

# **EscalerasCAD Versión 1.0**

Manual del usuario

**INDICE:**

|            |                                                         |           |
|------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INSTALACIÓN:</b> .....                               | <b>3</b>  |
| <b>2</b>   | <b>COMENZAR A USAR:</b> .....                           | <b>4</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>Escalera Autoportante:</b> .....                     | <b>4</b>  |
| <b>2.2</b> | <b>Escalera de un tramo con dos descansos.</b> .....    | <b>13</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Escalera de dos tramos con tres descansos.</b> ..... | <b>15</b> |
| <b>2.4</b> | <b>Especificaciones:</b> .....                          | <b>17</b> |
| <b>2.5</b> | <b>Acerca de.</b> .....                                 | <b>17</b> |

---

## **1 Instalación:**

Para la instalación de EscalerasCAD, sobre el entorno de AutoCAD, primero debe cargar el archivo ESCALERAS.lsp, que genera un menú adicional sobre la barra de menú de AutoCAD, que se llama Escaleras. Este archivo se carga con la función `Load Application...`, que muestra un cuadro de diálogo donde se puede cargar o descargar aplicaciones. La ruta de acceso para ubicar esta función es: `Tools>Load Application...`; también puede tener acceso a esta función escribiendo sobre la línea de comando `appload`.

Luego de ubicar el cuadro de diálogo, se busca el archivo ESCALERAS.lsp, que está en la carpeta `C:\EscalerasCAD`, se selecciona y se carga presionando `Load`. En el cuadro de diálogo debe aparecer un mensaje así: `ESCALERAS.lsp successfully loaded`, que indica que el archivo fue cargado sin problemas. Salga del cuadro de diálogo presionando `Close`.

En la línea de comando, escribe `escalerascad`, y aparecerá en la barra de menú de AutoCAD, un menú adicional titulado Escaleras, y el programa está listo para ser ejecutado.

---

## 2 Comenzar a usar:

Ya instalado el programa, ya puede comenzar a utilizar el programa EscalerasCAD, seleccionando la escalera de su interés, y aparecerá un cuadro de diálogo donde usted podrá dibujar la planta de la escalera seleccionada, y las secciones transversales de esa escalera. Cada cuadro de diálogo es distinto, es por ello que a continuación se hará una breve descripción del funcionamiento del programa, a través de cada tipo de escalera.

### 2.1 Escalera Autoportante:

La escalera autoportante se ubica en Autoportante..., donde aparece un cuadro de

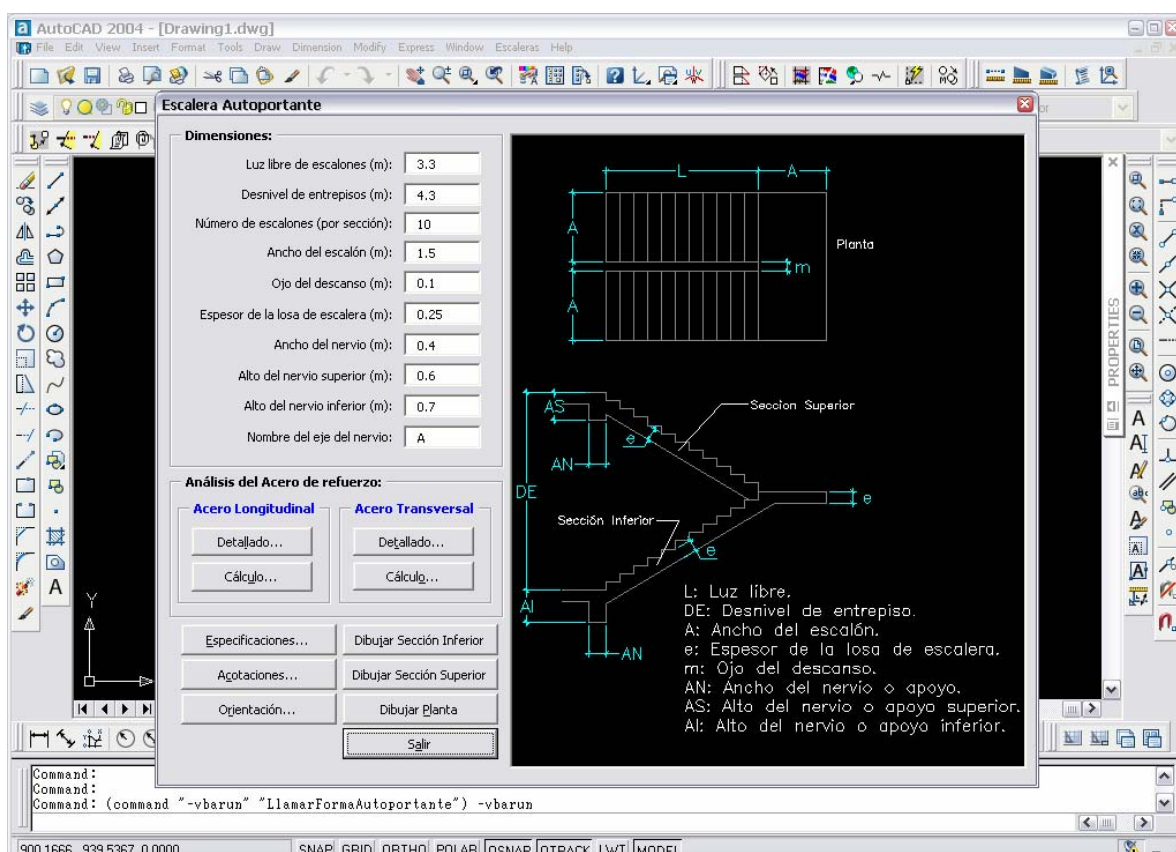
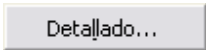


Fig. 1 Escalera Autoportante

diálogo como el de la Fig. 1:

Esta figura muestra un cuadro de diálogo donde se pueden modificar los datos de la escalera autoportante. En la figura aparece una imagen auxiliar a la derecha que define que es cada uno de los datos de la escalera autoportante, ya que posee una leyenda de lo que significa cada una de las variables; por ejemplo, el desnivel de entresijos está denotado en la imagen con las siglas “DE” que aparece en la leyenda. Es importante señalar que cada una de las escaleras tiene una imagen auxiliar que definen los parámetros de cada una de las escaleras.

