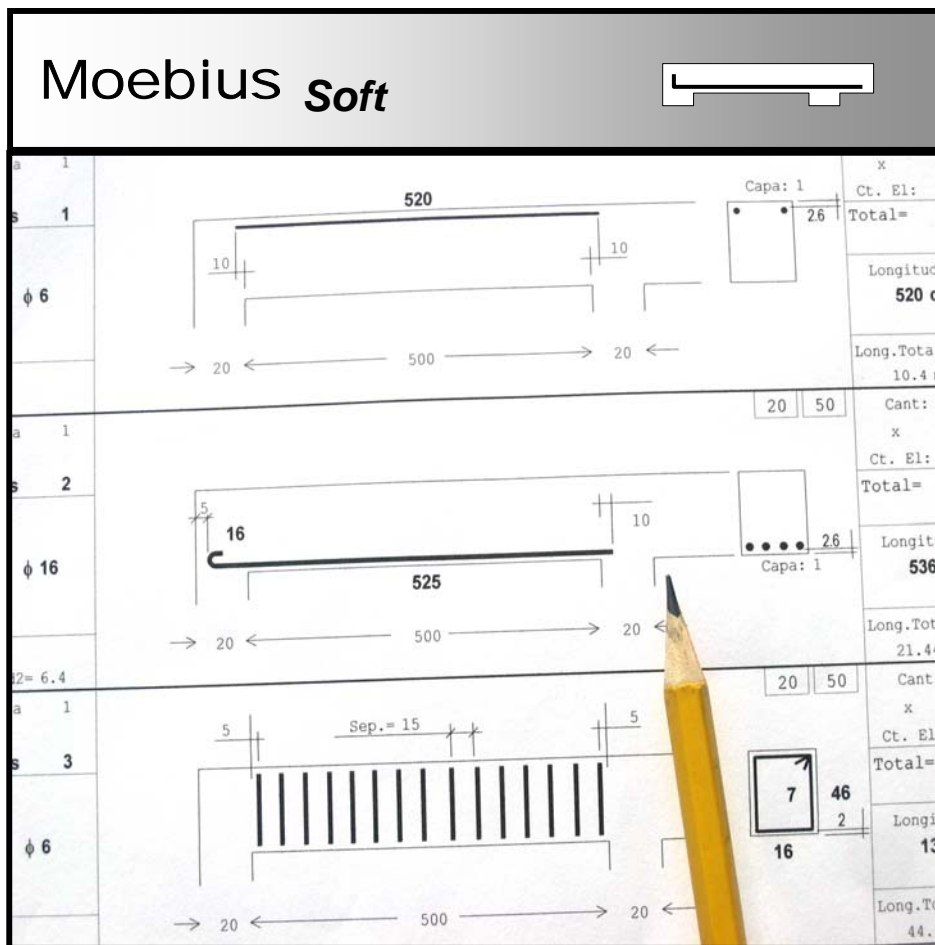


# Moebius Soft

Manual del usuario



**Diseño de armaduras para estructuras de hormigón armado.**









## 1. Introducción

- 1.1 Descripción y normas consultadas
- 1.2 Definiciones
- 1.3 Parámetros de una planilla de armaduras
- 1.4 Planilla de armaduras en formato XLS

## 2. La planilla de armaduras

- 2.1 Secuencia resumida para generar una planilla de armaduras
- 2.2 Descripción de las hojas que componen una planilla de armaduras
- 2.3 Edición de una planilla de armaduras
- 2.4 Descripción gráfica de la hoja "Referencias"
- 2.5 Descripción gráfica de la hoja "Hoja de trabajo"

## 3. Los tipos estructurales

- 3.1 Losas
  - 3.1.1 Losas generales
  - 3.1.2 Losas rectangulares
  - 3.1.3 Ménsula a la izquierda
  - 3.1.4 Ménsula a la derecha
- 3.2 Vigas
  - 3.2.1 Tramo extremo izquierdo
  - 3.2.2 Tramo intermedio
  - 3.2.3 Tramo extremo derecho.
  - 3.2.4 Tramo único
  - 3.1.5 Ménsula a la izquierda
  - 3.1.6 Ménsula a la derecha
- 3.3 Apoyos
  - 3.3.1 Columnas cuadradas 
  - 3.3.2 Columnas rectangulares 
  - 3.3.3 Columnas rectangulares 
  - 3.3.4 Columnas circulares 
  - 3.3.5 Tabiques 
- 3.4 Fundaciones
  - 3.4.1 Columnas cuadradas apoyadas sobre bases aisladas 
  - 3.4.2 Columnas rectangulares apoyadas sobre bases aisladas 
  - 3.4.3 Columnas rectangulares apoyadas sobre bases aisladas 
  - 3.4.4 Bases aisladas

## 4. Los parámetros

- 4.1 Parámetros generales
  - 4.1.1 Datos para la "Portada" y la "Hoja de trabajo"
  - 4.1.2 Materiales
  - 4.1.3 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"
  - 4.1.4 Anclaje de barras
  - 4.1.5 Diámetros de doblado de barras, ganchos y estribos
  - 4.1.6 Losas
    - 4.1.6.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"
    - 4.1.6.2 Distancias por defecto

**4.1.7 Vigas**

- 4.1.7.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"
- 4.1.7.2 Recubrimientos, Separaciones, Diámetros y Distancias por defecto.

**4.1.8 Columnas**

- 4.1.8.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"
- 4.1.8.2 Dimensiones mínimas y recubrimiento.
- 4.1.8.3 Armadura longitudinal
- 4.1.8.4 Armadura de estribos

**4.1.9 Tabiques**

- 4.1.9.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"
- 4.1.9.2 Dimensiones mínimas y recubrimiento.
- 4.1.9.3 Armadura de refuerzo
- 4.1.9.4 Armadura vertical
- 4.1.9.5 Armadura horizontal
- 4.1.9.6 Ganchos transversales

**4.1.10 Columnas apoyadas sobre bases aisladas**

- 4.1.10.1 Recubrimientos y separaciones entre estribos
- 4.1.10.2 Armadura longitudinal

**4.1.11 Bases aisladas**

- 4.1.11.1 Recubrimientos y separaciones entre barras.

**4.1.12 Diámetros por defecto en los cuadros de selección****4.2 Elementos estructurales****4.3 Diámetros de las barras****5. El menú principal****5.1 Archivo**

- 5.1.1 Nuevo
- 5.1.2 Abrir ...
- 5.1.3 Guardar
- 5.1.4 Guardar como ...
- 5.1.5 Guardado automático ...
- 5.1.6 Generar un archivo en formato XLS
- 5.1.7 Configuración de página
  - 5.1.7.1 Ejecutar la configuración
  - 5.1.7.2 Valores para la configuración de esta hoja
  - 5.1.7.3 Valores predefinidos para la configuración
- 5.1.8 Vista preliminar
- 5.1.9 Imprimir hasta la celda activa
- 5.1.10 Imprimir ...
- 5.1.11 Resolución pantalla
  - 5.1.11.1 Definir resolución ...
  - 5.1.11.2 Ajustar resolución ...
- 5.1.12 Idioma
- 5.1.13 Descripción ...
- 5.1.14 Salir

**5.2 Edición**

- 5.2.1 Borrar el último esquema
- 5.2.2 Borrar un encabezado y sus esquemas
- 5.2.3 Eliminar un encabezado y sus esquemas
- 5.2.4 Insertar filas para una posición

- 5.2.5 Eliminar filas de una posición
- 5.2.6 Cambiar el archivo de parámetros ...
- 5.2.7 Editar los parámetros ...
- 5.2.8 Editar la lista de elementos estructurales ...
- 5.2.9 Editar los diámetros ...
- 5.2.10 Ajustar la longitud de corte de las barras por doblados
- 5.3 Ver**
  - 5.3.1 Normal
  - 5.3.2 Minimizar ventana
  - 5.3.3 Zoom ( + )
  - 5.3.4 Zoom ( -- )
  - 5.3.5 Saltos de página
  - 5.3.6 Armaduras en cm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>/m
  - 5.3.7 Longitudes de anclaje
  - 5.3.8 Control de dimensiones
  - 5.3.9 Calculadora
- 5.4 Ir**
  - 5.4.1 Ir al comienzo
  - 5.4.2 Ir al final
  - 5.4.3 Ir a la posición N° ...
- 5.5 Losas**
  - 5.5.1 Generales
  - 5.5.2 Rectangulares
  - 5.5.3 Ménsula a la izquierda
  - 5.5.4 Ménsula a la derecha
- 5.6 Vigas**
  - 5.6.1 Tramo extremo izquierdo
  - 5.6.2 Tramo intermedio
  - 5.6.3 Tramo extremo derecho
  - 5.6.4 Tramo único
  - 5.6.5 Ménsula a la izquierda
  - 5.6.6 Ménsula a la derecha
- 5.7 Apoyos**
  - 5.7.1 Columnas Cuadradas
  - 5.7.2 Columnas Rectangulares
  - 5.7.3 Columnas Rectangulares
  - 5.7.4 Columnas Circulares
  - 5.7.5 Tabiques
- 5.8 Fundaciones**
  - 5.8.1 Columnas Cuadradas apoyadas sobre bases aisladas
  - 5.8.2 Columnas Rectangulares apoyadas sobre bases aisladas
  - 5.8.3 Columnas Rectangulares apoyadas sobre bases aisladas
  - 5.8.4 Bases aisladas
- 5.9 Ayuda**
  - 5.9.1 Ayuda de Moebius Soft
  - 5.9.2 Manual del usuario
  - 5.9.3 Activar / Desactivar mensajes especiales
  - 5.9.4 Informe de errores
  - 5.9.5 Acerca de Moebius Soft
- 5.10 Deshacer la última acción**
- 5.11 Rehacer la última acción**
- 5.12 CONTINUAR / IR A LA PLANILLA**

## **6. Teclado**

### **6.1 En una planilla de armaduras**

#### **6.1.1 En la "Hoja de trabajo"**

#### **6.1.2 En las hojas restantes**

### **6.2 En las hojas de selección de esquemas**

### **6.3 En las hojas de los parámetros, elementos estructurales y diámetros.**

### **6.4 En las hojas de la ayuda de Moebius Soft**

## **A. Instalación y requerimientos del sistema**

### **1. Instalación y desinstalación**

### **2. Requerimientos del sistema**

## **B. Secuencia para generar una planilla de armaduras con Moebius Soft**

### **1. Editar los parámetros y el listado de diámetros de barras y elementos estructurales.**

### **2. Cambie el archivo de parámetros**

### **3. Complete el encabezado general de la "Hoja de trabajo".**

### **4. Ejecute el menú: Archivo \ Configuración de página \ Ejecutar la configuración y guarde el archivo**

### **5. Elija un tipo estructural y comience a generar la planilla de armaduras**

## **C. Instalación de diferentes versiones de Excel en la misma computadora.**

### **1. Instalación de una nueva versión de Excel manteniendo la anterior.**

### **2. Instalación de una versión anterior de Excel**

### **3. Inicio con una versión anterior de Excel**

## **D. Longitudes de anclaje y diámetros de doblado según diferentes normas**

## **E. Valores por defecto para la configuración de las hojas**

## 1. Introducción

### 1.1 Descripción y normas consultadas

**Moebius Soft** es un programa para la generación de planillas de doblado de armaduras y esquemas de ubicación de las mismas para diferentes tipos estructurales.

Fue diseñado para generar en forma expeditiva una documentación de obra que permita cortar y colocar barras dentro de losas, vigas etc. El corte de la barra, sus doblados y su ubicación están representados en el mismo esquema.

No es necesario el aprendizaje de comandos de dibujo, simplemente se eligen diferentes esquemas de armaduras y secciones transversales para generar la planilla de doblado de armaduras.

Microsoft Excel, Moebius Soft y el Hardlock deben estar instalados en la misma computadora.

Los archivos de proyectos y los archivos de parámetros de Moebius Soft pueden ser compartidos por diferentes usuarios de acuerdo con los permisos de lectura y escritura para archivos y carpetas.

**Normas de dibujo consultadas:** Iso 3766, Din 1356, Sia, Aci 315-92

### 1.2 Definiciones

El **encabezado general** : Está constituido por las primeras líneas de la "Hoja de trabajo" cuyos bordes aparecen en doble línea. Figuran los datos de la obra, la denominación de la planilla, una referencia al plano general, observaciones, los materiales por defecto y la fecha.

Cada vez que se ingresa a **Moebius Soft** o se ejecuta el comando : *Archivo \ Nuevo* aparece un archivo vacío. El usuario debe completar el encabezado general de la hoja "Hoja de trabajo".

La geometría de los elementos estructurales está indicada en el **encabezado**, en el cual se indican las luces, anchos de apoyo o espesores etc., según sea el elemento estructural.

En la "Hoja de trabajo" se los diferencia por un recuadro en líneas gruesas.

A continuación se generan los **esquemas de armadura** con secciones transversales o esquemas de ubicación dependiendo del tipo de estructura que se representa. El usuario elige el tipo de esquema y **Moebius Soft** calcula las longitudes parciales de la barra en base a la geometría del elemento definida en el encabezado.

El **encabezado superior** y el **pie de página** de cada hoja del archivo son referencias que aparecen en cada hoja del archivo y son introducidas en forma automática o manual al ejecutar una **configuración de página** con el menú *Archivo \ Configuración de página*

### 1.3 Parámetros de una planilla de armaduras

Al abrir un archivo **Moebius Soft** detecta el archivo de **parámetros** utilizado al guardar por última vez el archivo y propone utilizar esos parámetros para mantener la consistencia de los valores.

Con el menú *Edición \ Cambiar el archivo de parámetros* se puede cambiar el archivo de parámetros utilizado para la planilla de armaduras. Este menú está disponible solamente luego de abrirla.

Con el menú *Edición \ Editar los parámetros ...* el usuario puede modificar los datos que serán utilizados en las planillas de armaduras para el cálculo de diámetros de doblado, separac. etc.

Dentro de la hoja de parámetros se habilitan los menús *Cambiar el archivo de parámetros ...* para cambiar el archivo de parámetros, *Guardar el archivo de parámetros* para guardar los valores

y *Guardar el archivo de parámetros como ...* para guardar el archivo de parámetros con otro nombre.

**Moebius Soft** actualiza automáticamente las siguientes hojas: "Portada"[A], "Referencias"[B], "Cómputos"[C] y "Cuantías"[D] con los datos generados en los archivos de parámetros.

**Nota:** No mover los archivos de parámetros de su ubicación por defecto para evitar su búsqueda cada vez que se abre una planilla de armaduras.

### 1.4 Planilla de armaduras en formato XLS

Con *Archivo \ Generar un archivo en formato XLS* el usuario genera un archivo en formato Excel.

El usuario puede abrir, visualizar e imprimir esta hoja de cálculo pero no puede ser modificada.

Esta opción permite la entrega de una planilla de doblado de armaduras a un usuario de Excel o enviarla por correo electrónico y conservar un duplicado de la misma.

## 2. La planilla de armaduras

### 2.1 Secuencia resumida para generar una planilla de armaduras

La secuencia resumida para generar una planilla de armaduras luego del ingreso a **Moebius Soft** es:

1. Seleccione los parámetros de la planilla con: *Edición \ Cambiar el archivo de parámetros...*
2. Complete el encabezado general y configure la planilla con: *Archivo \ Configuración de página*
3. Guarde la planilla con: *Archivo \ Guardar*
4. Active la celda superior izquierda del primer encabezado vacío y elija un tipo estructural

[Ver Anexo B : Secuencia para generar una planilla de armaduras con Moebius Soft]

### 2.2 Descripción de las hojas que componen una planilla de armaduras

- [A]: **Portada** : Sirve como portada de la planilla de armaduras.
- [B]: **Referencias** : Se muestran los parámetros principales de la planilla de armaduras.
- [C]: **Cómputos** : Cómputos de las armaduras, concreto y encofrados.
- [D]: **Cuantías** : Cantidad de kilogramos de armadura por m<sup>3</sup> de concreto para los diferentes elementos.
- [E]: **Hoja de trabajo** : La "Hoja de trabajo" [E] está compuesta por:
- El encabezado general : Figuran los datos de la obra, la denominación de la planilla, una referencia al plano general, observaciones, los materiales por defecto y la fecha. Los datos de la obra, la denominación de la planilla, los materiales y la fecha figurarán en el encabezado de cada hoja luego de ejecutar el comando: *Archivo \ Configuración de página \ Ejecutar la configuración*
  - La referencia al plano, materiales, observaciones y fecha se verán en la "Portada".
  - Los encabezados : se representa la geometría del elemento estructural.
  - Los esquemas de armadura : se representa el corte de la armadura y su ubicación.

### 2.3 Edición de una planilla de armaduras

Existen dos formas básicas de edición de la planilla de armaduras:

#### A. Borrando o eliminando encabezados y/o esquemas. [Ver: 5.2 Edición]

Existen básicamente dos posibilidades para borrar esquemas de armadura:

1. Borrando el último esquema correspondiente a un encabezado.  
Si el usuario desea borrar varios esquemas lo debe hacer desde el último hacia el primero.
2. Borrando o eliminando un encabezado y sus esquemas.

#### B. Editando las celdas de la planilla de armaduras que tienen una marca roja en el vértice superior derecho. Las celdas que no tengan la marca no son editables.

El comentario de la celda marcada indica la unidad de medida y el color de fondo indica si el valor está relacionado con los parámetros generales de la planilla de armaduras o con los datos que figuran en el encabezado. Las unidades de medida pueden ser:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| [mm] : milímetros para los diámetros de las barras. | [T] : indica texto.    |
| [cm] : centímetros para las unidades de longitud    | [N] : indica cantidad. |

Si el color de fondo del comentario es **amarillo** el valor está relacionado con otro valor.

