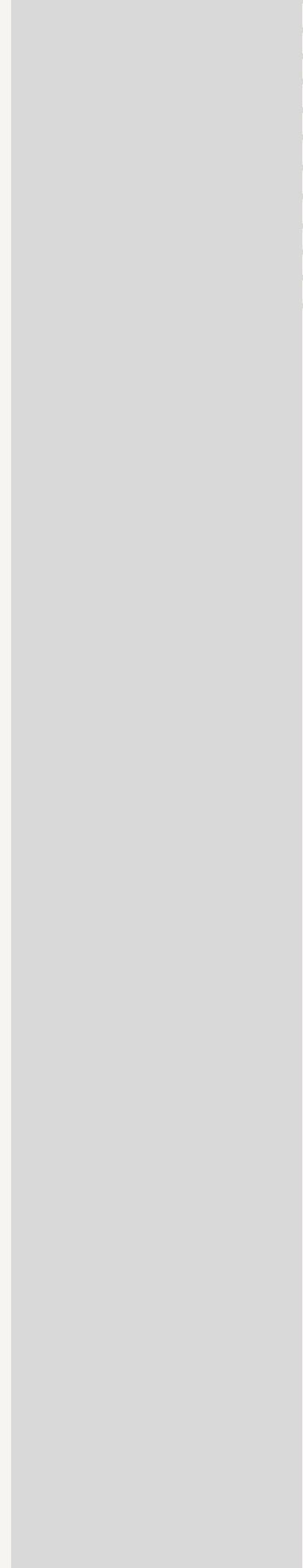


# Interfaz Resultados



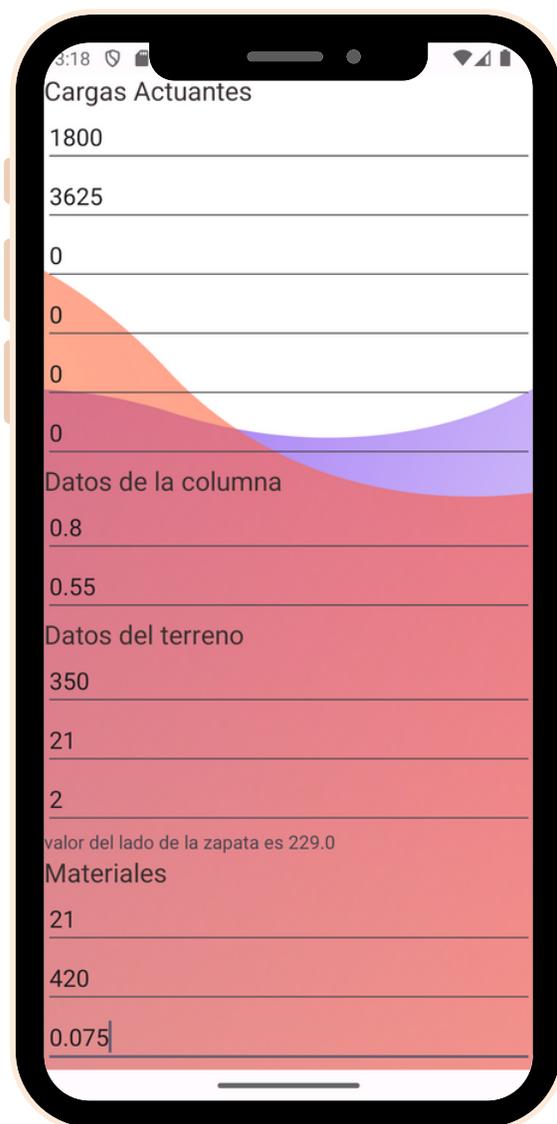
**03**

# **Ejemplo de Cálculo**





2. Ingresar los datos en la Entrada de datos del software y presionar calcular de la siguiente manera:



# Ejemplo

# Zapatas Aisladas

**3. Revisar si las dimensiones recomendadas se adecuan a nuestro proyecto y si es así presionar "SI"**

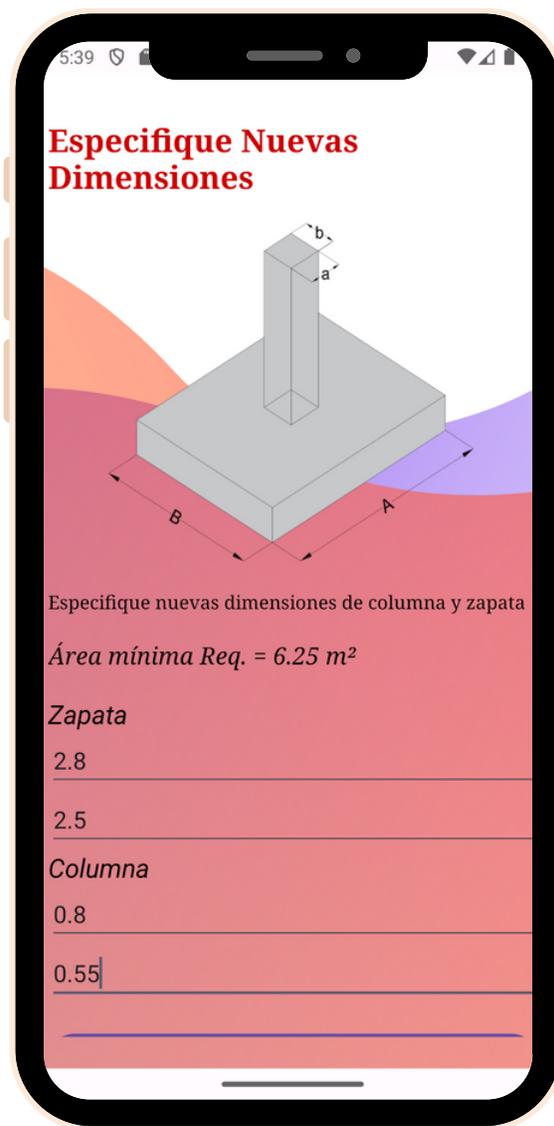
**En este ejemplo se optará por ingresar nuevas dimensiones para ello se presiona "NO ESPECIFICAR NUEVAS DIMENSIONES"**



# Ejemplo

# Zapatas Aisladas

4. Ingrese las nuevas dimensiones en planta de la zapata, así como las dimensiones de la columna. Después, presione el botón de calcular.



# Ejemplo

# Zapatas Aisladas

5. Posteriormente se visualizan los resultados de los cálculos, tanto como dimensiones en planta, altura de la zapata, esfuerzos resultantes.



# Ejemplo

# Zapatas Aisladas

**5.1 Una vez se visualiza la armadura la interfaz nos muestra la armadura necesaria y posteriormente se muestra recomendaciones de posibles diámetros a usar y su espaciamiento, y nos pide seleccionar el diámetro a usar:**



Se debe seleccionar el diámetro a usar en mm, cabe mencionar que se puede usar **cualquier otro diámetro**, y no específicamente los que se muestran en las recomendaciones, pero deben estar expresados en mm.