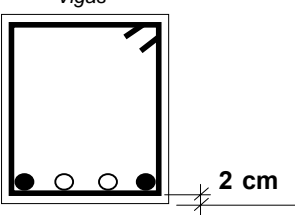
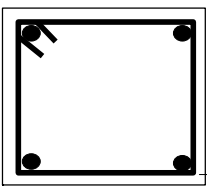
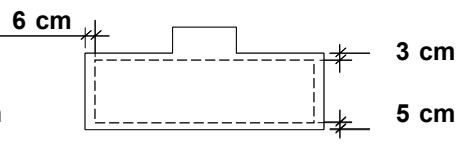
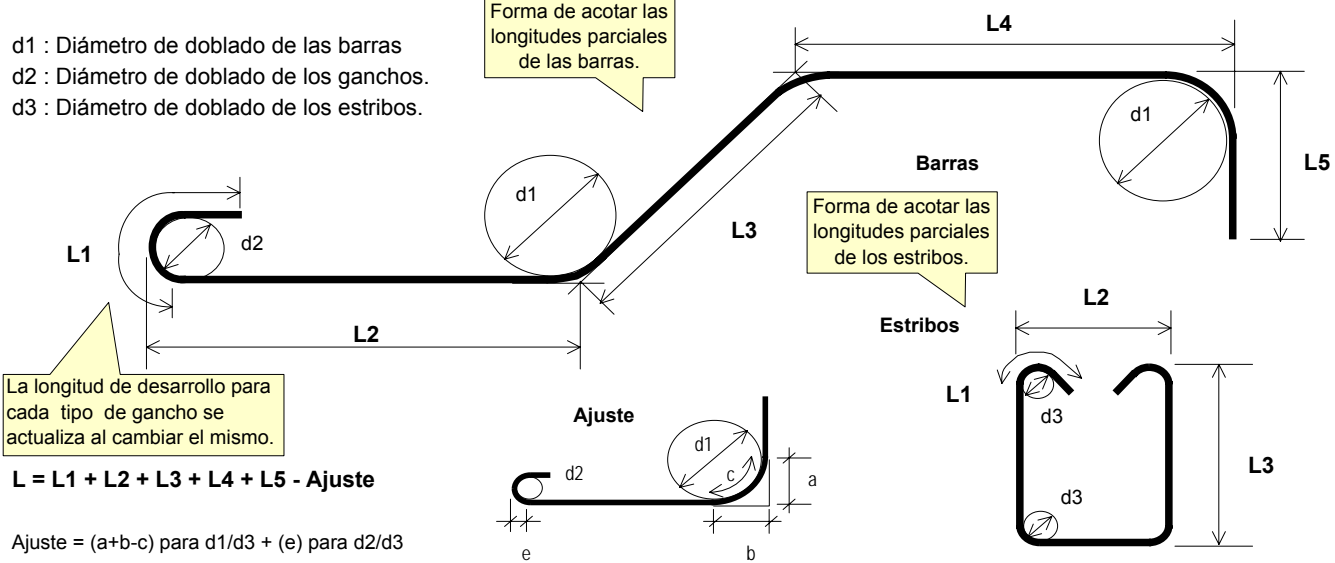


Si el color de fondo del comentario es **blanco** el valor NO está relacionado con otro valor.

**Nota:** Una vez modificado el valor de una celda relacionada (color amarillo) se pierde la relación entre los valores. Se puede restaurar la relación inmediatamente después de modificarlo con el comando *Deshacer la última acción*.

La información en caracteres **azules** es de utilidad para el proyectista y puede ser desactivada con los comandos: *Ver \ Armaduras en cm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>/m; Ver \ Longitudes de anclaje*

La información en caracteres **rojos** proporciona información sobre errores. Puede ser desactivado únicamente el control de dimensiones con el comando: *Ver \ Control de dimensiones*.

2.4 Descripción gráfica de la hoja "Referencias"

| <b>REFERENCIAS</b>  |   |  |
|---|---|--|
| <b>1. Materiales y parámetros.</b>  |   |  |
| <b>Hormigón : H21</b>   | <b>Acero : ADN420</b>   |  |
| <b>Archivo:</b> C:\Program Files\Moebius\PAR\DIN1045_H21_A420_Moebius   |   |  |
| <b>2. Recubrimientos.</b>   |   |  |
| Vigas<br>                                      | Columnas<br> | Bases<br> |
| ● Corresponden al esquema que figura junto a la sección      ○ Corresponden a otros esquemas                                    |   |  |
| <b>2. Longitudes y diámetros de doblado.</b>  |   |  |
| d1 : Diámetro de doblado de las barras<br>d2 : Diámetro de doblado de los ganchos.<br>d3 : Diámetro de doblado de los estribos. | Forma de acotar las longitudes parciales de las barras.                                       |  |
|    |   |  |
| La longitud de desarrollo para cada tipo de gancho se actualiza al cambiar el mismo.  |   |  |
| $L = L1 + L2 + L3 + L4 + L5 - \text{Ajuste}$  |   |  |
| Ajuste = (a+b-c) para d1/d3 + (e) para d2/d3  |   |  |
| <b>3. Ganchos en extremos de barras.</b>  |   |  |
|    | Gancho dibujado   |          |
| Gancho a ejecutar en obra   |   |  |

2.5 Descripción gráfica de la hoja "Hoja de trabajo"

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| <b>Moebius Soft</b>          | <b>Encabezado general</b>  | <b>Estudio</b>  |
| Obra:<br>Planilla:<br>Plano: | La Obra, Planilla, Hormigón, Acero y Fecha se verán en los encabezados de cada hoja luego de ejecutar el comando:<br><i>Archivo \ Configuración de página \ Automática</i> | Hormigón: <b>H21</b><br>Acero: <b>ADN420</b><br>Fecha: 20-09-2001 |

|               |                   |             |    |    |                                 |
|---------------|-------------------|-------------|----|----|---------------------------------|
| <b>Viga 1</b> | <b>Encabezado</b> | Dimensiones | 20 | 50 | Nº Pl= 1<br>ElxPl= 1<br>NºEl= 1 |
| PosRef 0      |                   |             |    |    | Estribo máximo $\phi$ 6         |
|               |                   |             |    |    |                                 |

|        |                   |                            |    |    |                                     |
|--------|-------------------|----------------------------|----|----|-------------------------------------|
| Viga 1 | Vigas principales | <b>Esquema de armadura</b> | 20 | 50 | Cant: 4<br>x<br>NºEl: 1<br>Total= 4 |
| Pos 1  | Nota del usuario  |                            |    |    | Longitud 527 cm                     |
|        |                   |                            |    |    |                                     |

|        |  |  |    |    |                                       |
|--------|--|--|----|----|---------------------------------------|
| Viga 1 |  |  | 20 | 50 | Cant: 34<br>x<br>NºEl: 1<br>Total= 34 |
| Pos 2  |  |  |    |    | Longitud 131 cm                       |
|        |  |  |    |    |                                       |

Diámetro de doblado de la barra.

Área de la armadura

### 3. Los tipos estructurales

Luego de haber seleccionado el tipo estructural, **Moebius Soft** presenta una secuencia de **formularios de selección** que se describe para cada tipo estructural. Los tipos de formularios pueden ser:

- **Formulario de selección de encabezados:** se solicita las dimensiones, la cantidad y datos del elemento.
- **Formulario de selección de esquemas de armadura:** para seleccionar tipos de esquemas de armadura.
- **Formulario de selección de secciones:** para seleccionar entre diferentes secciones del elemento.
- **Formulario de selección esquemas de ubicación:** para elegir esquemas de ubicación de armaduras.
- **Formulario de selección de distribución de estribos:** para elegir una distribución de estribos.

A continuación se describe los procedimientos a seguir para cada formulario de cada tipo estructural.

#### 3.1 Losas

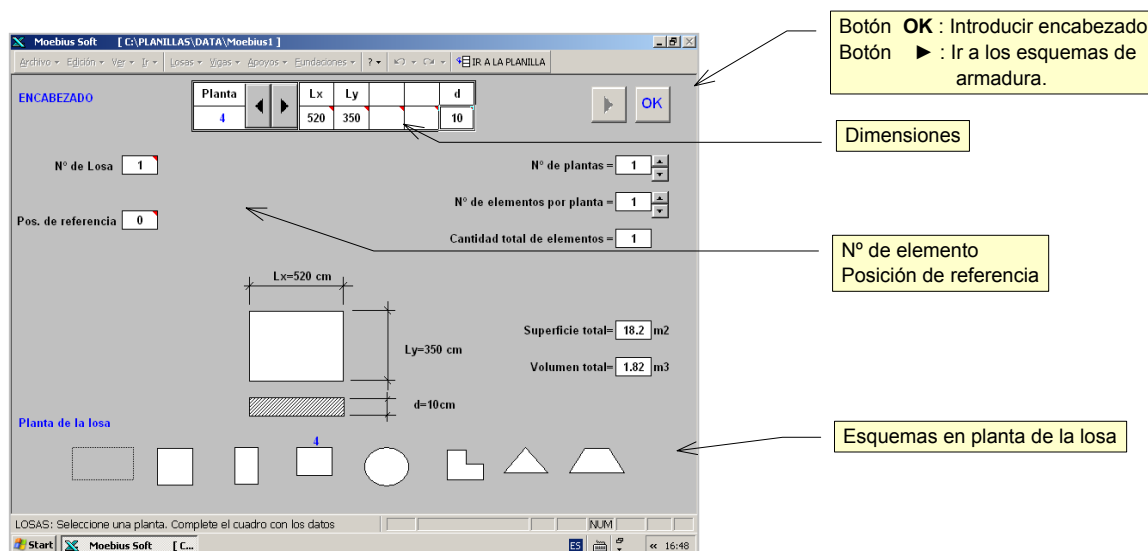
##### 3.1.1 Losas generales

###### Formulario de selección de encabezados:

1. Elegir un esquema descriptivo de la forma de la losa en planta
2. Definir las dimensiones de la losa de acuerdo a la forma elegida y la cantidad de elementos.
4. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el encabezado en la "Hoja de trabajo"

*Notas: el botón **[▶]** se habilita luego de haber introducido un esquema de armaduras*

*Moebius Soft propone el N° de losa y de la posición de referencia. El usuario puede cambiarlos.*



###### Formulario de selección de esquemas de armadura:

1. Elegir un esquema de armadura
2. Definir las longitudes parciales del esquema elegido, los recubrimientos superior e inferior el diámetro, cantidad y separación de las barras. Seleccionar el tipo de gancho en los extremos.
3. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema en la "Hoja de trabajo".

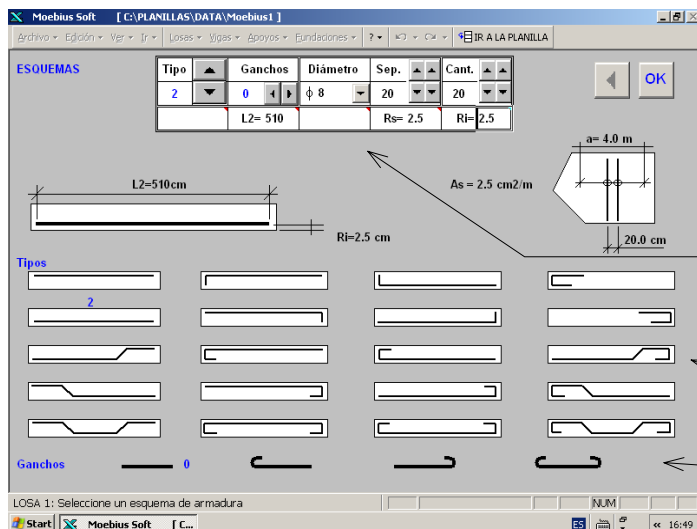
*Notas: el botón **[◀]** se habilita luego de haber introducido un esquema de armaduras*

*La sección de la losa se introduce automáticamente con el esquema de armadura.*

*Las dimensiones en planta no afectan las longitudes parciales de la barra.*

*Se indica **-a-**, el ancho que cubren las barras en la losa calculado en base a la cantidad y separación de las barras. Los recubrimientos pueden ser diferentes para cada esquema.*

*Los esquemas de losas generales requieren de un dibujo de ubicación de las barras en planta.*



Botón **OK** : Introducir esquema  
 Botón **◀** : Volver a los encabezados

Diámetro y Separación de barras  
 Dimensiones de la barra  
 Recubrimientos

Esquemas de armadura

Ganchos en los extremos

### 3.1.2 Losas rectangulares

### 3.1.3 Ménsula a la izquierda

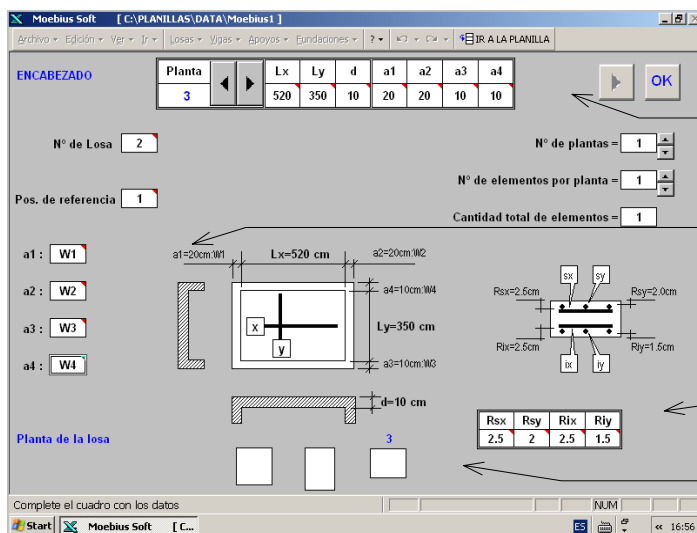
### 3.1.4 Ménsula a la derecha

#### Formulario de selección de encabezados:

1. Elegir un esquema descriptivo de la forma de la losa en planta.
2. Definir las dimensiones de la losa, el ancho y nombre de los apoyos y los recubrimientos.
3. Definir la cantidad de elementos
4. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el encabezado en la "Hoja de trabajo"

*Notas: el botón **[▶]** se habilita luego de haber introducido un esquema de armaduras*

*Moebius Soft propone el N° de losa y de la posición de referencia. El usuario puede cambiarlos.*



Botón **OK** : Introducir encabezado  
 Botón **▶** : Ir a los esquemas de armadura.

Dimensiones de la losa y ancho de apoyos

Denominación de los apoyos

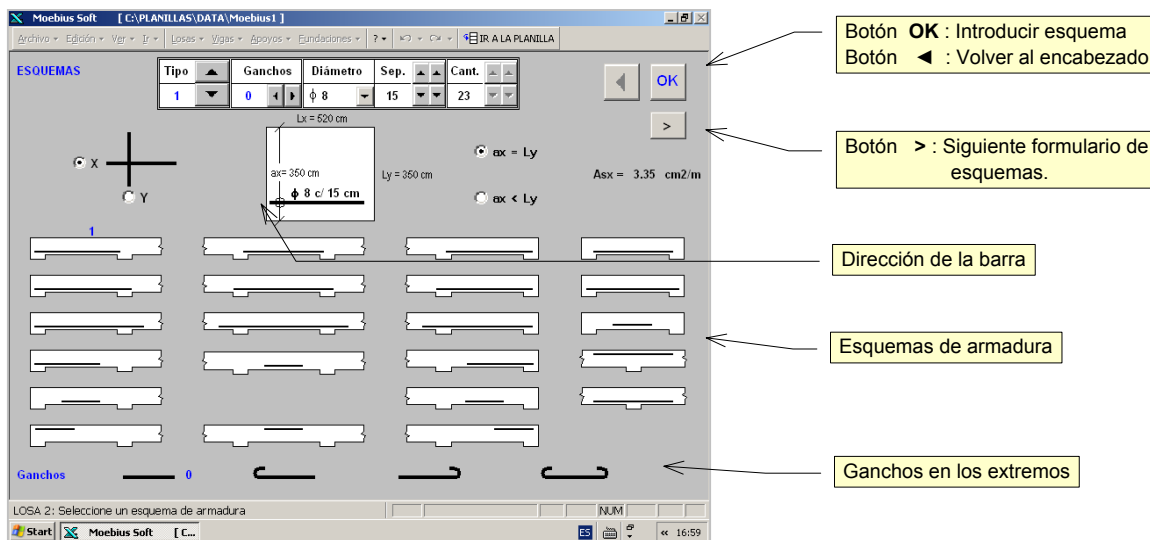
Recubrimientos

Esquemas en planta de la losa

**Formulario de selección de esquemas de armadura:**

1. Elegir un tipo de esquema. Definir la dirección de las barras y los ganchos extremos.
2. Si se elige la opción  $a = l$  se calcula la cantidad de barras en función de la separación y dimensión de la losa, en caso contrario el usuario define la cantidad y separación de barras.
3. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema en la "Hoja de trabajo".

*Notas: La sección de la losa se introduce automáticamente con el esquema de armadura.  
Se puede acceder a otro formulario de esquemas con en botón **[>]***



**3.2 Vigas**

**3.2.1 Tramo extremo izquierdo**

**3.2.3 Tramo extremo derecho.**

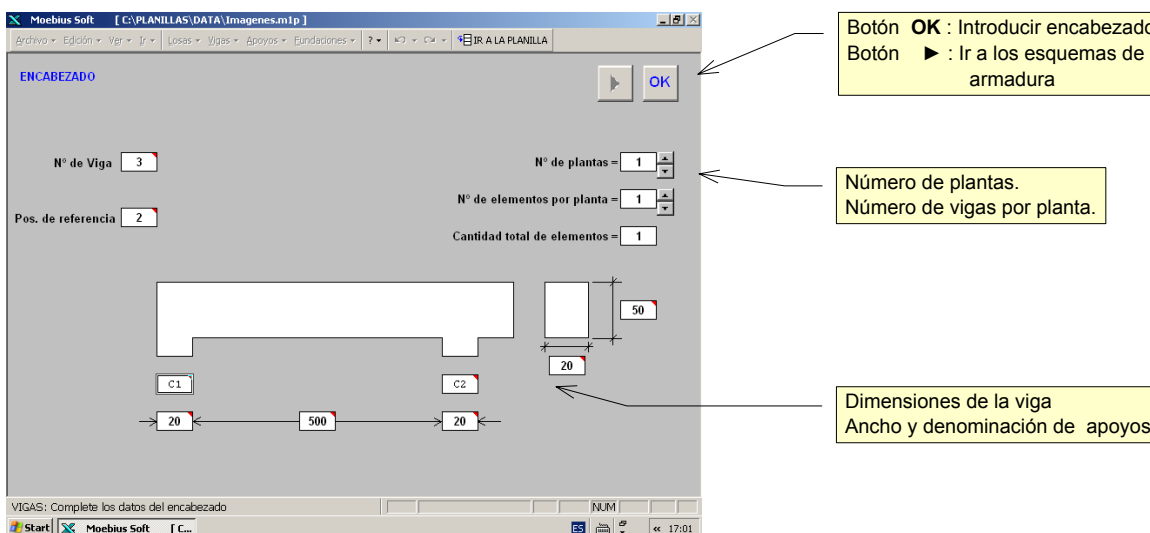
**3.2.2 Tramo intermedio**

**3.2.4 Tramo único**

**Formulario de selección de encabezados:**

1. Definir la cantidad y dimensiones de la viga, la denominación y ancho de los apoyos.
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el encabezado en la "Hoja de trabajo"

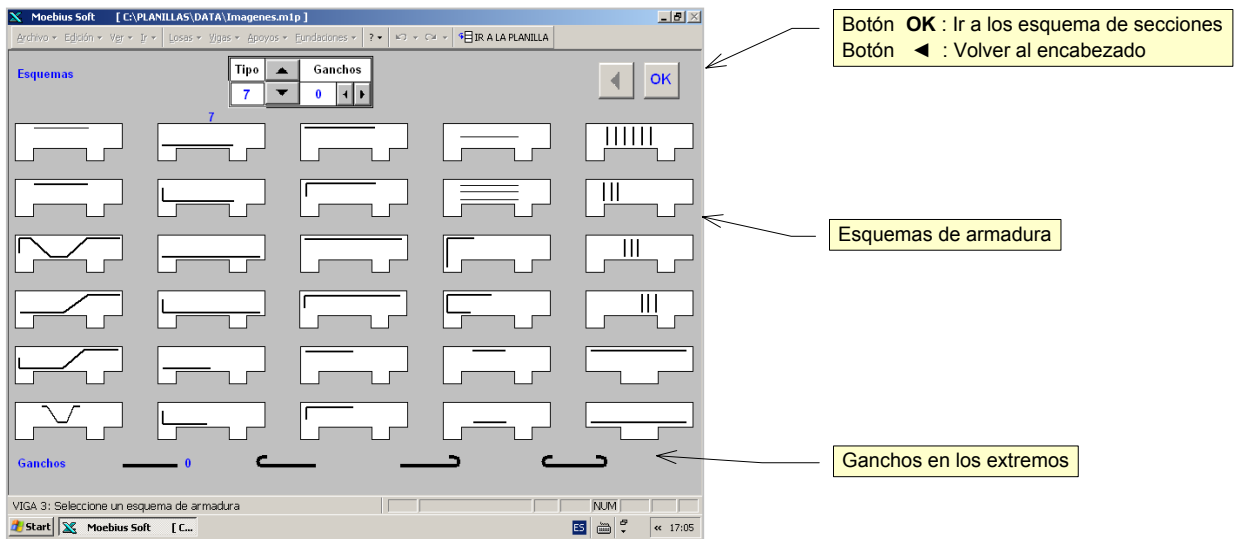
*Notas : el botón **[▶]** se habilita luego de haber introducido un esquema de armaduras  
Moebius Soft propone el N° de la viga y de la posición de referencia. El usuario puede cambiarlos.*



**Formulario de selección de esquemas de armadura:**

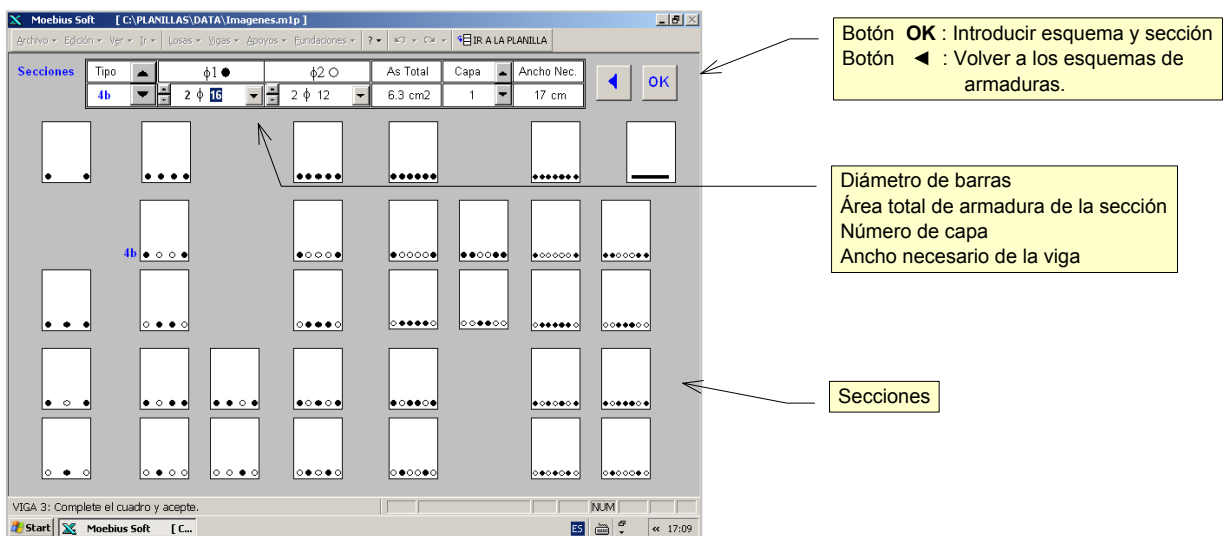
1. Elegir un tipo de esquema y definir el tipo de gancho en los extremos cuando corresponda.
2. Oprimir el botón **[OK]** para ir al formulario de selección de secciones.

*Notas: algunos esquemas y su sección se introducen en un solo paso al aceptar el esquema.*



**Formulario de selección de secciones:**

1. Seleccionar un esquema de sección.
2. Definir el  $\phi 1$  que corresponde a la sección seleccionada y el  $\phi 2$  de las barras que completan la capa de armadura para calcular el área total de armadura y el ancho necesario de la viga.
3. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema de armadura y de sección en la "Hoja de trabajo".



**Distancia del borde de la viga a la barra.**

Ejemplo :  $d = 2\text{cm} + 0.6\text{ cm} + [(2 - 1) \times 4\text{ cm}] = 6.6\text{ cm}$

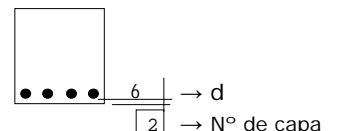
La fórmula empleada es la siguiente:

$$d = \text{Recubrimiento} + \text{diámetro del estribo} + [(\text{N}^\circ \text{ de capa} - 1) \times \text{distancia entre capas}]$$

Para variar la distancia en forma manual puede entrar un número con fracción decimal para el N° de capa.

Se representará la parte entera del N° de capa pero internamente realiza el cálculo con la parte decimal.

Puede cambiar el N° de capa (celda con marca roja) en el esquema adjunto y observar los cambios.



**3.1.5 Ménsula a la izquierda**

**3.1.6 Ménsula a la derecha**

Los formularios de selección son análogos a los de las vigas descritas en los apartados anteriores.

3.3 Apoyos

3.3.1 Columnas cuadradas

3.3.2 Columnas rectangulares

3.3.3 Columnas rectangulares

Formulario de selección de encabezados:

1. Seleccionar un tipo de representación de entrepisos (tres tipos disponibles)
2. Definir las cantidades, las alturas del entrepiso, la descripción del entrepisos y nivel (opcionales)
3. Oprimir el botón **[OK]** para ir al formulario de selección de secciones.

Notas: Moebius Soft propone el N° de columna y de la posición de referencia. El usuario puede cambiarlos.

Botón **OK** : Ir a los esquemas de secciones

Dimensiones del entrepiso (alturas)  
Descripción de la planta (opcional)  
Leyenda para el nivel (opcional)

Representación del entrepiso

Formulario de selección de secciones:

1. Elegir un tipo de sección. Con la elección de la sección se define el tipo de estribo a utilizar.
2. Definir dimensiones y diámetros. El diámetro del estribo se define de acuerdo a los parámetros.
3. Oprimir el botón **[OK]** para introducir la sección de la columna y el esquema de entrepiso.

Notas: Se puede acceder a otro formularios de esquemas con los botones **[>]** **[<]**

Botón **OK** : Introducir sección  
Botón **<** : Volver al encabezado

Botón **<** : Formulario anterior  
Botón **>** : Formulario siguiente

Dimensiones de la sección.  
Diámetro de las barras.  
El estribo depende de los parámetros

Secciones  
Se define la posición de las barras y los estribos

**Moebius Soft** realiza un control de dimensiones máxima y mínima en base a los parámetros generales. Las fórmulas empleadas son:

$$dmín. = 2 * rec + 2 * \phi_{est} + N^{\circ}barras * \phi_l * (N^{\circ}barras - 1) * emín$$

$$dmáx. = 2 * rec + 2 * \phi_e + \phi_l * N^{\circ}emáx * emáx + N^{\circ}amáx * amáx$$

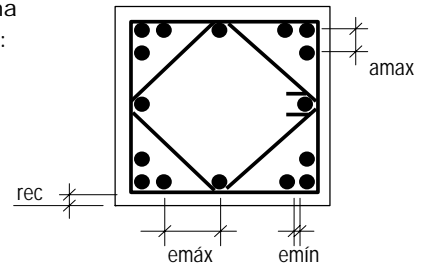
*emín* : separación mínima entre barras

*emáx* : sep. máxima entre eje de barras sin asegurar al pandeo

*a máx* : sep. máxima entre ejes de barras long. agrupadas.

$\phi_l$  : Diámetro de la barra longitudinal

$\phi_e$  : Diámetro del estribo



**Formulario de selección de esquemas de armadura:**

1. Definir el tipo de esquema de armaduras y la cantidad.
2. Oprimir el botón **[OK]** para ir al formulario de selección de ubicación de las barras

**Formulario de selección esquemas de ubicación:**

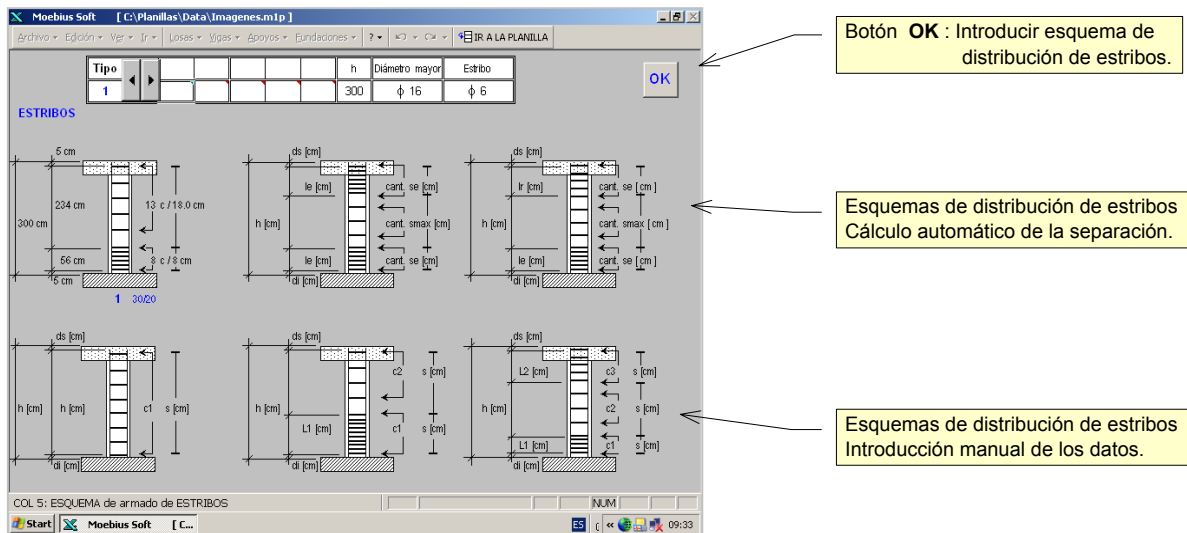
1. Seleccionar el esquema de ubicación de barras correspondiente al esquema de armaduras elegido.
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema de armaduras y de ubicación.

**Formulario de selección de distribución de estribos:**

1. Seleccionar el esquema de distribución de estribos.
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema de separación de estribos.

*Notas: En los tres primeros esquemas Moebius Soft calcula los valores en función de la altura del entrepiso y los parámetros de las planillas de armaduras.*

*En los tres restantes el usuario entra los datos solicitados.*



Resumen del procedimiento para las columnas:

**Moebius Soft** propone en forma automática los formularios de selección. La secuencia es la siguiente:

1. Formulario de selección de encabezados: Esquema longitudinal  
Se puede elegir entre 3 tipos de esquemas longitudinales. Uno para representar 1 entrepiso y otros dos para representar 2 entrepisos cuando es necesario empalmes alternados de las armaduras.
2. Formulario de selección de encabezados: Secciones  
Para las columnas cuadradas existe un formulario con los tipos de sección. Para las rectangulares existen tres formularios dependiendo de la cantidad de barras.
3. Formulario de selección de esquemas de armadura.  
Se presentan los esquemas de armadura en forma sucesiva hasta completar la cantidad definida en el encabezado para las barras de diámetro mayor, las de diámetro menor y las barras de montaje.  
Se informa de la cantidad faltante en base a la cantidad total determinada en el encabezado y las definidas en las sucesivas entradas en la "Hoja de trabajo".
4. Formulario de selección de distribución de estribos.

Importante: Al ejecutar el comando *Edición \ Borrar el último esquema* se borran automáticamente los esquemas generados en forma sucesiva de la misma forma en que fueron generados.

### 3.3.5 Tabiques

#### Formulario de selección de encabezados:

1. Seleccionar un tipo de representación de entrepisos (tres tipos disponibles)
2. Definir las cantidades, las alturas del entrepiso, la descripción del entrepiso y nivel (opcionales)
3. Oprimir el botón [OK] para ir al formulario de selección de secciones.

Botón OK : Ir a los esquemas de secciones

Dimensiones del entrepiso (alturas)  
Descripción de la planta (opcional)  
Leyenda para el nivel (opcional)

Representación del entrepiso

#### Formulario de selección de secciones:

1. Definir las dimensiones del tabique, las barras de refuerzo y barras verticales.
2. Definir si se desean incluir ganchos transversales y el tipo correspondiente.
3. Oprimir el botón [OK] para introducir la sección del tabique y el esquema de entrepiso.

Notas: Llamaremos barras de refuerzo a las barras ubicadas en los extremos del tabique.

Las barras verticales están distribuidas en ambas caras del tabique en forma vertical y

las barras horizontales en forma horizontal.

Los ganchos transversales atraviesan perpendicularmente al tabique y puede elegirse entre tres tipos de ganchos.

Botón OK : Introducir esquema y sección  
Botón ◀ : Volver al encabezado

Dimensiones de la sección.  
Diámetro de las barras de refuerzo, verticales y horizontales

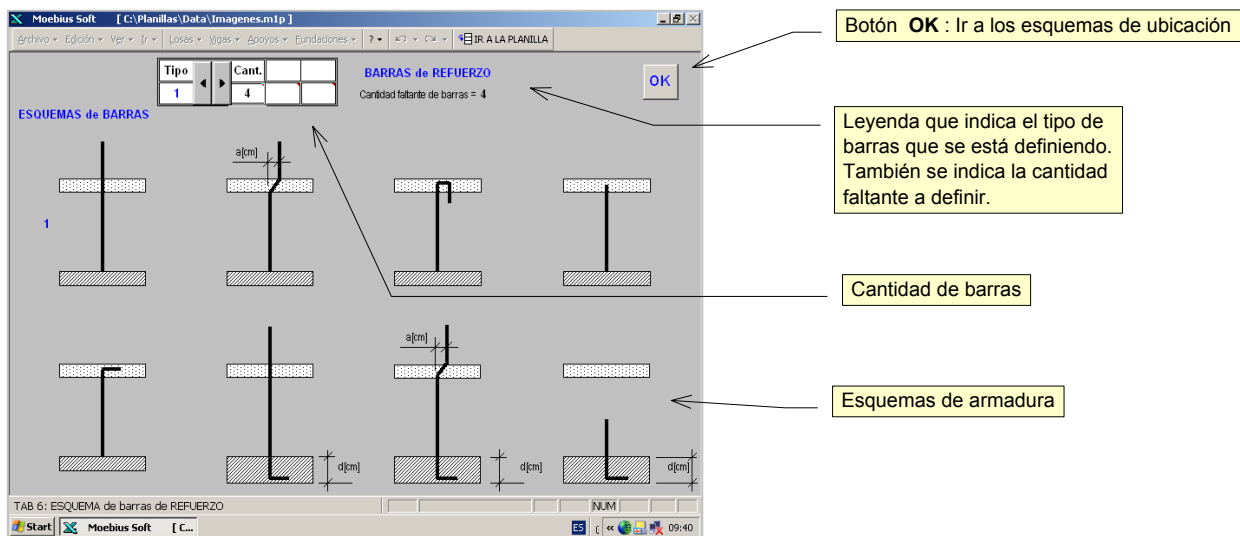
Ganchos transversales.

Secciones  
Se define la posición de las barras de refuerzo y las barras horizontales.

Tipo de barras horizontales.

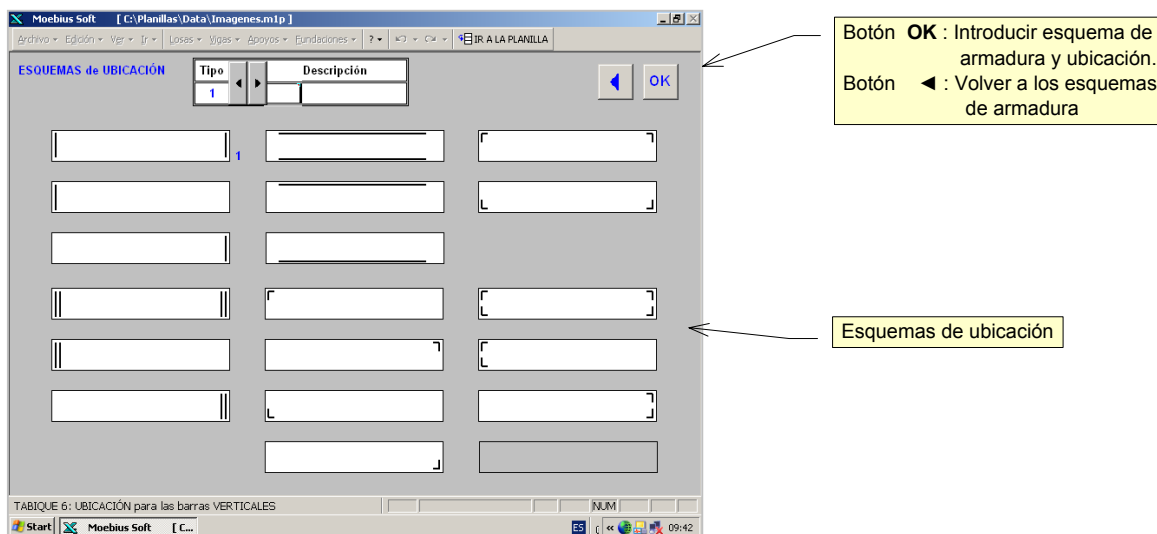
**Formulario de selección de esquemas de armadura:**

1. Definir el tipo de esquema de armaduras y la cantidad.
2. Oprimir el botón **[OK]** para ir al formulario de selección de ubicación de las barras



**Formulario de selección esquemas de ubicación:**

1. Seleccionar el esquema de ubicación de barras correspondiente al esquema de armaduras elegido.
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema de armaduras y de ubicación.



*Notas: Existe la posibilidad de cambiar en la "Hoja de trabajo" la cantidad de barras verticales del tabique en el encabezado con lo cual se recalcula la separación de las barras de acuerdo con las dimensiones del tabique. El usuario deberá actualizar las cantidades de los esquemas de barras verticales. En el caso de que no exista coincidencia en las cantidades aparecerá un mensaje en caracteres rojos indicando esa situación.*

**Formulario de selección de distribución de barras horizontales:**

1. Seleccionar el esquema de distribución de barras horizontales
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema de separación de barras horizontales.