# Ejemplo

# Zapatas Aisladas

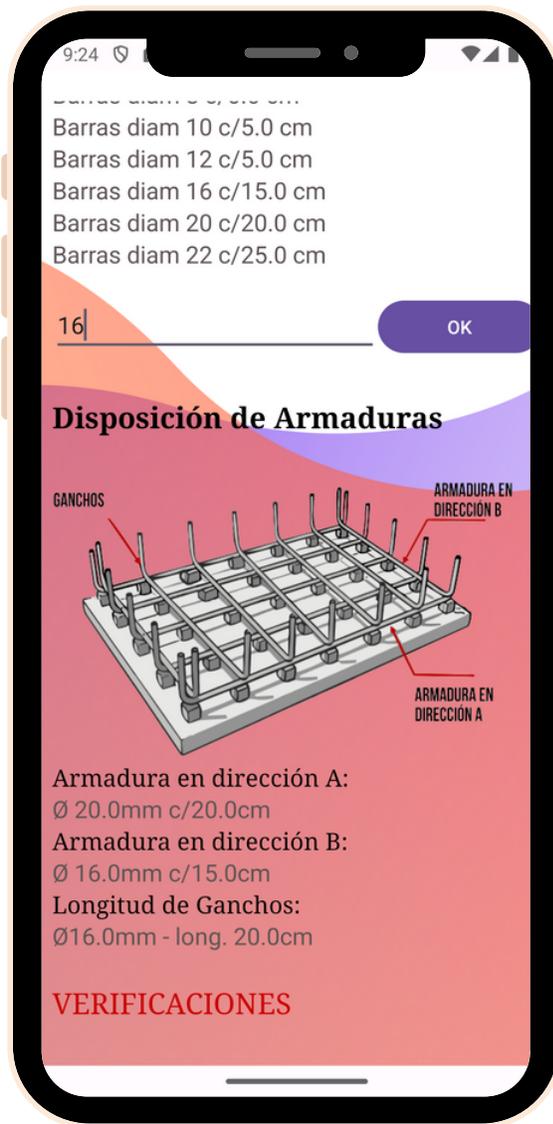
6. Una vez ingresados los diámetros a usar en este caso  $\varnothing=20$  mm para la armadura paralela al eje A y para la armadura paralela al eje B  $\varnothing = 16$  mm se nos mostrará la disposición de armaduras.



# Ejemplo

# Zapatas Aisladas

7. Posteriormente se muestra la disposición de armaduras en la zapata y las verificaciones a corte, punzonamiento y flexión en ambas direcciones