*Notas: La generación de los esquemas de barras horizontales se hace en forma automática cuando la armadura de barras horizontales esté compuesta por más de un esquema.*

*Al definir en el encabezado la existencia de ganchos transversales el esquema correspondiente se genera en forma automática teniendo en cuenta el tipo de gancho definido en el encabezado, la altura del entrepiso, la cantidad de barras verticales definidas en el encabezado y los parámetros.*

*La cantidad por m2 de ganchos transversales está definida en los parámetros.*

*Si se borra el número que indica la cantidad por m2, en la "Hoja de trabajo" se indica la cantidad correspondiente a un gancho transversal en cada intersección y se modifica la leyenda en la celda contigua.*

*La leyenda que aparece es la que está definida en los parámetros por Ej.: "en cada intersección"*

The screenshot shows the Moebius Soft software interface. At the top, there is a menu bar and a toolbar. Below that, a table with columns 'Tipo', 'h', 'As Vertical', and 'Barras Horiz.' is visible. The 'Tipo' column has a dropdown menu with '1' selected. The 'h' column contains '260', 'As Vertical' contains '7.6 cm<sup>2</sup>/m', and 'Barras Horiz.' contains 'φ 8'. To the right of this table is an 'OK' button. Below the table, the text 'BARRAS HORIZONTALES' is displayed. The main area of the interface shows several diagrams of horizontal bar distribution. The first diagram shows a vertical bar with horizontal bars and labels like '5 cm', '260 cm', '14 c / 19.2 cm', and '1 20.000'. The second diagram shows a vertical bar with horizontal bars and labels like 'ds [cm]', 'h [cm]', 'cant. s [cm]', 'le [cm]', 'di [cm]', and 'cant. se [cm]'. The third diagram shows a vertical bar with horizontal bars and labels like 'ds [cm]', 'lr [cm]', 'h [cm]', 'cant. sr [cm]', 'cant. smax [cm]', 'le [cm]', 'di [cm]', and 'cant. se [cm]'. The fourth diagram shows a vertical bar with horizontal bars and labels like 'ds [cm]', 'h [cm]', 'c1 [cm]', 'di [cm]', 'L1 [cm]', 's [cm]', and 'c2 [cm]'. The fifth diagram shows a vertical bar with horizontal bars and labels like 'ds [cm]', 'h [cm]', 'L2 [cm]', 's [cm]', 'c3 [cm]', 'L1 [cm]', 'c1 [cm]', and 's [cm]'. At the bottom of the interface, there is a status bar with the text 'TAB 6: ESQUEMA de armado de barras HORIZONTALES' and 'NUM'. Three callout boxes with arrows point to the 'OK' button and the diagrams. The first callout box says 'Botón OK : Introducir esquema de distribución de barras horizontales.' The second callout box says 'Esquemas de distribución de barras horizontales Cálculo automático de la separación.' The third callout box says 'Esquemas de distribución de barras horizontales Introducción manual de los datos.'

### 3.4 Fundaciones

#### 3.4.1 Columnas cuadradas apoyadas sobre bases aisladas

#### 3.4.2 Columnas rectangulares apoyadas sobre bases aisladas

Son una variante de las columnas en donde se representa un corte de la base y la columna en conjunto.

#### Formulario de selección de encabezados:

1. Seleccionar un tipo de representación de fundación (tres tipos disponibles)
2. Definir las cantidades, las alturas de la fundación y nivel de fundación (opcional)
3. Oprimir el botón **[OK]** para ir al formulario de selección de secciones.

Botón **OK** : Ir a los esquemas de secciones

Dimensiones de la fundación (alturas)  
Leyenda para el nivel (opcional)

Representación vertical de la fundación

#### Formulario de selección de secciones:

1. Definir el tipo de esquema de armaduras y la cantidad.
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir la sección de la columna y el esquema de la fundación.

Botón **OK** : Introducir esquema y sección  
Botón **<** : Volver al encabezado

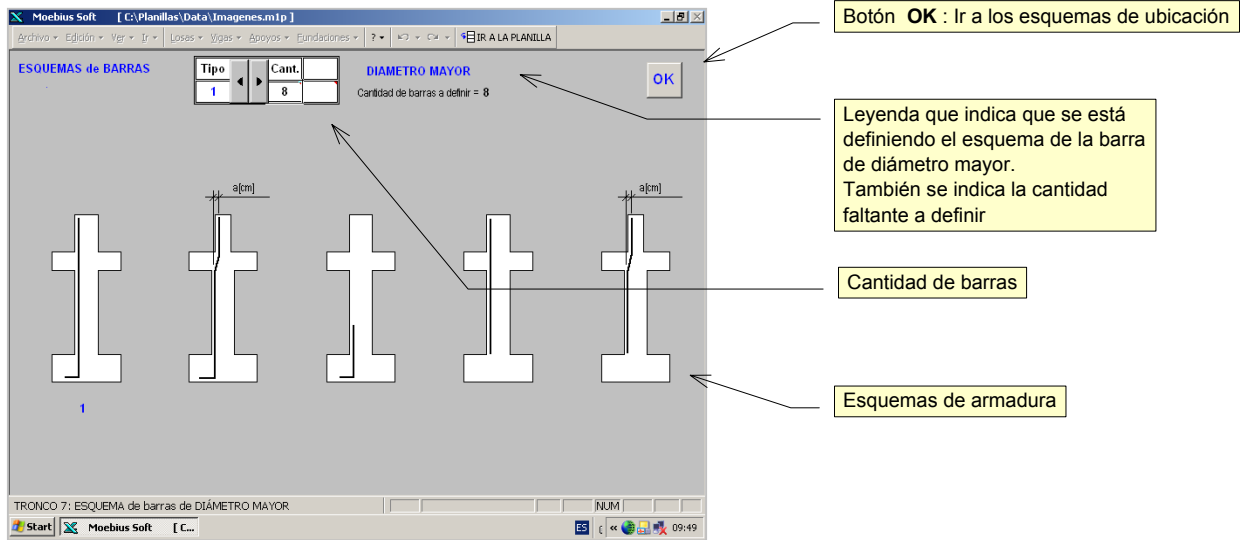
Botón **<** : Formulario anterior  
Botón **>** : Formulario siguiente

Dimensiones de la sección.  
Diámetro de las barras.  
El estribo depende de los parámetros

Secciones  
Se define la posición de las barras y los estribos

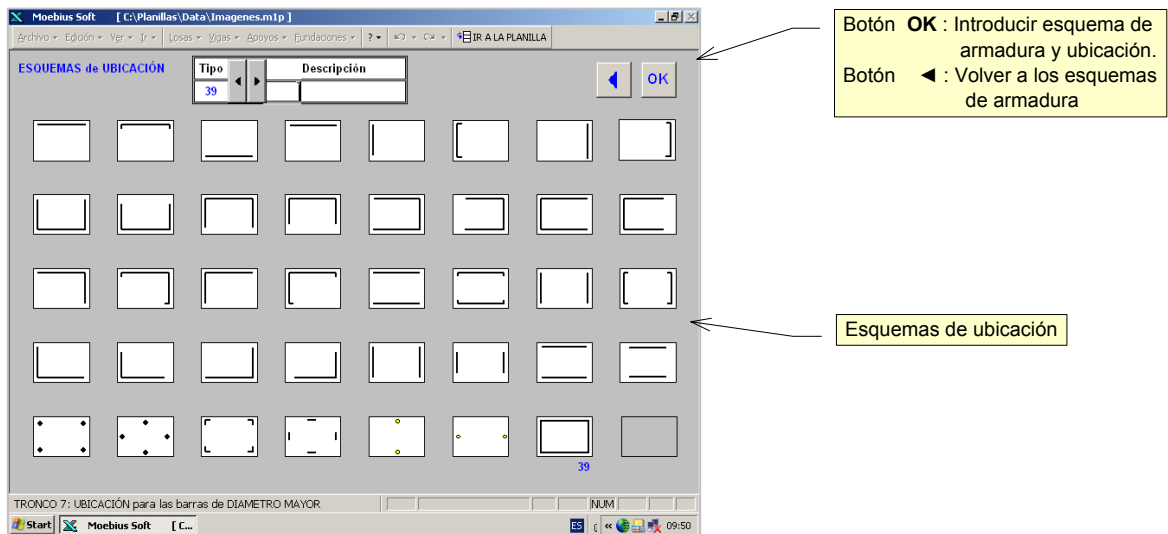
**Formulario de selección de esquemas de armadura:**

1. Definir el tipo de esquema de armaduras y la cantidad.
2. Oprimir el botón **[OK]** para ir al formulario de selección de ubicación de las barras



**Formulario de selección esquemas de ubicación:**

1. Seleccionar el esquema de ubicación de barras correspondiente al esquema de armaduras elegido.
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema de armaduras y de ubicación.



**Formulario de selección de distribución de estribos:**

1. Seleccionar el esquema de distribución de estribos.
2. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema de separación de estribos.

*Notas: En los dos primeros esquemas la separación Moebius Soft calcula los valores en función del nivel de fundación y los parámetros de las planillas de armaduras.  
En los tres restantes el usuario entra los datos solicitados.*

| Tipo | d  | h   | Diámetro mayor | Estribo |
|------|----|-----|----------------|---------|
| 1    | 60 | 320 | φ 16           | φ 6     |

**ESTRIBOS**

Diagram 1: Shows a stirrup distribution with parameters: 5 cm, 250 cm, 15 cm / 17.9 cm, 60 cm, 10 cm, 4 c / 13.3 cm, 10 cm, 1, 40/200.

Diagram 2: Shows a stirrup distribution with parameters: d1 [cm], h [cm], cant, smax [cm], s0 [cm], s [cm], d [cm], d3 [cm], d2 [cm], d4 [cm].

Diagram 3: Shows a stirrup distribution with parameters: h [cm], d1 [cm], c2, s [cm], d [cm], d3 [cm], d2 [cm], c1, s [cm], d4 [cm].

Diagram 4: Shows a stirrup distribution with parameters: h [cm], d1 [cm], L1 [cm], c3, s [cm], d [cm], d3 [cm], d2 [cm], c2, s [cm], c1, s [cm], d4 [cm].

TRONCO 7: ESQUEMA de armado de ESTRIBOS

Botón **OK** : Introducir esquema de distribución de estribos.

Esquemas de distribución de estribos  
Cálculo automático de la separación.

Esquemas de distribución de estribos  
Introducción manual de los datos.

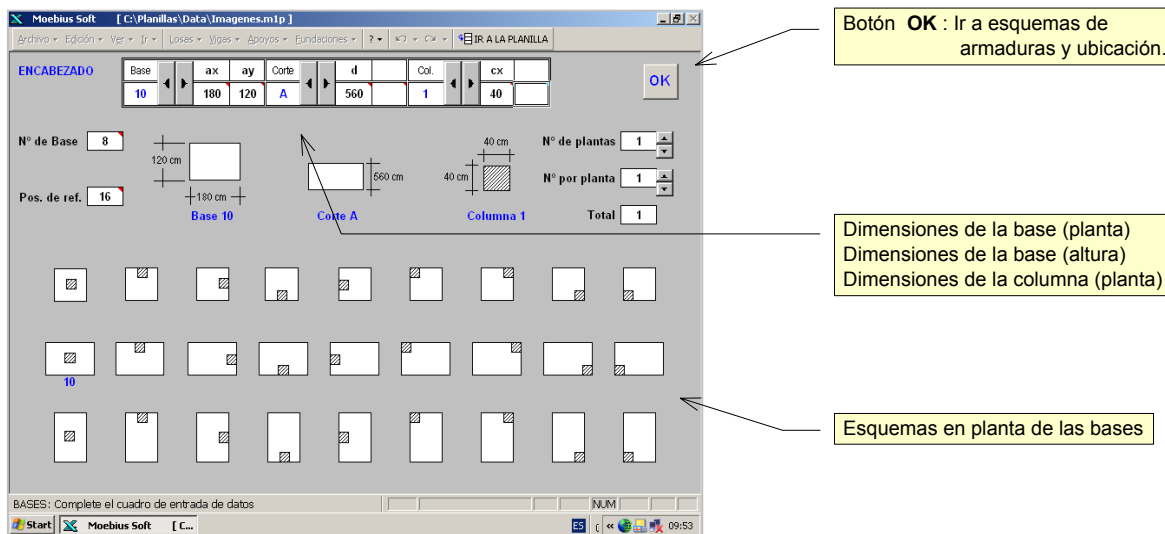
**Notas:**

*La secuencia de presentación de los distintos formularios de selección es análoga a la de las columnas. A diferencia con las columnas existen tres tipos de esquemas de distribución de estribos que se corresponden con los esquemas longitudinales que pueden ser elegidos en el formulario de selección de encabezados. La distribución de los estribos se realiza de acuerdo a las dimensiones y a los parámetros.*

### 3.4.4 Bases aisladas

#### Formulario de selección de encabezados:

1. Seleccionar el tipo de base.
2. Definir las dimensiones de la base y la columna que apoya.
3. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el encabezado en la "Hoja de trabajo".

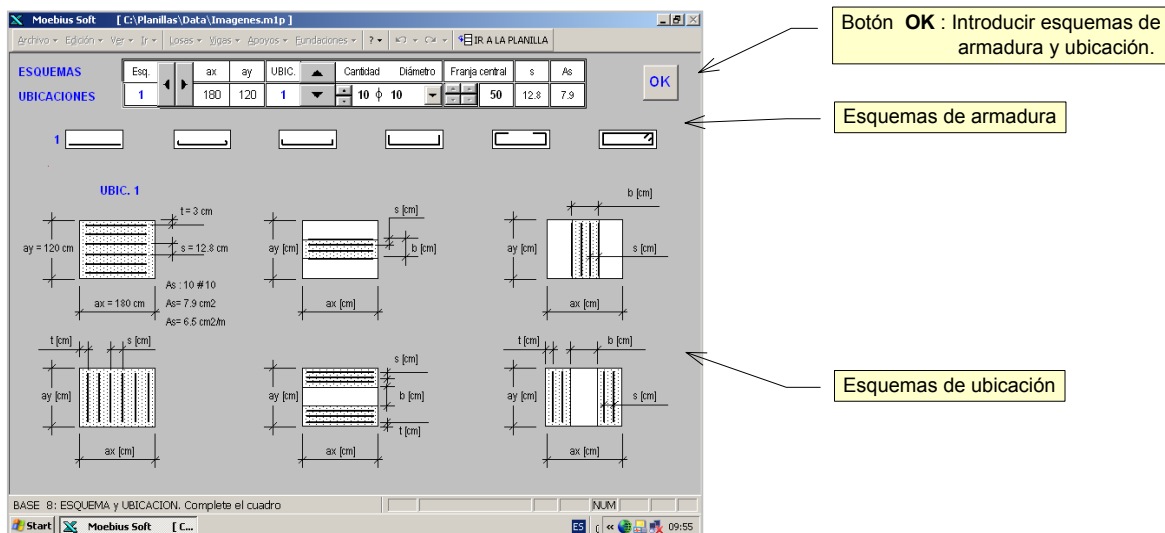


#### Formulario de selección de esquemas de armadura y

#### Formulario de selección esquemas de ubicación:

1. Seleccionar el tipo de esquema de armadura y la ubicación en la base.
2. Definir la cantidad de barras y el diámetro de las mismas.
3. Oprimir el botón **[OK]** para introducir el esquema en la "Hoja de trabajo".

*Notas: Moebius Soft calcula la separación de las barras en función de las dimensiones de la base y los parámetros de la planilla de armaduras. Al aceptar se introducen ambos esquemas. Las dimensiones de la base son las definidas en el encabezado.*



*Estando en la "Hoja de trabajo", si se ejecuta el comando CONTINUAR se retorna al mismo formulario y aparece como propuesto el esquema de ubicación siguiente y complementario al anterior.*

*Si se ha elegido el esquema de ubicación Tipo 1 a continuación se propone el tipo 2 y queda completa la representación de las armaduras.*

*Si se ha elegido el esquema de ubicación Tipo 3 a continuación se propone el Tipo 4, el Tipo 5 y el Tipo 6 quedando completa la representación de las armaduras.*

*El usuario puede alterar el orden propuesto si desea representar otra distribución de armaduras.*

## 4. Los parámetros

Los parámetros son un conjunto de datos que se relacionan con las planillas de armaduras. El usuario puede editarlos para se vean reflejados sus criterios en las planillas de armadura.

Para editar los parámetros se emplea el comando: *Edición \ Editar los parámetros...*

Este menú está disponible solamente el entrar a **Moebius Soft** y al solicitar un archivo nuevo con el comando: *Archivo \ Nuevo*. Luego de editar los valores de los parámetros de los puede guardar bajo un nombre elegido por el usuario con el menú: *Parámetros \ Guardar como...*

**Nota:** Guardar los archivos de parámetros en su directorio por defecto para evitar su búsqueda cada vez que se abre una planilla de armaduras.

### 4.1 Parámetros generales

#### 4.1.1 Datos para la "Portada" y la "Hoja de trabajo"

Los siguientes parámetros se ven reflejados en la "Portada":

- Dirección            - Estudio            - Mail
- Localidad           - Info

Los siguientes parámetros se ven reflejados en el encabezado de cada hoja luego de ejecutar el comando: *Archivo \ Configuración de página \ Ejecutar la configuración*

- Estudio
- Info

El resto de los valores que se ven reflejados en la "Portada" y encabezados y pie de página de cada hoja provienen del encabezado general de cada "Hoja de trabajo" en particular.

|                             | Portada                           | Hoja de trabajo              |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Estudio: <b>Estudio</b>     | Obra                              | Obra                         |
| Info:                       | Planilla                          | Planilla                     |
| Dirección: <b>Dirección</b> | Hormigón                          |                              |
| Localidad: <b>Localidad</b> | Acero                             |                              |
| Mail: <b>mail</b>           | Dirección    Estudio              | Hormigón    Estudio    Fecha |
|                             | Localidad                    mail | Acero            Info        |

#### 4.1.2 Materiales

La denominación de los materiales se ven reflejados en el encabezado general de cada "Hoja de trabajo". Estos valores se reflejen en la portada y en los pie de página de cada hoja de la "Hoja de trabajo" luego de ejecutar el comando: *Archivo \ Configuración de página \ Ejecutar la configuración*

$\gamma$ : Es el peso específico del acero y sirve para el cálculo del peso de las armaduras.

Se debe especificar la resistencia del hormigón para el cálculo de la longitud de anclaje.

Al seleccionar el reglamento se modifican varios valores que especifica cada reglamento en particular.

Los valores modificados se distinguen por un color más intenso en la etiqueta descriptiva de cada uno.

El usuario puede modificar según su criterio los valores propuestos.