# Ejemplo

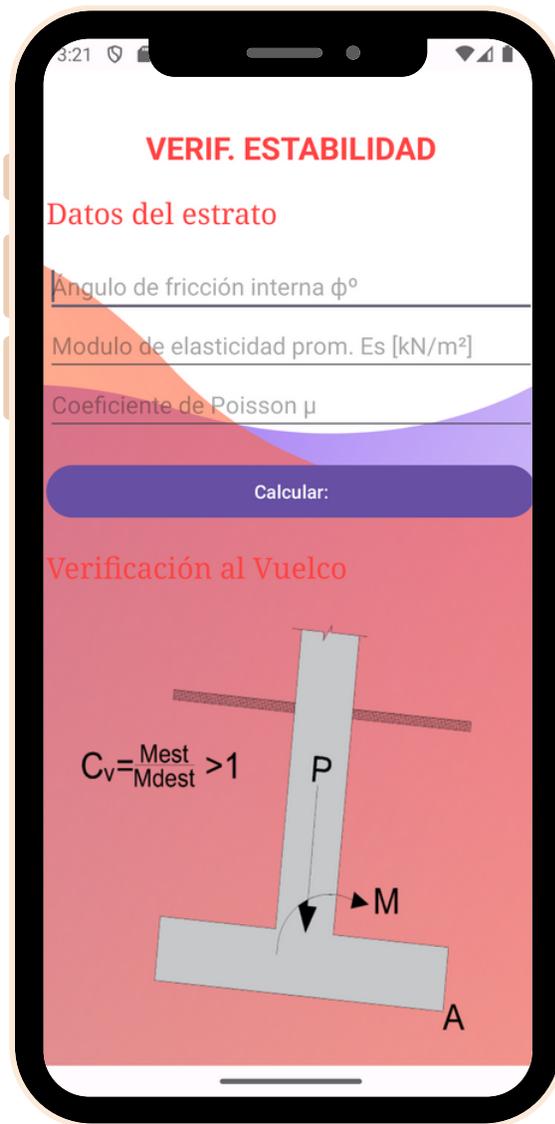
# Zapatas Aisladas



# Ejemplo

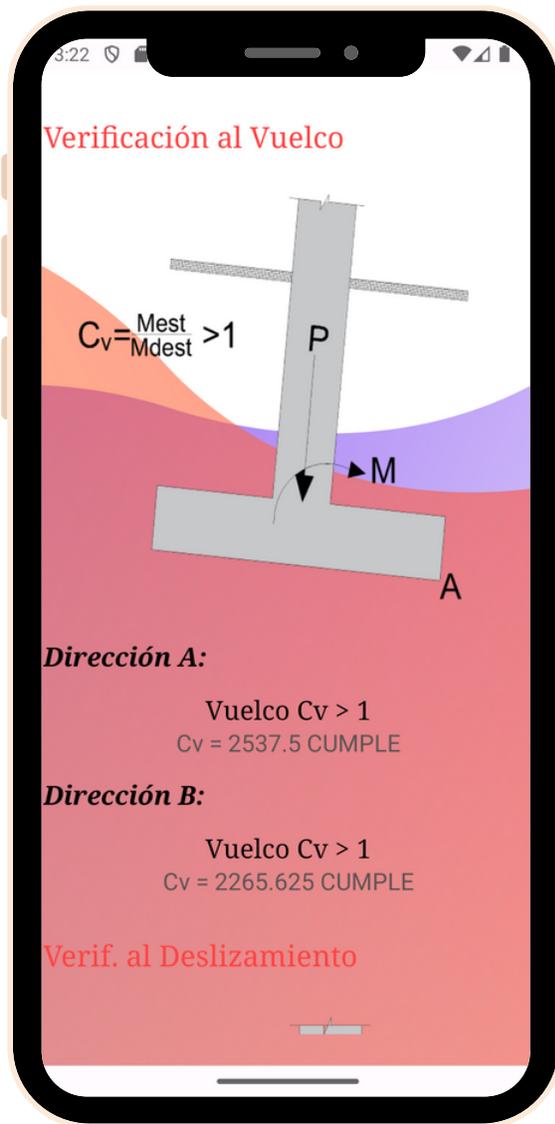
# Zapatas Aisladas

8 . Por último, es necesario introducir los datos relativos al ángulo de fricción interna del estrato, el módulo de elasticidad promedio del suelo y el coeficiente de Poisson para llevar a cabo la verificación de la estabilidad.



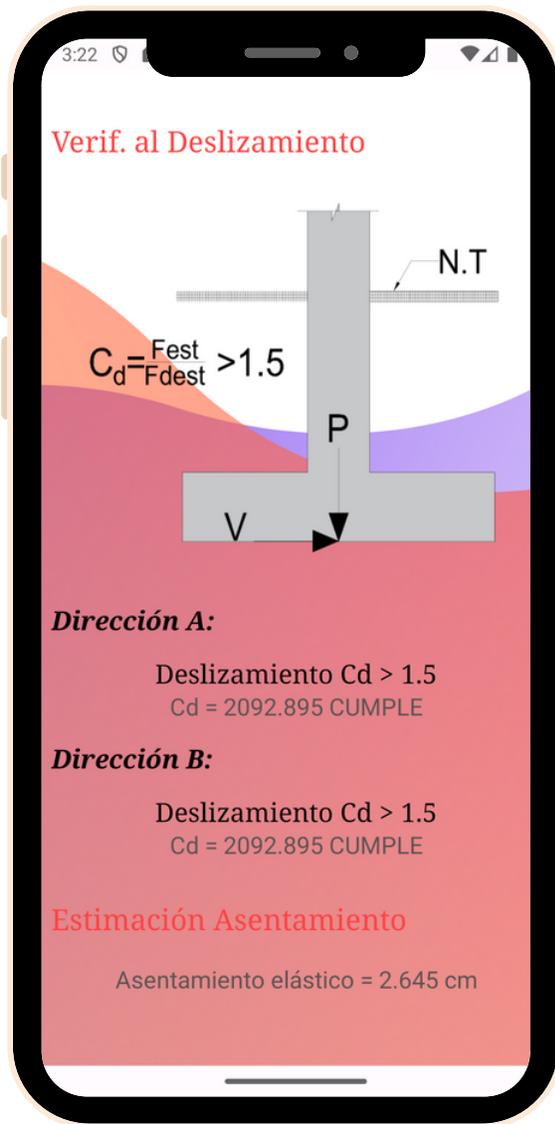
# Ejemplo

# Zapatas Aisladas



# Ejemplo

# Zapatas Aisladas



# Ejemplo

# Zapatas Aisladas