#### 4.1.3 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"

Cuando el correspondiente comando en el menú principal *Ver* se encuentra activo una pequeña cruz aparece dentro de la casilla junto a la correspondiente leyenda:

- Armaduras en  $\text{cm}^2$ ,  $\text{cm}^2/\text{m}$
- Longitudes de anclaje
- Control de dimensiones

La leyenda de control de elementos, por Ej.: Elemento sin cómputo, aparecerá en la "Hoja de trabajo" en la celda contigua inferior a la denominación del elemento estructural cuando la denominación no corresponde con una de las que figura en el listado de elementos estructurales.

|                        |                             |                           |   |
|------------------------|-----------------------------|---------------------------|---|
| Resistencia            | Denominación                | Reglamento : <b>EC2</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> Armaduras en $\text{cm}^2$ , $\text{cm}^2/\text{m}$ |
| H° = <b>21</b>         | <b>H21</b>                  |                           | <input type="checkbox"/> Longitudes de anclaje  |
| A° : <b>420</b>        | <b>A420</b>                 |                           | <input type="checkbox"/> Control de dimensiones   |
| Peso espec. del acero: | $\gamma$ : <b>7.85 t/m3</b> | Largo estándar de barras: | <b>m</b>  |

#### 4.1.4 Anclaje de barras

Longitud básica de anclaje: está en función del diámetro de la barra y depende según el código empleado de la calidad del acero y del concreto utilizado. El usuario puede optar por definirla.

Factor de ubicación favorable o desfavorable: está en función de la ubicación de la barra dentro del elemento estructural y su inclinación respecto de la horizontal.

Espesor del elemento que diferencia las zonas: Según la norma de cálculo es el espesor del elemento estructural donde se encuentra alojada la barra o la cantidad de concreto fresco sobre la barra en cuestión.

**Moebius Soft** toma el factor de ubicación favorable para barras superiores o inferiores cuando el espesor del elemento es menor o igual que el espesor límite. Si el espesor es mayor para las barras superiores toma el valor de ubicación desfavorable.

Mínima longitud de anclaje para los extremos de barra: Valor mínimo de la longitud de anclaje de barras aplicado a los esquemas que tienen extremos en ángulo recto.

Factor de reducción de longitud de anclaje por gancho extremo: Cuando la barra tiene un gancho en su extremo la longitud de anclaje se multiplica por este valor.

|            |                             |   |  |   |
|------------|-----------------------------|---|--|---|
| lo =       | <b>44 <math>\phi</math></b> | Longitud básica de anclaje                                | <input checked="" type="radio"/> Definida por código | <input type="radio"/> Definida por el usuario |
|            | <b>1</b>                    | Factor de ubicación favorable.                            |  |   |
|            | <b>1.3</b>                  | Factor de ubicación desfavorable.                         |  | <b>30 <math>\phi</math></b>                   |
|            | <b>30 cm</b>                | Espesor del elemento que diferencia la zonas.             |  |   |
|            | <b>0.8</b>                  | Factor por diámetro de la barra $\phi \leq$               | <b>20 mm</b>   |   |
| $\alpha =$ | <b>0.5</b>                  | Factor de red. de longitud de anclaje por gancho extremo. |  |   |

#### 4.1.5 Diámetros de doblado de barras, ganchos y estribos

El diámetro de doblado de las barras puede ser obtenido en función del tamaño de la barra (criterio del ACI) o por el recubrimiento lateral perpendicular al plano de doblado (criterio del EC2, DIN)

Si se elige el tamaño de la barra **Moebius Soft** adoptará como diámetro de doblado al valor menor si el diámetro de la barra es menor o igual que el diámetro límite  $\phi_1$ .

Para el criterio del recubrimiento lateral el usuario debe definir dos valores:

Un valor que se aplica a las losas en donde el recubrimiento lateral y la separación entre barras son elevados y otro valor que se aplica al resto de los elementos en donde el recubrimiento lateral y la separación entre barras son reducidos.

Con respecto al diámetro de doblado de los ganchos el usuario determina el diámetro límite  $\phi_2$ .

Si el diámetro del gancho es menor que el valor límite se adopta el valor menor, en caso contrario se adopta el valor mayor.

Para el diámetro de doblado de los estribos vale lo explicado en el párrafo anterior siendo el diámetro límite  $\phi_3$ . La norma ACI diferencia entre ganchos y estribos a diferencia del EC2 y la norma DIN en donde no se diferencia entre ambos tipos. En este caso los valores de  $\phi_2$ ,  $\phi_3$ , los máximos y mínimos

son iguales.

El usuario puede elegir entre tres tipos de ganchos extremos: doblado a 180°, a 135° y a 90°

También define la prolongación recta del gancho luego del doblado, valor en función del diámetro de la barra. Con estos datos **Moebius Soft** calcula la longitud de desarrollo del gancho medida desde el comienzo del doblez hasta el extremo final del mismo. [Ver: 2.3 Descripción gráfica de la hoja "Referencias"]

Cuando el usuario cambia el tipo de gancho extremo se actualiza la longitud de desarrollo calculada para cada extremo que exista en la planilla. También se actualiza en la hoja "Referencias" de la planilla de armaduras el esquema de gancho a ejecutar de manera de tener una referencia gráfica para la obra.

Por tamaño del refuerzo

d1 = **6 φ**      φ ≤ 25 mm  
**8 φ**      φ > 25 mm  
 φ1= **25 mm**

α = **180 °**

Por recubrimiento lateral

d1 = **15 φ**      Losas  
 d1 = **20 φ**      Otros elementos

Longitud de corte ajustada

**Ganchos**

d2 = **4 φ**      φ < 25 mm  
 **8 φ**      φ >= 25 mm  
 φ2= **25 mm**

**Estribos**

d3 = **4 φ**      φ < 16 mm  
**6 φ**      φ >= 16 mm  
 φ3= **16 mm**

Si el comando: *Edición \ Ajustar longitud de corte de las barras por doblados* está activado la longitud de corte de las barras serán corregidas por los doblados de acuerdo al esquema que figura en la hoja "Referencias".

La longitud de corte de la barras será la suma de las longitudes parciales menos el ajuste por doblados. También aparecerá una cruz dentro de una casilla junto a la leyenda 'Longitud de corte ajustada' en la hoja de los parámetros indicando que se encuentra activo el ajuste.

#### 4.1.6 Losas

##### 4.1.6.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"

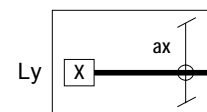
El usuario define con tres casillas de verificación (pequeño cuadro con tilde dentro) si desea que figure:

1. La indicación ax/ay que indica el ancho en metros que cubren las barras en la losa.
2. La denominación de los apoyos que el usuario definió en el encabezado de las losas rectangulares.
3. La leyenda 'Dir' junto al carácter **x / y** que indica la dirección de la barra.

El usuario debe definir una relación entre las luces de la losas Lx / Ly de manera que el control de dimensiones de la losa indique si es sobrepasada esa relación. Por ejemplo: Si una losa se ha definido como cuadrada en el encabezado, si la relación entre el lado mayor y menor supera lo indicado por el usuario en los parámetros aparecerá un mensaje en caracteres rojos que indica esa situación.

Este mensaje aparece en los formularios de selección para evitar la introducción del encabezado o en la "Hoja de trabajo" si el usuario quiere editar las dimensiones y no se verifica la relación entre ellas.

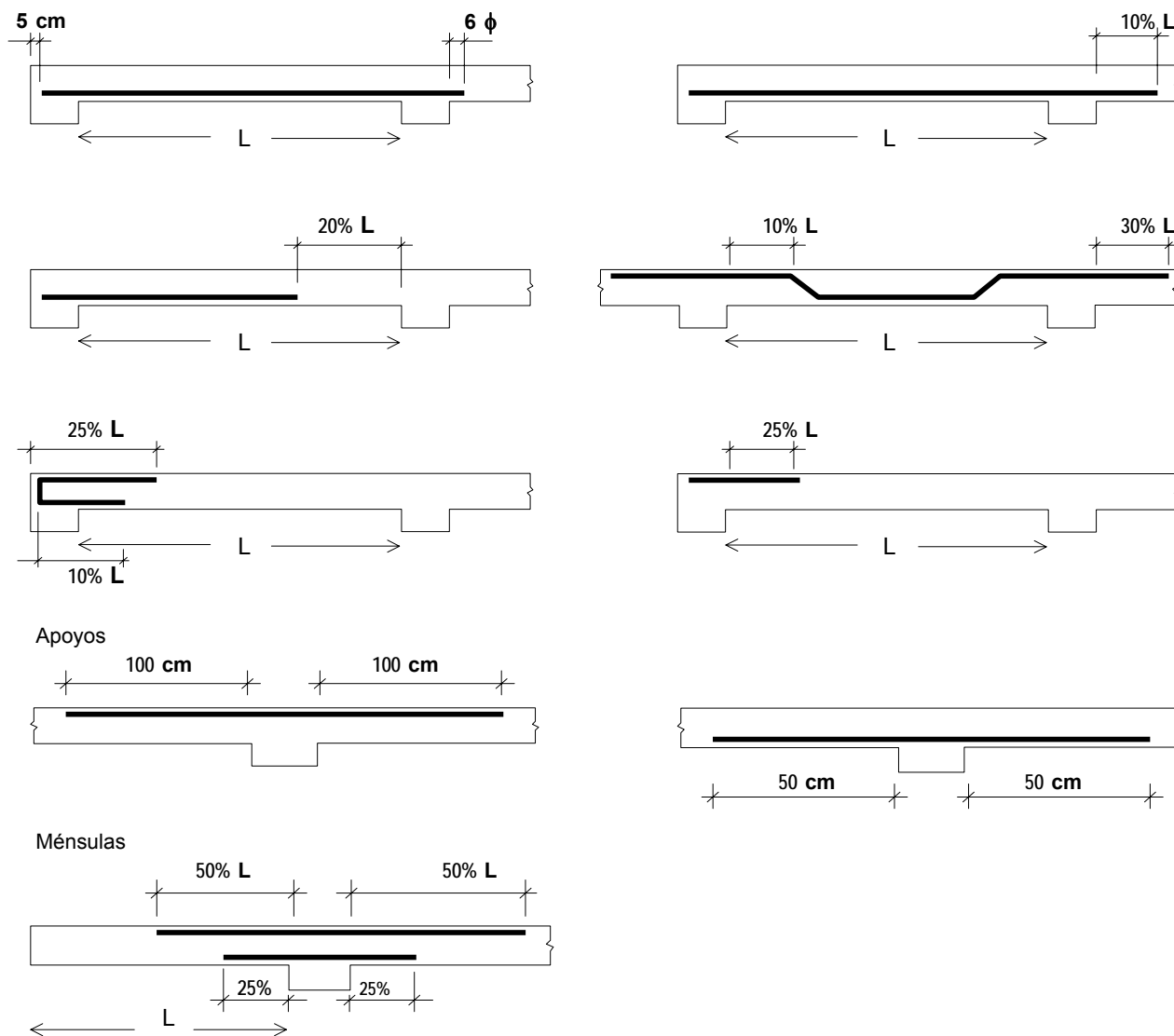
- Indicar ax ay       Indicar el nombre de los apoyos
- Indicar leyenda 'Dir'      Diferencia al controlar la relación entre Lx Ly= **20%**



Lx

### 4.1.6.2 Distancias por defecto

Las distancias pueden estar en función de la dimensión en planta de la losa, del diámetro de la barra de un esquema de armaduras o ser valor fijo. El usuario puede modificar los valores propuestos.



### 4.1.7 Vigas

#### 4.1.7.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"

El usuario define con tres casillas de verificación (pequeño cuadro con tilde dentro) si desea que figure:

1. El ángulo b de las barras dobladas con respecto a la horizontal.
2. La denominación de los apoyos que el usuario definió en el encabezado de las vigas.
3. Una indicación de la falta de coincidencia entre el diámetro de los estribos y el diámetro máximo que figura en el encabezado. El diámetro máximo que figura en los encabezados de las vigas se utiliza para calcular el recubrimiento de las barras. Este recubrimiento se calcula como la suma del recubrimiento del estribo más el diámetro máximo de los estribos que figura en el encabezado.

- Indicar el ángulo de barras inclinadas
- Indicar el nombre de los apoyos

- Indicar falta de coincidencia entre el diámetro de los estribos y el diámetro máximo de los estribos en el encabezado.

**4.1.7.2 Recubrimientos, Separaciones, Diámetros y Distancias por defecto.**

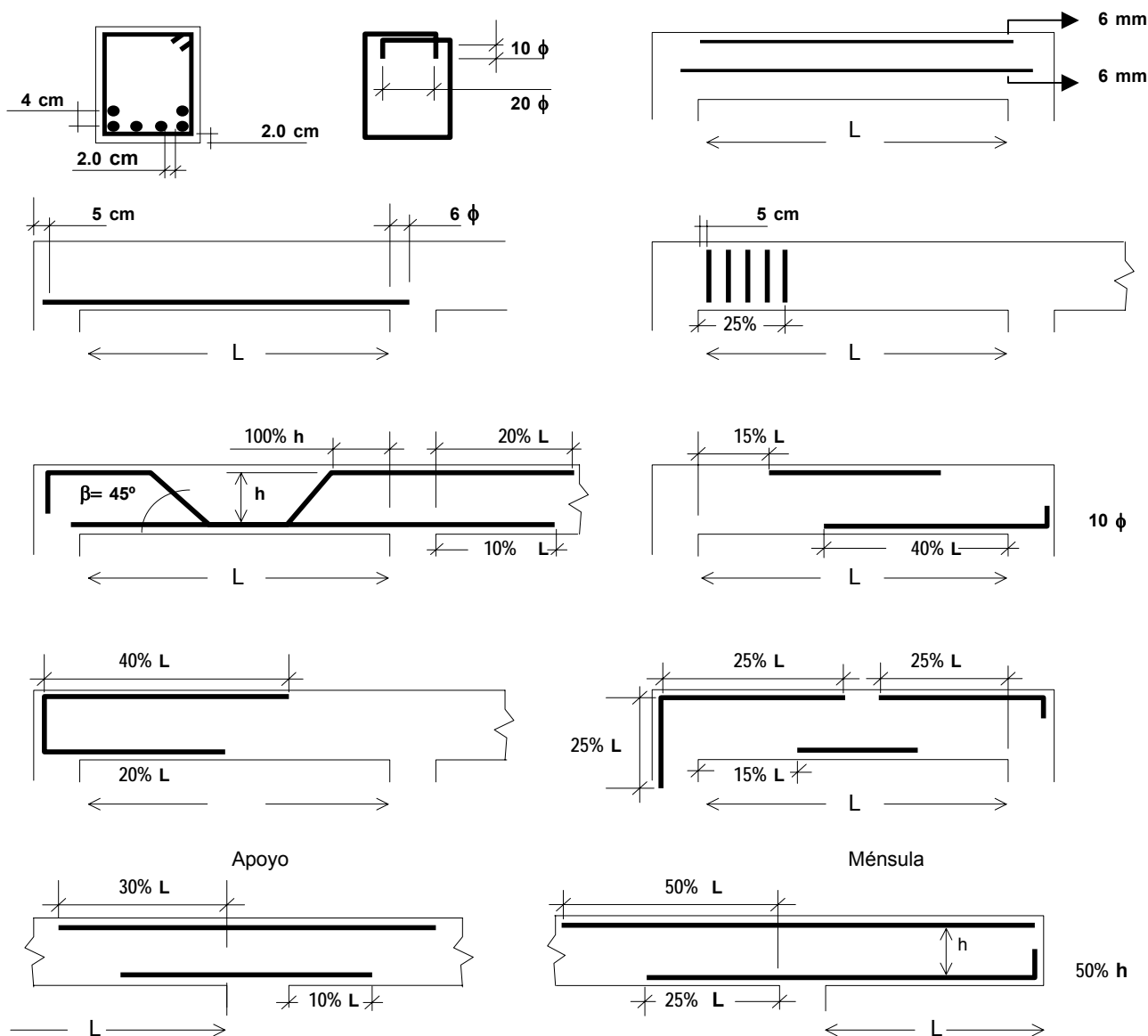
El usuario puede especificar:

1. El recubrimiento de los estribos.
2. La mínima distancia entre barras y la separación entre capas de armadura.
3. La especificación de los diámetros por defecto se realiza para las barras de montaje ubicadas en la capa superior de la viga y para el de las barras horizontales ubicadas en el centro de la viga.
4. El anclaje y la longitud de empalme de estribos en el caso del cierre del estribo en una zona traccionada.

Las distancias pueden estar en función de la dimensiones de la vigas, del diámetro de la barra de un esquema de armaduras o ser valor fijo. Su significado se aclara mediante esquemas.

Existe la posibilidad de especificar un ángulo  $\beta$  por defecto de las barras dobladas.

El usuario puede modificar los valores propuestos en los esquemas que se muestran.



### 4.1.8 Columnas

#### 4.1.8.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"

El usuario define con dos casillas de verificación si desea que figure:

1. La leyenda que describe a la planta donde se encuentra la columna.
2. Habilitar el control de longitud de empalmes en barras colocados en forma alternada.

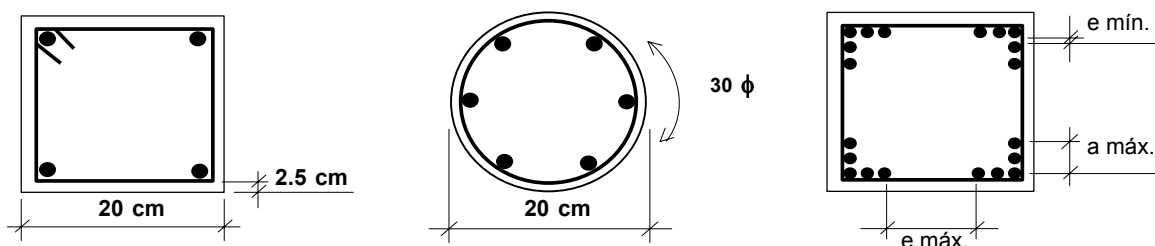
Habilitar leyenda de piso

Habilitar control de longitud de empalme en hierros alternados

#### 4.1.8.2 Dimensiones mínimas y recubrimiento.

El usuario puede especificar:

1. El lado mínimo de la columna.
2. El recubrimiento de los estribos de la columna.
3. El empalme de los estribos tipo 3 en columnas circulares.

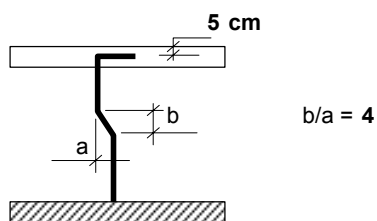


#### 4.1.8.3 Armadura longitudinal

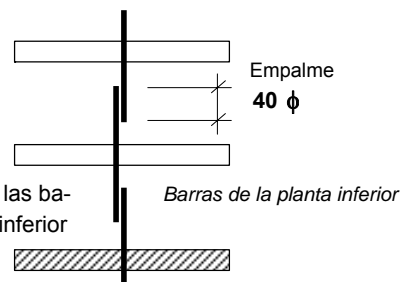
El usuario puede especificar:

1. La separación máxima de barras sin asegurar contra pandeo.
2. La separación mínima entre barras verticales de la columna.  
Para el control de la dimensión mínima de la columna será tomado este valor para empalmes alternados, en el caso de empalmes sin alternar será tomado el doble de este valor.
3. La distancia máxima de la barra más alejada a la barra de esquina en función de diámetro del estribo de la columna.
4. El mínimo porcentaje del área del acero  $A_s$  respecto del área total de la sección  $A_b$
5. El máximo porcentaje del área del acero  $A_s$  respecto del área total de la sección  $A_b$
6. El diámetro por defecto de la barras de montaje (barras utilizadas en forma auxiliar para facilitar el armado de la columna y para que las barras principales no queden sin seguridad contra el pandeo)
7. La distancia del extremo de una barra al nivel superior de la losa.
8. La pendiente de la parte inclinada de una barra longitudinal doblada debido al cambio de sección de la columna.
9. La leyenda que aparece en los esquemas de armadura de columnas con empalmes alternados cuando se indica la cantidad de barras que vienen de la planta inferior.

|          |                             |   |
|----------|-----------------------------|---|
| e máx. : | <b>30 cm</b>                | Máxima distancia entre barras longitudinales que no están aseguradas contra pandeo. |
| e mín. : | <b>2 cm</b>                 | Mínima separación entre barras longitudinales                                       |
| a fax. : | <b>15 <math>\phi</math></b> | Máxima distancia entre barras longitudinales agrupadas.                             |
| As/Ab :  | <b>0.8 %</b>                | Mínimo porcentaje de área de acero respecto del área total de la sección.           |
|          | <b>9 %</b>                  | Máximo porcentaje de área de acero respecto del área total (incluye empalmes)       |
| $\phi$ : | <b>8 mm</b>                 | Diámetro de las barras de montaje.  |
|          | <b>1</b>                    | Coef. que multiplica la long. de empalme  |



Leyenda que indica que las barras vienen de la planta inferior

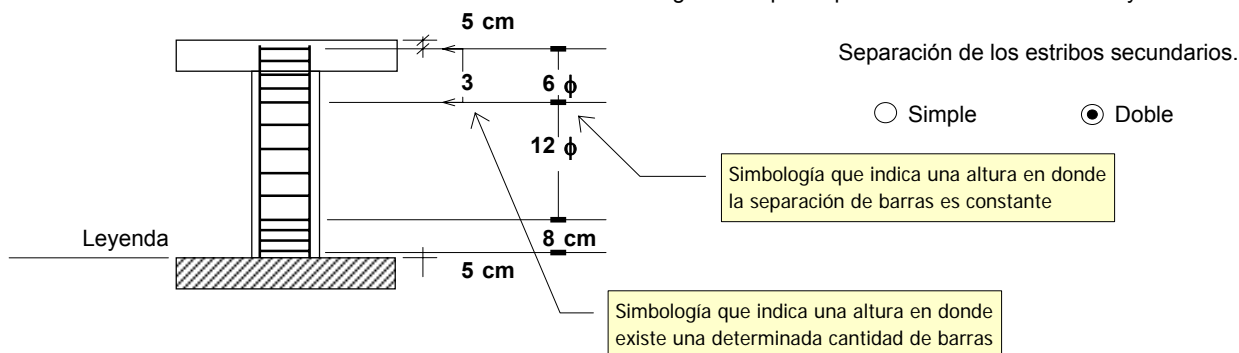


#### 4.1.8.4 Armadura de estribos

El usuario puede especificar:

1. El diámetro menor del estribo.
  2. El diámetro mayor del estribo.
  3. El diámetro límite de la barra longitudinal que requiere del estribo de diámetro mayor.
  4. La distancia entre el primer estribo superior al nivel superior de la losa.
  5. La cantidad de estribos a colocar en una zona de refuerzo en la parte superior de la columna con la finalidad de reforzarla en el caso de columnas con momentos en sus extremos.
  6. La separación en función del diámetro de la barra longitudinal que deben tener los estribos en la zona de refuerzo mencionada en el apartado anterior.
  7. La separación de los estribos en función del diámetro mayor de las barras longitudinales.
- Moebius Soft** redondea la separación al valor próximo inferior de esta separación relacionada con la cantidad de estribos.
8. Separación de los estribos en la zona de empalme.
  9. La distancia entre el primer estribo inferior al nivel superior de la losa.
  10. Separación de los estribos secundarios en el caso de columnas con más de un estribo. Puede ser fijada como simple o doble.
  11. Leyenda para indicar la separación doble de los estribos. Si la opción elegida fue separación doble aparecerá en la "Hoja de trabajo" debajo del estribo la leyenda especificada.
  12. Leyenda que aparece junto al número de estribos que componen el esquema de armaduras en el caso de que el armado de estribos esté compuesto por 2 estribos.
- El usuario puede editar esta leyenda en la "Hoja de trabajo" y colocar por ejemplo: 4 ramas.

- φε : **6 mm** Diámetro menor del estribo.
- 8 mm** Diámetro mayor del estribo.
- 20 mm** Diámetro de la barra longitudinal que requiere estribo de diámetro mayor.



#### 4.1.9 Tabiques

##### 4.1.9.1 Indicaciones en la "Hoja de trabajo"

El usuario define con dos casillas de verificación si desea que figure:

1. La leyenda que describe a la planta donde se encuentra la columna.
2. Habilitar el control de longitud de empalmes en hierros colocados en forma alternada.

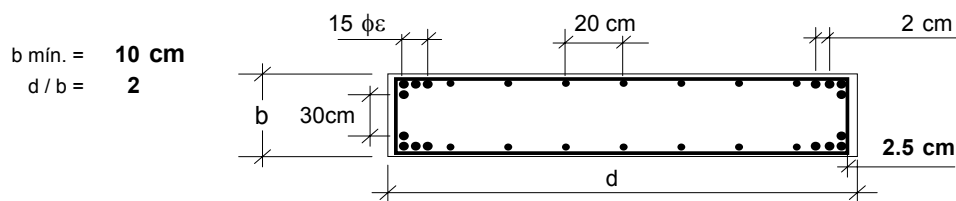
Habilitar leyenda de piso

Habilitar control de longitud de empalme en hierros alternados

#### 4.1.9.2 Dimensiones mínimas y recubrimiento.

El usuario puede especificar:

1. El lado mínimo del tabique
2. La relación mínima entre los lados.
3. El recubrimiento de la armadura horizontal (exterior) del tabique.



#### 4.1.9.3 Armadura de refuerzo

Es la armadura ubicada en los extremos del tabique. Se especifica:

1. La separación máxima de barras de refuerzo sin asegurar contra pandeo.
2. La separación mínima entre barras de refuerzo del tabique.  
Para el control de la dimensión mínima del tabique será tomado este valor para empalmes alternados, en el caso de empalmes sin alternar será tomado el doble de este valor.
3. La distancia máxima de la barra más alejada a la barra de refuerzo de esquina en función del diámetro de las barras de refuerzo del tabique.

|          |              |  |
|----------|--------------|--|
| e máx. : | <b>30 cm</b> | Máx. distancia entre barras long. de refuerzo que no están aseguradas contra pandeo. |
| e mín. : | <b>2 cm</b>  | Mínima distancia entre barras longitudinales de refuerzo.                            |
| a máx. : | <b>15 φτ</b> | Máxima distancia entre barras longitudinales de refuerzo agrupadas.                  |

#### 4.1.9.4 Armadura vertical

Es la armadura vertical ubicada en ambos lados del tabique. Se especifica:

1. El diámetro mínimo de las barras.
2. La separación máxima de las barras.
3. El mínimo porcentaje del área del acero  $A_s$  respecto del área total de la sección  $Ab$
4. El máximo porcentaje del área del acero  $A_s$  respecto del área total de la sección  $Ab$

Nota: La distancia del extremo de una barra vertical al nivel superior de la losa y la prolongación de las barras verticales cuya terminación superior está doblada en forma de 'U' son iguales a las definidas en las columnas

|                  |              |   |
|------------------|--------------|---|
| φ L mín.:        | <b>8 mm</b>  | Diámetro mínimo para las barras verticales.                                   |
| sL máx.:         | <b>20 cm</b> | Separación por defecto para las barras verticales.                            |
| $A_s/Ab$ : mín.: | <b>0.8 %</b> | Mínimo porcentaje de área de acero respecto del área total de la sección.     |
| máx.:            | <b>9 %</b>   | Máximo porcentaje de área de acero respecto del área total (incluye empalmes) |

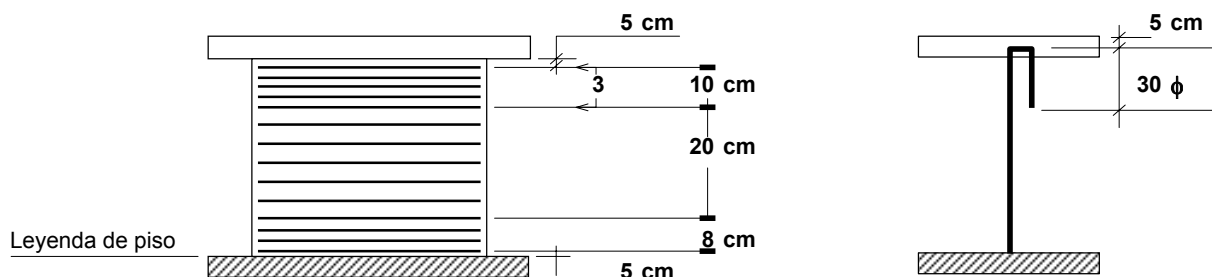
#### 4.1.9.5 Armadura horizontal

Es la armadura horizontal ubicada en ambos lados del tabique. Se especifica:

1. El diámetro mínimo de las barras.
2. La separación máxima de las barras.
3. La leyenda que aparece debajo del esquema de barras cuando está constituida por más de un elemento. Por ejemplo: barras.
4. La distancia entre la primera barra superior al nivel superior de la losa.
5. La cantidad de barras a colocar en una zona de refuerzo en la parte superior del tabique con la finalidad de reforzarla en el caso de tabiques con momentos en sus extremos.

6. La separación que deben tener las barras en la zona de refuerzo mencionada en el apartado anterior.
7. La separación máxima de las barras horizontales  
**Moebius Soft** redondea la separación al valor próximo inferior de esta separación relacionada con la cantidad de barras horizontales.
8. Separación de las barras en la zona de empalme.
9. La distancia entre la primera barra inferior al nivel superior de la losa.

$\phi$  T mín.: **6 mm**      Diámetro mínimo para las barras horizontales.  
 sT máx.: **30 cm**      Separación por defecto para las barras horizontales.

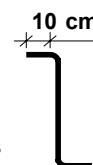


#### 4.1.9.6 Ganchos transversales

Son armaduras que atraviesan el tabique de un lado al otro para sujetar las armaduras verticales y horizontales. Se especifica:

1. El diámetro por defecto de los ganchos transversales.
2. La cantidad por m2 por defecto de ganchos transversales.
3. La leyenda que aparece junto a la cantidad por m2 de ganchos transversales. Por ejemplo:  
**ganchos por m2.**
4. La leyenda que aparece en vez de la anterior cuando el usuario borra la celda que especifica la cantidad por m2. **Moebius Soft** calcula la cantidad total de ganchos a colocar en cada una de las intersecciones de las armaduras verticales y horizontales. Por ejemplo: **1 gancho en cada intersección.**
5. La prolongación del gancho tipo 3.

$\phi$ : **6 mm**      Diámetro de los ganchos transversales  
**4 ganchos por m2**      Cantidad de ganchos transversales por m2  
 1 gancho en cada intersección      Leyenda de 1 gancho en cada intersec. de barras



#### 4.1.10 Columnas apoyadas sobre bases aisladas

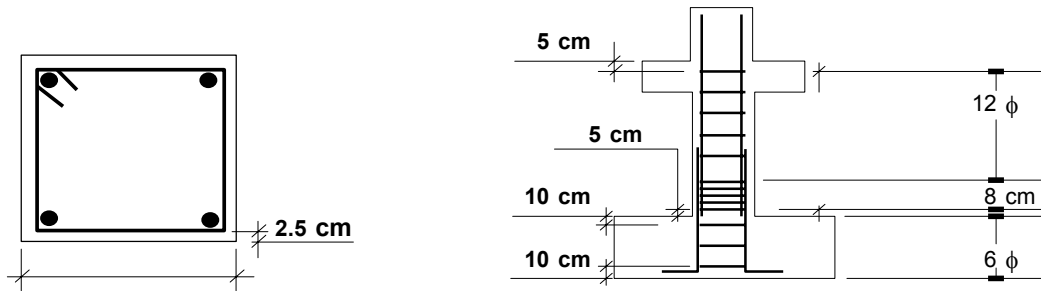
Las especificaciones de las columnas apoyadas sobre bases aisladas son análogas a las de las columnas y valen los datos de estas si no se especifican en los apartados siguientes.

##### 4.1.10.1 Recubrimientos y separaciones entre estribos

El usuario puede especificar:

1. El recubrimiento de los estribos.
2. La distancia entre el primer estribo superior al nivel superior de la viga de encadenado o nivel superior de la columna según corresponda.
3. La distancia del primer estribo inferior alojado dentro de la columna con respecto al nivel superior de la base o zapata.
4. La distancia del primer estribo superior alojado dentro de la base con respecto al nivel superior de la base o zapata.
5. La distancia del primer estribo inferior alojado dentro de la base con respecto al nivel inferior de la base o zapata.
6. La separación de los estribos alojados en la columna en función del diámetro mayor de las barras longitudinales. **Moebius Soft** redondea la separación al valor próximo inferior de esta separación relacionada con la cantidad de estribos.

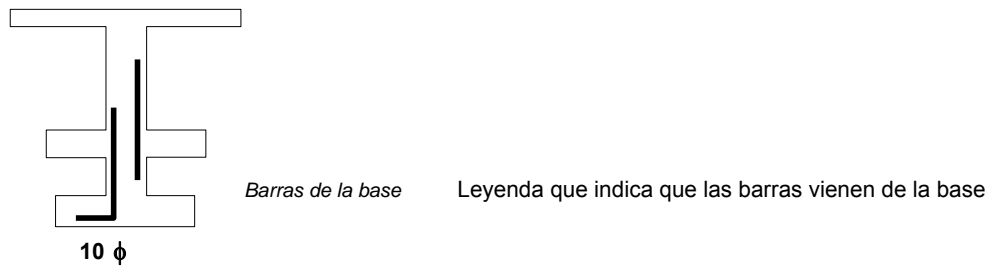
7. Separación de los estribos en la zona de empalme en la columna.
8. La separación de los estribos alojados en la base en función del diámetro mayor de las barras.



#### 4.1.10.2 Armadura longitudinal

El usuario puede especificar:

1. La leyenda que aparece en los esquemas de armadura de columnas a bases con empalmes alternados cuando se indica la cantidad de barras que vienen de la base o zapata.

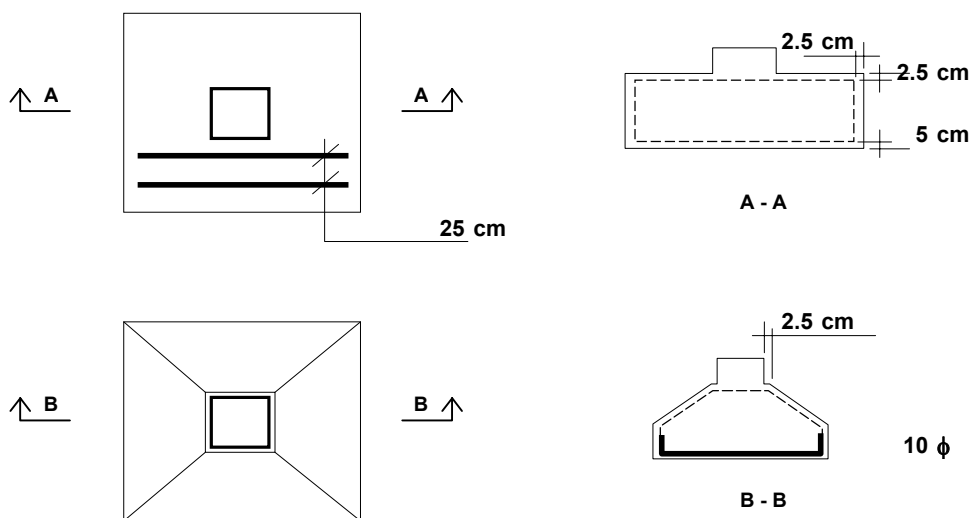


#### 4.1.11 Bases aisladas

##### 4.1.11.1 Recubrimientos y separaciones entre barras.

El usuario puede especificar:

1. Los recubrimientos inferior, superior y lateral.
2. La separación máxima entre barras.
3. La distancia entre la columna y el comienzo de la cara inclinada de la base o zapata que sirve para el apoyo del encofrado de las columnas.
4. El anclaje por defecto de la barra en sus extremos en función del diámetro de la barra.



#### 4.1.12 Diámetros por defecto en los cuadros de selección

Son los diámetros que aparecen por defecto en los formularios de selección dentro de los tipos estructurales.

#### 4.2 Elementos estructurales

La lista de elementos estructurales es utilizada para realizar el cómputo de volúmenes de hormigón en m<sup>3</sup> y las cuantías que son los Kilogramos de Acero por m<sup>3</sup> (Kg/m<sup>3</sup>).

**Moebius Soft** propone la denominación de 6 elementos estructurales a saber:

- |         |        |           |                               |
|---------|--------|-----------|-------------------------------|
| 1. Losa | 3. Col | 5. Tronco | (Columna apoyada en una base) |
| 2. Viga | 4. Tab | 6. Base   |                               |

Los nombres de los 6 primeros elementos coinciden con la denominación que introduce **Moebius Soft** en cada encabezado de los diferentes tipos estructurales.

En caso de falta de coincidencia en la denominación, la leyenda especificada en 4.1.3 aparecerá en la hoja de trabajo debajo de la celda que contiene la denominación en el encabezado de cada elemento correspondiente.

El usuario puede agregar otros 4 elementos pero deberá observar lo anteriormente expuesto.

La utilidad de agregar otro elemento podría ser en la de diferenciar por ejemplo dos tipos de viga colocando Viga1 y Viga2 como elementos y luego editando en la "Hoja de trabajo" los encabezados de acuerdo con la lista de elementos estructurales. De esa manera se tendrá el cómputo y cuantías diferenciados para los elementos Viga1 y Viga2. También podría generarse un elemento estructural 'Platea' y utilizar a Losas generales como tipo estructural para generar el encabezado y esquemas de armadura de una platea de fundación.

#### 4.3 Diámetros de las barras

**Moebius Soft** tiene la capacidad de definición de 10 diámetros diferentes para las armaduras.

La unidad de medida de estos es [mm].

En caso de falta de coincidencia en el diámetro de la barra de algún esquema aparecerá en la "Hoja de trabajo" debajo de la celda con la medida en mm la leyenda en caracteres rojos : **Controlar**

## 5. El menú principal

### 5.1 Archivo

#### 5.1.1 Nuevo

Abre una planilla de armaduras vacía.

#### 5.1.2 Abrir ...

Para seleccionar una planilla de armaduras.

#### 5.1.3 Guardar

Guarda una planilla de armaduras.

#### 5.1.4 Guardar como ...

Guarda la planilla de armaduras con un nombre. (Nombre.m1p)

#### 5.1.5 Guardado automático ...

Permite determinar cada cuantas veces se acciona **[CONTINUAR]** para que **Moebius Soft** guarde la planilla previa confirmación del usuario.

#### 5.1.6 Generar un archivo en formato XLS

El usuario confirma que se va a generar una planilla de armaduras en formato XLS con las siguientes características:

1. La planilla de armaduras a generar es una hoja de cálculo de Excel que puede abrir, visualizar e imprimir cualquier usuario utilizando Excel.
2. La hoja de cálculo generada no puede ser modificada por ningún usuario. Para modificarla hay que generarla nuevamente luego de haber efectuado las correcciones con **Moebius Soft**. Es útil para generar una copia de respaldo de un archivo de **Moebius Soft** o para entregarla al destinatario de la información.

#### 5.1.7 Configuración de página

##### 5.1.7.1 Ejecutar la configuración

La configuración realiza las siguientes operaciones:

1. Ajusta los márgenes, el centrado, la orientación, el tamaño del papel y el ajuste como porcentaje del tamaño normal de la hoja de acuerdo con valores por defecto.
2. Coloca los saltos de página de acuerdo a la cantidad por defecto de esquemas por cada hoja.
3. Traspasa información de los parámetros y del encabezado general de la "Hoja de trabajo" a los encabezados y pie de página de cada hoja de la "Hoja de trabajo" y restantes hojas ("Portada", etc.) De los parámetros traspasa la información del 'Estudio' y 'Teléfono' ubicándolos en el pie de página. Del encabezado general de la "Hoja de trabajo" traspasa la información de la denominación de la obra y de la denominación de la planilla de armaduras ubicándolos en el encabezado de cada hoja de la planilla. La fecha definida por el usuario la coloca en el pie de página.

##### 5.1.7.2 Valores para la configuración de esta hoja

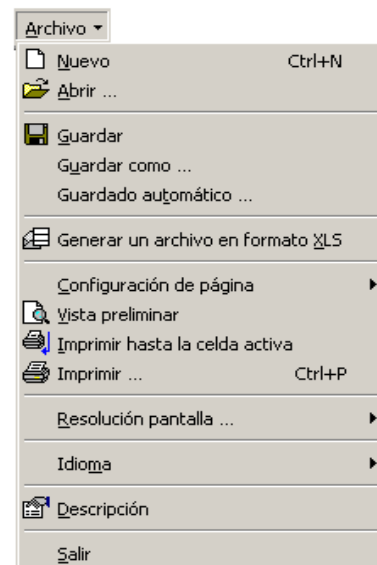
El menú: *Valores para la configuración de esta hoja* abre el cuadro de diálogo de configurar página y permite la edición manual de los todos los valores de configuración de cada hoja.

Si la configuración se realiza sobre la "Hoja de trabajo", a continuación se abre un cuadro de diálogo para definir la cantidad de esquemas a colocar por página, pudiendo optar entre 4, 5, 6 o 7 según el tipo de papel que se está utilizando y el ajuste en porcentaje del tamaño normal de la página.

##### 5.1.7.3 Valores predefinidos para la configuración

Con este menú se restauran los valores predefinidos de **Moebius Soft** para cada página. Se recomienda siempre ejecutar el comando : *Archivo \ Vista preliminar* antes de realizar una impresión.

**Ver anexo E** para los valores predefinidos



### 5.1.8 Vista preliminar

Este comando permite la visualización de la planilla de armaduras antes de imprimir

Para visualizar todas las hojas: "Portada"[A], "Referencias"[B], "Cómputos"[C], "Cuantías"[D], "Hoja de trabajo"[E] en forma conjunta utilice el comando: *Archivo \ Imprimir* y cuando aparece el cuadro de diálogo imprimir, seleccione la opción **Imprimir: Todo el libro** y luego accione el botón **Vista Previa**. Estando dentro del modo vista preliminar el usuario puede entrar al modo Saltos de página para visualizar los saltos de página y eventualmente cambiarlos.

Para volver a la vista normal se debe ejecutar el comando: *Ver \ Normal*. Este comando está activo solamente cuando se está en el modo de vista preliminar.

### 5.1.9 Imprimir hasta la celda activa

Se utiliza para imprimir la "Hoja de trabajo" hasta la celda activa, es decir la celda sobre la que se encuentra el cursor. Cuando se selecciona una de las hojas "Portada"[A], "Referencias"[B], "Cómputos"[C], "Cuantías"[D], este comando imprime la hoja respectiva y cambia la leyenda del menú correspondiente.

### 5.1.10 Imprimir ...

Se abre el cuadro de diálogo Imprimir con el cual se puede seleccionar el tipo de impresora y sus propiedades, imprimir algunas páginas de la "Hoja de trabajo" o una selección de la misma y generar copias. Para imprimir todas las hojas, a saber: "Portada"[A], "Referencias"[B], "Cómputos"[C], "Cuantías"[D] y "Hoja de trabajo"[E] en forma conjunta utilice el comando: *Archivo \ Imprimir* y cuando aparece el cuadro de diálogo imprimir, seleccione la opción: Imprimir: **Todo el libro**

### 5.1.11 Resolución pantalla

#### 5.1.11.1 Definir resolución ...

El usuario puede optar por definir la resolución en forma manual. Esta debe coincidir con la establecida en el panel de control para que las hojas se ajusten correctamente. Si hubiera algún inconveniente en la detección automática se presentará el cuadro que permite la selección manual de la resolución.

#### 5.1.11.2 Ajustar resolución ...

Mediante este comando el usuario puede ajustar la forma en la cual las hojas se ajustan en la pantalla pudiendo variar el ajuste (-5 a 5) para visualizar las hojas más cerca o alejadas.

Puede ajustar las hojas de la planilla de armaduras o las hojas de selección en forma separada.

### 5.1.12 Idioma

Mediante este comando el usuario puede elegir el idioma a utilizar para versiones en varios idiomas.

### 5.1.13 Descripción ...

Con este comando se abre un cuadro en el cual se puede dejar constancia sobre quien realizó y controló la planilla de armaduras con sus fechas y escribir un comentario sobre la misma a modo de recordatorio.

### 5.1.14 Salir

Se sale de *Moebius Soft*. Se consulta antes al usuario si desea configurar las hojas si esta opción no fue realizada y si se desea **guardar** el archivo si se han efectuado cambios en el mismo.

## 5.2 Edición

### 5.2.1 Borrar el último esquema

Con este comando se borra el último esquema de armaduras correspondiente a un encabezado.

Previamente el usuario debe activar la celda superior izquierda del esquema.

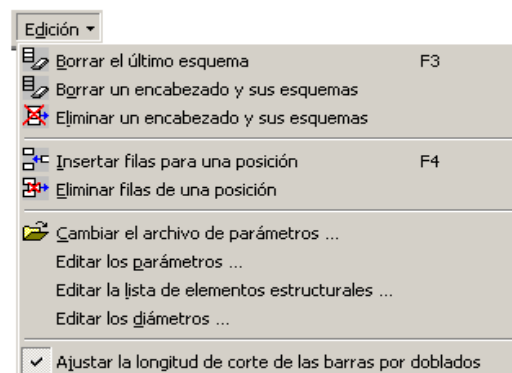
Es decir que si la descripción de una viga está constituida por un encabezado y 4 esquemas, el usuario puede borrar el último. Si trata de borrar un esquema entre el encabezado y el último encabezado recibirá un mensaje sobre la imposibilidad de ejecutar el comando.

Cuando *Moebius Soft* encuentra esquemas que fueron introducidos en la "Hoja de trabajo" en forma simultánea, por Ej.: un estribo doble, al ejecutar el comando: *Edición \ Borrar el último esquema* ambos esquemas son borrados.

### 5.2.2 Borrar un encabezado y sus esquemas

El usuario puede borrar un encabezado y sus esquemas en un solo paso.

Antes de ejecutar este comando debe activar la celda superior izquierda del encabezado a borrar.



### 5.2.3 Eliminar un encabezado y sus esquemas

Es equivalente al comando anterior solo que desaparece el espacio en blanco donde se representaban el encabezado y sus esquemas.

### 5.2.4 Insertar filas para una posición

Inserta un espacio para introducir un encabezado o esquema por encima del esquema indicado por la celda activa ubicada el extremo superior izquierdo.

### 5.2.5 Eliminar filas de una posición

Es equivalente al comando anterior solo que desaparece un espacio en blanco.

### 5.2.6 Cambiar el archivo de parámetros ...

Abre el cuadro de selección de archivos de parámetros con extensión m1x para seleccionar los parámetros que se desean aplicar a la planilla de armaduras en curso.

Este menú está habilitado al ingresar a **Moebius Soft**, inmediatamente después de abrir una planilla de armaduras y al solicitar una planilla de armaduras nueva.

### 5.2.7 Editar los parámetros ...

El usuario accede a la hoja de edición de los parámetros de las planillas de armaduras.

Este menú está habilitado al ingresar a **Moebius Soft** y al solicitar una planilla de armaduras nueva.

[Ver: 4.1 Parámetros generales]

### 5.2.8 Editar la lista de elementos estructurales ...

El usuario accede a la hoja de edición de los elementos que serán utilizados en los cálculos y cuantías.

Este menú está habilitado al ingresar a **Moebius Soft** y al solicitar una planilla de armaduras nueva.

[Ver: 4.2 Elementos estructurales]

### 5.2.9 Editar los diámetros ...

El usuario accede a la hoja de edición de los diámetros de las barras.

[Ver: 4.3 Diámetros de las barras]

### 5.2.10 Ajustar la longitud de corte de las barras por doblados

Para activar y desactivar esta opción se oprime la tecla izquierda del 'Mouse' estando sobre el comando:

*Edición \ Ajustar la longitud de corte de las barras por doblados*

Un tilde se muestra a la izquierda del menú correspondiente si está la opción activa.

Cuando esta opción está activa todas la longitudes de corte son corregidas de acuerdo al esquema que aparece en la hoja "Referencias" de la planilla de armaduras. La longitud de corte será la suma de las longitudes parciales menos el ajuste por los doblados de las barras.

Si está desactivada la longitud será la suma de las longitudes parciales.

## 5.3 Ver

### 5.3.1 Normal

Está activo únicamente cuando se está en el modo "Saltos de página" al cual se accedió con el comando: *Archivo \ Vista preliminar*. Se utiliza para visualizar a la "Hoja de trabajo" en la forma normal.

### 5.3.2 Minimizar ventana

Con este comando se minimiza la ventana para acceder al escritorio de Windows.

### 5.3.3 Zoom (+)

Activa la función Zoom y se acerca la planilla de armaduras.

Facilita la visualización con más detalle.

### 5.3.4 Zoom (--)

Produce el efecto inverso al comando anterior.

### 5.3.5 Saltos de página

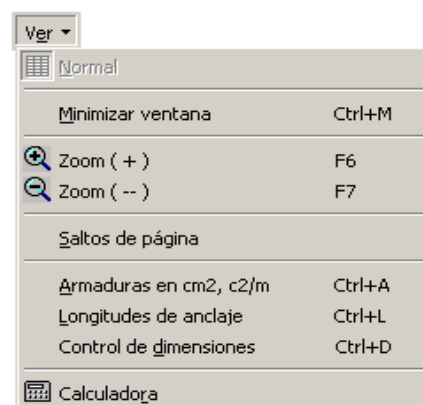
Permite la visualización de los saltos de página estando dentro de la "Hoja de trabajo".

Un tilde se muestra a la izquierda del menú correspondiente si la opción está activa.

### 5.3.6 Armaduras en cm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>/m

La armadura en cm<sup>2</sup> o cm<sup>2</sup>/m, según corresponda, se visualiza en caracteres azules para informar al usuario. La visualización puede ser desactivada antes de imprimir la planilla.

Un tilde se muestra a la izquierda del menú correspondiente si la opción está activa.



### 5.3.7 Longitudes de anclaje

Se visualizan las longitudes de anclaje en caracteres azules. Se muestran los valores **la** : longitud de anclaje izquierda y **lb** : longitud de anclaje derecha. Ambos valores son calculados en base a la longitud básica de anclaje modificada por los factores que correspondan. [Ver: 4.3 *Anclaje de barras*]

**Moebius Soft** calcula las prolongaciones de las barras que van por ejemplo a otro tramo de viga o losa como la suma de la distancia especificada en los parámetros generales más la longitud de anclaje.

Un tilde se muestra a la izquierda del menú correspondiente si la opción está activa.

### 5.3.8 Control de dimensiones

**Moebius Soft** realiza un control de dimensiones para que la relación entre lados de losas representados en el encabezado se corresponda con las dimensiones introducidas por el usuario.

Otro control de dimensiones que realiza es el de las dimensiones máximas y mínimas de las columnas.

Los caracteres con las indicaciones del control se visualizan en color rojo.

La visualización del control de dimensiones puede ser desactivada.

### 5.3.9 Calculadora

Habilita una calculadora. Resulta recomendable cerrar la calculadora al finalizar los cálculos.

## 5.4 Ir

### 5.4.1 Ir al comienzo

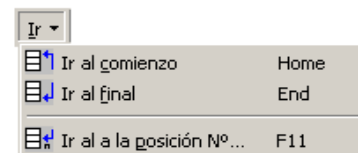
Va a la celda inicial de la "Hoja de trabajo", es decir a la celda superior izquierda del primer encabezado y activa la misma.

### 5.4.2 Ir al final

Va a la celda superior izquierda de la posición siguiente al último esquema de la "Hoja de trabajo" y activa la misma.

### 5.4.3 Ir a la posición N° ...

Para ir a una determinada ubicación en la "Hoja de trabajo".



Los comandos del menú principal para la selección de tipos estructurales abren la hoja de selección de los encabezados o esquemas correspondientes al tipo estructural solicitado. El usuario debe activar la celda superior izquierda de una posición vacía a continuación de un encabezado o esquema antes de ejecutar algún comando que solicita a un tipo estructural.

Si se está en un proceso de generación de una planilla de armaduras, **Moebius Soft** presentará la hoja de selección que se corresponda con el encabezado o esquema de armaduras anterior.

Por ejemplo: Si el esquema de armaduras anterior corresponde a un esquema longitudinal de armaduras de una columna y se ha completado la definición de todas las barras que figuran en el encabezado, **Moebius Soft** presentará la hoja de selección de esquemas de distribución de estribos.

Si el usuario solicita un tipo estructural que no se corresponde con el encabezado o esquema anterior aparecerá un mensaje indicando esa situación.

Por ejemplo: Si el usuario ejecuta el comando Losas rectangulares y la celda activa está a continuación de un encabezado de columnas, **Moebius Soft** envía un mensaje de que no es posible introducir un encabezado o esquema de armaduras a continuación de un encabezado de una losa. Primero el usuario debe introducir al menos un esquema de armaduras de losas.

A continuación se hace referencia a todos los comandos que solicitan tipos estructurales siendo válida para todos la explicación anterior.

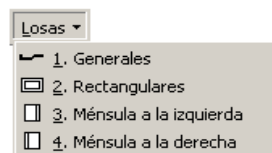
## 5.5 Losas

### 5.5.1 Generales

### 5.5.2 Rectangulares

### 5.5.3 Ménsula a la izquierda

### 5.5.4 Ménsula a la derecha



## 5.6 Vigas

### 5.6.1 Tramo extremo izquierdo

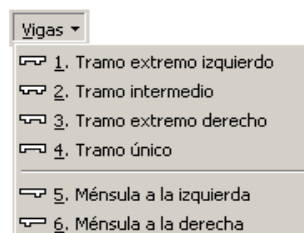
### 5.6.2 Tramo intermedio

### 5.6.3 Tramo extremo derecho

### 5.6.4 Tramo único

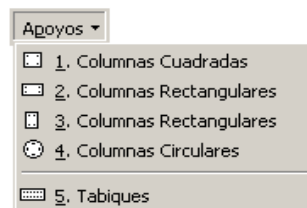
### 5.6.5 Ménsula a la izquierda

### 5.6.6 Ménsula a la derecha



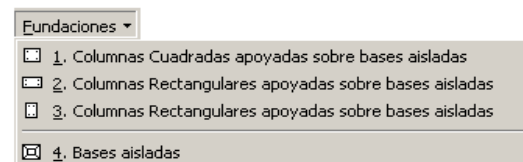
**5.7 Apoyos**

- 5.7.1 Columnas Cuadradas
- 5.7.2 Columnas Rectangulares
- 5.7.3 Columnas Rectangulares
- 5.7.4 Columnas Circulares
- 5.7.5 Tabiques



**5.8 Fundaciones**

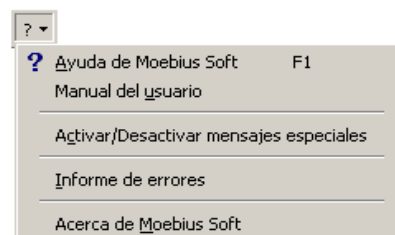
- 5.8.1 Columnas Cuadradas apoyadas sobre bases aisladas
- 5.8.2 Columnas Rectangulares apoyadas sobre bases aisladas
- 5.8.3 Columnas Rectangulares apoyadas sobre bases aisladas
- 5.8.4 Bases aisladas



**5.9 Ayuda**

**5.9.1 Ayuda de Moebius Soft**

Oprimiendo la tecla F1 se muestra el manual.  
 Se activará el tema que corresponde a la ubicación al momento de solicitar la ayuda.  
 Oprimiendo la tecla izquierda del Mouse sobre las palabras resaltadas en azul se deriva a temas relacionados y se retorna con la flecha de color azul.



**5.9.2 Manual del usuario**

Se abre el manual para visualizarlo o imprimirlo.  
 Haciendo clic sobre los círculos azules pequeños el usuario se desplaza a los subcapítulos.

**5.9.3 Activar / Desactivar mensajes especiales**

Se abre un cuadro de diálogo para activar o desactivar individualmente mensajes especiales.

**5.9.4 Informe de errores**

Genera un informe de errores.

**5.9.5 Acerca de Moebius Soft**

Se abre un cuadro con el N° de serie y comentarios generales acerca de **Moebius Soft**.

**5.10 Deshacer la última acción**

Con este comando el usuario puede deshacer las últimas entradas numéricas a una celda cuando se está editando una planilla de armaduras.  
 El comando no deshace la introducción de un encabezado o esquema de armaduras.  
 En este caso el usuario debe borrar el encabezado o esquema e introducirlo nuevamente.

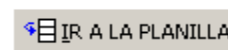
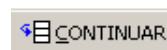


**5.11 Rehacer la última acción**

Es complementario con el comando anterior.

**5.12 CONTINUAR / IR A LA PLANILLA**

Este comando es utilizado para continuar la inserción de los esquemas correspondientes a un mismo tipo estructural.  
 Para cambiar el tipo estructural el usuario debe elegir del menú principal otro tipo.  
 Una vez dentro del módulo estructural el menú se transforma en **IR A LA PLANILLA**, con el cual se puede regresar a la planilla antes de realizar la entrada del encabezado o los esquemas correspondientes.



## 6. Teclado

En este apartado se describe la asignación de teclas a diferentes comandos según si el usuario se encuentra en una "Hoja de trabajo" o en una hoja de selección de encabezados o esq., en la hoja de los parámetros o en la ayuda. Abreviaremos : Tecla izquierda del Mouse como 'TIM'. Tecla derecha del Mouse como 'TDM'

### 6.1 En una planilla de armaduras

#### 6.1.1 En la "Hoja de trabajo"

| Tecla             | Comando  |
|-------------------|--|
| F1                | Activa el sistema de ayuda de <b>Moebius Soft</b>                                  |
| F2                | Activa la edición de datos en una celda. Equivalente a accionar dos veces la 'TIM' |
| F3                | Borra el último encabezado o esquema.  |
| F4                | Inserta un espacio en blanco.  |
| F6                | Acercar  |
| F7                | Alejar   |
| F11               | Ir a la posición N°  |
| TIM               | Si se oprime dos veces consecutivas activa la edición de una celda.                |
| TDM               | Aparece un menú contextual con varios comandos.                                    |
| Ctrl + N          | Abre una nueva planilla de armaduras   |
| Ctrl + O          | Abre una planilla de armaduras.  |
| Ctrl + S          | Guarda una planilla de armaduras.  |
| Ctrl + P          | Abre el cuadro de diálogo imprimir.  |
| Ctrl + M          | Minimiza la ventana de la planilla.  |
| Ctrl + A          | Activa la visualización del área de las armaduras.                                 |
| Ctrl + L          | Activa la visualización de las longitudes de anclaje.                              |
| Ctrl + D          | Activa el control de dimensiones.  |
| Home / End        | Va a la celda inicial / final de la "Hoja de trabajo"                              |
| PageUp / PageDown | Va al esquema próximo anterior / posterior   |
| Ctrl + PageUp     | Va al encabezado próximo anterior  |
| Ctrl + PageDown   | Va al encabezado próximo posterior   |

#### 6.1.2 En las hojas restantes

En la hoja de la "Portada", "Referencias", "Cómputos" y "Cuantías" se anulan todas las teclas menos:

|    |  |
|----|--|
| F1 | Activa el sistema de ayuda de <b>Moebius Soft</b>                                  |
| F2 | Activa la edición de datos en una celda. Equivalente a accionar dos veces la 'TIM' |

### 6.2 En las hojas de selección de esquemas

Se anulan todas las teclas excepto:

|    |  |
|----|--|
| F1 | Activa el sistema de ayuda de <b>Moebius Soft</b>                                  |
| F2 | Activa la edición de datos en una celda. Equivalente a accionar dos veces la 'TIM' |

### 6.3 En las hojas de los parámetros, elementos estructurales y diámetros.

Se anulan todas las teclas excepto:

|   |  |
|---|--|
| F1  | Activa el sistema de ayuda de <b>Moebius Soft</b>                                  |
| F2  | Activa la edición de datos en una celda. Equivalente a accionar dos veces la 'TIM' |
| Se habilitan las teclas de desplazamiento PageUp y PageDown |  |

### 6.4 En las hojas de la ayuda de Moebius Soft

Se anulan todas las teclas excepto las de desplazamiento por la hoja.

## A. Instalación y requerimientos del sistema

### 1. Instalación y desinstalación

#### **Para instalar Moebius Soft**

Para instalar Moebius Soft es necesario disponer de derechos de Administrador

Inserte el CD de Moebius en la lectora. Automáticamente se inicia la instalación. Si el inicio no es automático con *Inicio \ Ejecutar* seleccione la letra correspondiente a la lectora de CD, luego seleccione Setup.exe y oprima Aceptar. Siga los pasos indicados por el programa instalador.

Coloque la llave de protección en el puerto paralelo/USB de su PC. Luego puede conectar su impresora en la llave de protección (puerto paralelo) en el lado indicado con 'Printer'

#### **Para desinstalar Moebius Soft**

Con el botón de inicio de Windows : seleccione *Configuración \ Panel de control*

Seleccione el icono de Agregar o quitar programas.

Seleccione del cuadro de lista a MOEBIUS SOFT y oprima Agregar o quitar.

Siga los pasos del programa desinstalador.

### 2. Requerimientos del sistema

#### **Hardware**

PC Pentium 350Mhz (mínimo) Pentium III 1Ghz (mínimo recomendado)

128 MB de memoria RAM (mínimo) dependiendo del sistema operativo

256 MB (recomendado)

150MB de espacio libre en disco (mínimo)

Lectora de CD para la instalación únicamente

Resolución de pantalla: 800x600 (mínimo)

Mouse

Impresora

#### **Software**

Windows 98 SE, Me, 2000, XP

Microsoft Excel 2000, XP, 2003.

Nota : Windows y Excel son marcas registradas de Microsoft Corporation

## B. Secuencia para generar una planilla de armaduras con Moebius Soft

Los pasos recomendados para generar una planilla de armaduras con **Moebius Soft** son los siguientes:

Si ha entrado por primera vez luego de la instalación siga los pasos 1 a 5. En general siga los pasos 2 a 5.

**Nota: solo se pueden entrar datos en las celdas con la marca roja en el extremo superior derecho.**

### 1. Editar los parámetros y el listado de diámetros de barras y elementos estructurales.

► Con el comando: *Edición \ Editar los parámetros* se accede a un listado con todos los datos generales que se van a utilizar en las planillas de armaduras.

► Complete los datos de la "Portada" y la "Hoja de trabajo".

Los datos referidos a la "Portada" que figuran en los parámetros se reflejan en las portadas de cada una de las planillas de armaduras que se generan. Los datos de la "Hoja de trabajo" se reflejarán en cada encabezado y pie de página de cada hoja al ejecutar el menú: *Archivo \ Configuración de página \ Ejecutar la configuración*

► Edite los materiales : las resistencias y la descripción.

Al seleccionar el reglamento se actualizan varios datos en la hoja de parámetros.

Para individualizar estos datos coloque el cursor del Mouse sobre la celda con el dato. El color de fondo de la etiqueta descriptiva sobre los datos modificados en forma automática es más intenso.

Al seleccionar ACI como reglamento las medidas de los diámetros de la hoja son generados en milímetros equivalentes a las medidas en pulgadas especificadas por el ACI.

Si las medidas comerciales de los diámetros de las barras no coinciden aparecerá un mensaje de error junto a cada celda con la medida. Debe editar manualmente estas medidas de acuerdo con el listado de diámetros para desactivar los mensajes de error y poder salir de la hoja de parámetros.

► Con el menú: *Parámetros\Guardar el archivo de parámetros como...* guarde los valores con un nombre de su elección. Puede Varios generar archivos para diferentes materiales y reglamentos por ejemplo:

SIA262\_C30/37\_B500B, EC2\_C30/37\_S500 etc. Luego puede abrirlos con *Parámetros \ Cambiar el archivo de parámetros* desde los parámetros ó *Archivo \ Cambiar el archivo de parámetros* desde la "Hoja de trabajo".

► Con el menú: *Edición \ Editar los diámetros* se accede a un listado de los diámetros comerciales disponibles compuesto por dos columnas:

Diámetros en mm.: Es la que utiliza **Moebius Soft** para todos los cálculos. Debe completarse con los diámetros que se van a utilizar para confeccionar las planillas.

Notación alternativa: Es opcional. Puede completarse por ejemplo con la medida del diámetro en pulgadas.

Al activar la casilla: 'Notación alternativa' la descripción aparecerá debajo del diámetro en mm. en cada uno de los esquemas de armaduras de la "Hoja de trabajo". Existe un símbolo opcional para el diámetro.

► Con el menú: *Edición \ Editar la lista de elementos estructurales* se accede a un listado de elementos.

**Moebius Soft** propone los 6 primeros nombres con los cuales denomina a los elementos estructurales.

El usuario puede proponer los 4 restantes.

### 2. Cambie el archivo de parámetros

Entrado a **Moebius Soft** aparece una nueva planilla. Con el menú: *Edición \ Cambiar el archivo de parámetros* puede seleccionar un archivo de parámetros que transferirá todos los datos a la planilla.

Si el usuario abre una planilla y el archivo de parámetros utilizado al guardar por última vez esta planilla es diferente al actual, **Moebius Soft** cambiará automáticamente el archivo de parámetros abriendo nuevamente el utilizado antes de guardar la planilla por última vez. De esta manera la planilla de armaduras permanecerá igual a la guardada la última vez.

### 3. Complete el encabezado general de la "Hoja de trabajo".

El encabezado general de la "Hoja de trabajo" [E] está ubicado al comienzo de la hoja "Hoja de trabajo" [E] y se lo distingue por las líneas dobles de sus bordes.

'Obra', 'Planilla', 'Materiales' y 'Fecha' figurarán en el encabezado de cada luego de ejecutar el menú:

*Archivo \ Configuración de página \ Ejecutar la configuración*. 'Plano' se refleja en la portada.

**4. Ejecute el menú: Archivo \ Configuración de página \ Ejecutar la configuración y guarde el archivo**

- ▶ Con este menú se generan automáticamente los encabezados y pie de página de cada hoja de la planilla de armaduras y se da formato a la hoja "Portada", "Referencias", "Cómputos", "Cuantías" y "Hoja de trabajo".
- ▶ Con el menú: *Archivo \ Configuración de página \ Valores para la configuración de esta hoja*: se puede configurar manualmente cada una de las hojas y luego **Moebius Soft** propone guardar los valores de configuración que serán válidos cada vez que se ejecute una configuración automática.  
Para volver a los valores por defecto puede ejecutar el menú: *Archivo \ Configuración de página \ Valores predefinidos para la configuración*.
- ▶ Luego guarde la planilla con el menú: *Archivo \ Guardar* ó *Archivo \ Guardar como...*

**5. Elija un tipo estructural y comience a generar la planilla de armaduras**

## C. Instalación de diferentes versiones de Excel en la misma computadora.

### 1. Instalación de una nueva versión de Excel manteniendo la anterior.

Los programas instaladores de Excel siempre preguntan al usuario si desea mantener la versión anterior. Simplemente debe instalar la nueva versión en un directorio diferente a la versión actualmente utilizada. Se recomienda antes de efectuar la instalación crear un directorio con el nombre deseado para que el instalador escriba los archivos en esa ubicación.

Por defecto el directorio propuesto por el instalador de Office es : *Archivos de programa \ Microsoft Office*. Si en su computadora está instalado la versión 2000 de Excel y desea mantenerla, genere el directorio: *Archivos de programa \ Microsoft Office 2003* antes de instalar la nueva versión de Excel y luego instale la nueva versión en este directorio.

### 2. Instalación de una versión anterior de Excel

Para instalar una versión anterior de Excel:

- a. Desinstalar la versión actual
- b. Generar un directorio para alojar la versión anterior
- c. Instalar la versión anterior en el directorio generado a tal efecto.
- d. Reinstalar la versión más nueva

### 3. Inicio con una versión anterior de Excel

Con la tecla derecha del Mouse haga clic sobre el icono de acceso directo de **Moebius Soft**

Seleccione Propiedades y luego la etiqueta de acceso directo.

En la especificación de destino reemplace:

`"C:\Archivos de programa\Moebius\Program\Moebius.xll"` por:

`C:\Archivos de programa\Microsoft Office 2000\Office\EXCEL.EXE /e "C:\Archivos de pro... \Moebius\Program\Moebius.xll"`

siendo: `C:\Archivos de programa\Microsoft Office 2000\Office\` la ubicación de la versión anterior de Excel

Nota: El agregado de "/e" hace que Excel se inicie sin mostrar el cuadro con el logo correspondiente.

## D. Longitudes de anclaje y diámetros de doblado según diferentes normas

### D.1 EC2

#### D.1.1 Anclaje de barras.

Longitud básica de anclaje: valor en cantidad de diámetros en función del hormigón y del acero.

|       | Resistencia especificada del hormigón en MPA |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| Acero | 16   | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 420   | 46   | 40 | 34 | 30 | 27 | 25 | 23 | 21 |
| 500   | 54   | 47 | 40 | 36 | 32 | 29 | 27 | 25 |

Factor de ubicación favorable = 1

Factor de ubicación desfavorable = 1.4

Espesor del elemento que diferencia las zonas = 25 cm

Factor de reducción por tamaño del refuerzo = 1

Factor de reducción debido a un gancho en el extremo de la barra = 0.7

#### D.1.2 Diámetros de doblado de barras, ganchos y estribos.

##### Barras:

Opción = Por recubrimiento lateral

d1 = 15  $\phi$  para recubrimiento lateral > 50 mm / 3 diámetros.

d1 = 20  $\phi$  para recubrimiento lateral < = 50 mm / 3 diámetros.

##### Ganchos

d2 = 4  $\phi$  para diámetros de la barra < 20 mm.

d2 = 7  $\phi$  para diámetros de la barra > = 20 mm.

##### Estribos

d3 = 4  $\phi$  para diámetros de la barra < 20 mm.

d3 = 7  $\phi$  para diámetros de la barra > = 20 mm.

### D.2 SIA262

#### D.2.1 Anclaje de barras.

Longitud básica de anclaje: valor en cantidad de diámetros en función del hormigón y del acero.

|       | Resistencia especificada del hormigón en MPA |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| Acero | 16   | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 450   | 54   | 47 | 41 | 36 | 33 | 30 | 27 | 26 |
| 500   | 60   | 52 | 45 | 40 | 36 | 33 | 30 | 29 |

Factor de ubicación favorable = 1

Factor de ubicación desfavorable = 1.4

Espesor del elemento que diferencia las zonas = 25 cm

Factor de reducción por tamaño del refuerzo = 1

Factor de reducción debido a un gancho en el extremo de la barra = 0.7

#### D.2.2 Diámetros de doblado de barras, ganchos y estribos.

##### Barras:

d1 = 15  $\phi$

##### Ganchos

d2 = 6  $\phi$  para diámetros de la barra < 20 mm.

d2 = 8  $\phi$  para diámetros de la barra > = 20 mm.

##### Estribos

d3 = 4  $\phi$  para diámetros de la barra < 16 mm.

d3 = 7  $\phi$  para diámetros de la barra > = 16 mm.

**D.2 DIN 1045****D.2.1 Anclaje de barras.**

Longitud básica de anclaje: valor en cantidad de diámetros en función del hormigón y del acero.

|       | Resistencia especificada del hormigón en MPA |    |    |    |    |    |    |  |
|-------|--|----|----|----|----|----|----|--|
| Acero | 13   | 17 | 21 | 25 | 30 | 38 | 47 |  |
| 420   | 43   | 38 | 33 | 30 | 27 | 23 | 20 |  |
| 500   | 51   | 45 | 40 | 36 | 32 | 27 | 24 |  |

Factor de ubicación favorable = 1

Factor de ubicación desfavorable = 2

Espesor del elemento que diferencia las zonas = 25 cm

Factor de reducción por tamaño del refuerzo = 1

Factor de reducción debido a un gancho en el extremo de la barra = 0.7

**D.2.2 Diámetros de doblado de barras, ganchos y estribos.**Barras:

Opción = Por recubrimiento lateral

d1 = 15  $\phi$  para recubrimiento lateral > 50 mm / 3 diámetros

d1 = 20  $\phi$  para recubrimiento lateral < = 50 mm / 3 diámetros

Ganchos

d2 = 4  $\phi$  para diámetros de la barra < 20 mm.

d2 = 7  $\phi$  para diámetros de la barra > = 20 mm.

Estribos

d3 = 4  $\phi$  para diámetros de la barra < 20 mm.

d3 = 7  $\phi$  para diámetros de la barra > = 20 mm.

**D.3 ACI****D.3.1 Anclaje de barras.**

Longitud básica de anclaje: valor en cantidad de diámetros en función del hormigón y del acero.

|       | Resistencia especificada del hormigón en MPA |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| Acero | 15   | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 420   | 52   | 45 | 40 | 37 | 34 | 32 | 30 | 28 |
| 500   | 62   | 54 | 48 | 44 | 40 | 38 | 36 | 34 |

Factor de ubicación favorable = 1

Factor de ubicación desfavorable = 1.3

Espesor del elemento que diferencia las zonas = 30 cm

Factor de reducción por tamaño del refuerzo = 0.8 si el diámetro del refuerzo < = que 20 mm

Factor de reducción debido a un gancho en el extremo de la barra = 0.5

**D.3.2 Diámetros de doblado de barras, ganchos y estribos.**Barras:

Opción = Por tamaño del refuerzo

d1 = 6  $\phi$  para diámetros de la barra < = 25 mm.

d1 = 8  $\phi$  para diámetros de la barra > 25 mm.

Ganchos

d2 = 4  $\phi$  para diámetros de la barra < = 25 mm.

d2 = 8  $\phi$  para diámetros de la barra > 25 mm.

Estribos

d3 = 4  $\phi$  para diámetros de la barra < = 16 mm.

d3 = 6  $\phi$  para diámetros de la barra > 16 mm.

Nota: Los valores de la resistencia característica del hormigón están dados en MPA para cilindros de 15x30cm. Los valores de la resistencia característica del acero están dados en MPA. Los valores de la longitud de anclaje están dados para la zona favorable de adherencia.

### E. Valores por defecto para la configuración de las hojas

|                   | Portada         | Referencias     | Cómputos        | Cuantías        | Hoja de trabajo |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Porcentaje        | <b>90%</b>      | <b>90%</b>      | <b>90%</b>      | <b>90%</b>      | <b>85%</b>      |
| Margen Sup.       | <b>2.0 cm</b>   | <b>3.0 cm</b>   | <b>3.0 cm</b>   | <b>3.0 cm</b>   | <b>3.0 cm</b>   |
| Margen Inf.       | <b>2.0 cm</b>   | <b>3.0 cm</b>   | <b>3.0 cm</b>   | <b>3.0 cm</b>   | <b>2.5 cm</b>   |
| Margen Izq.       | <b>2.5 cm</b>   | <b>2.5 cm</b>   | <b>2.5 cm</b>   | <b>2.5 cm</b>   | <b>2.5 cm</b>   |
| Margen Der.       | <b>0.5 cm</b>   | <b>0.5 cm</b>   | <b>0.5 cm</b>   | <b>0.5 cm</b>   | <b>0.5 cm</b>   |
| Encabezado        | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   |
| Pie de página     | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   | <b>1.3 cm</b>   |
| Centrado Hor.     | <b>No</b>       | <b>No</b>       | <b>No</b>       | <b>No</b>       | <b>No</b>       |
| Centrado Ver.     | <b>Si</b>       | <b>No</b>       | <b>No</b>       | <b>No</b>       | <b>No</b>       |
| Orientación       | <b>Vertical</b> | <b>Vertical</b> | <b>Vertical</b> | <b>Vertical</b> | <b>Vertical</b> |
| Papel             | <b>A4</b>       | <b>A4</b>       | <b>A4</b>       | <b>A4</b>       | <b>A4</b>       |
| Esquemas por hoja | -               | -               | -               | -               | <b>6</b>        |