Ahora se define cada uno de los botones:

Este botón, para el acero longitudinal, abre un cuadro de diálogo que reúne las variables del acero longitudinal (Fig. 2). Este cuadro permite seleccionar en la lista “a” de la Fig. 2, un tipo de acero, y modificar sus propiedades en los marcos “b” y “c”. Al igual que los cuadros de diálogos de las escaleras, este cuadro también tiene imágenes auxiliares acorde con el tipo de acero seleccionado. El espaciamiento es la separación entre barras de acero, este dato es importante al momento de hacer el cálculo. En el marco “b” se colocan las longitudes horizontales y/o inclinadas existentes para cada tipo de acero, donde su longitud mínima depende del cálculo. Es por ello que antes de hacer cualquier modificación, debe hacer el cálculo. Estas longitudes aparecen, para cada tipo de acero, en la imagen auxiliar. En el marco “c”, se colocan las distancias y los ángulos en que se va a dibujar el despiece. El acero en el despiece se puede dibujar a una cierta distancia y un cierto ángulo. La distancia de texto es la separación entre el texto del acero y el dibujo del acero.

Para el acero transversal, aparece un cuadro de diálogo donde se pueden ubicar las variables del acero transversal (Fig. 3). En este cuadro se pueden colocar los datos que permiten dibujar el refuerzo transversal. Al igual que para el acero longitudinal, se selecciona un tipo de acero en la lista “a” de la Fig. 3 y se puede modificar sus propiedades en los campos “b” y “c”. El espaciamiento es la separación entre barras de refuerzo, requisito para el cálculo del acero transversal. En el marco “b”, aparecen los campos necesarios para hacer las acotaciones del acero transversal; la distancia horizontal y la distancia vertical, son las que se encuentran representadas en la

---

imagen superior de la Fig. 3, denotadas por “DH” y “DV”, respectivamente. El porcentaje de ubicación es la relación entre la ubicación de la acotación y la longitud total del acero, y también está representada en la imagen superior de la Fig. 3. El campo “c” contiene la orientación que recibirá el acero seleccionado

NOTA: La acotación es independiente de la orientación en que se dibuje la escalera, es decir, no cambia la orientación de la acotación transversal si se cambia la orientación en que se dibuja la escalera.

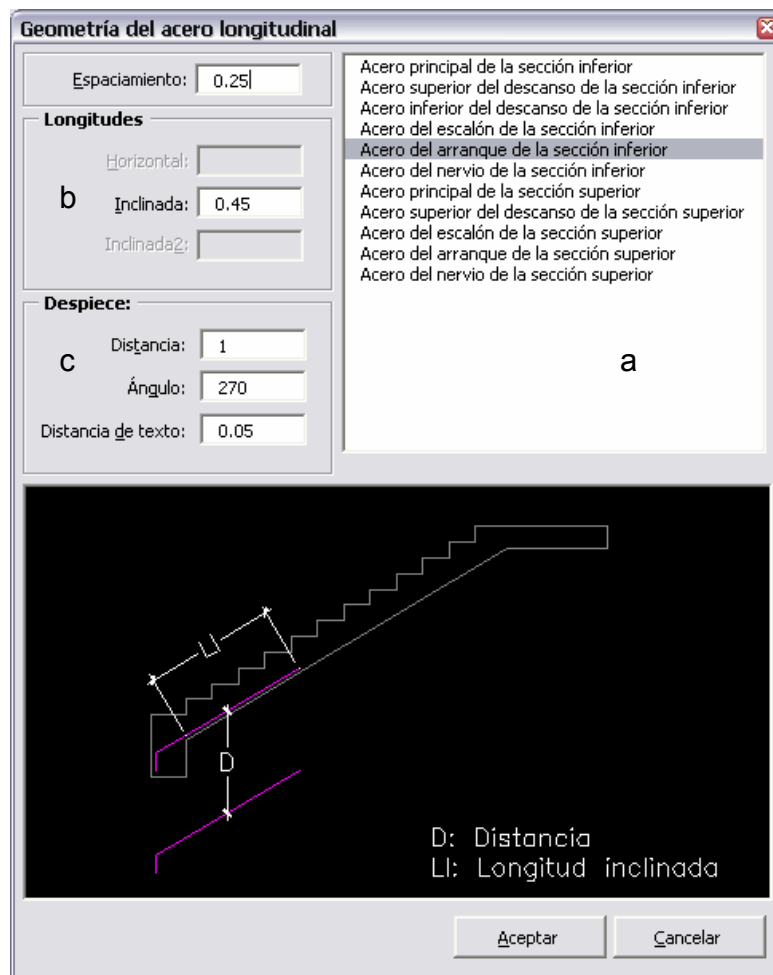


Fig. 2 Cuadro de diálogo para acero longitudinal

Cálculo...

Al presionar este botón aparece un cuadro de diálogo destinado a definir el diámetro del acero para cualquiera de los casos longitudinal y transversal (Fig. 4). En este cuadro se selecciona el tipo de acero en la lista “a” de la Fig. 4, y en el campo “b” se selecciona el diámetro de la cabilla. Este campo es una lista que

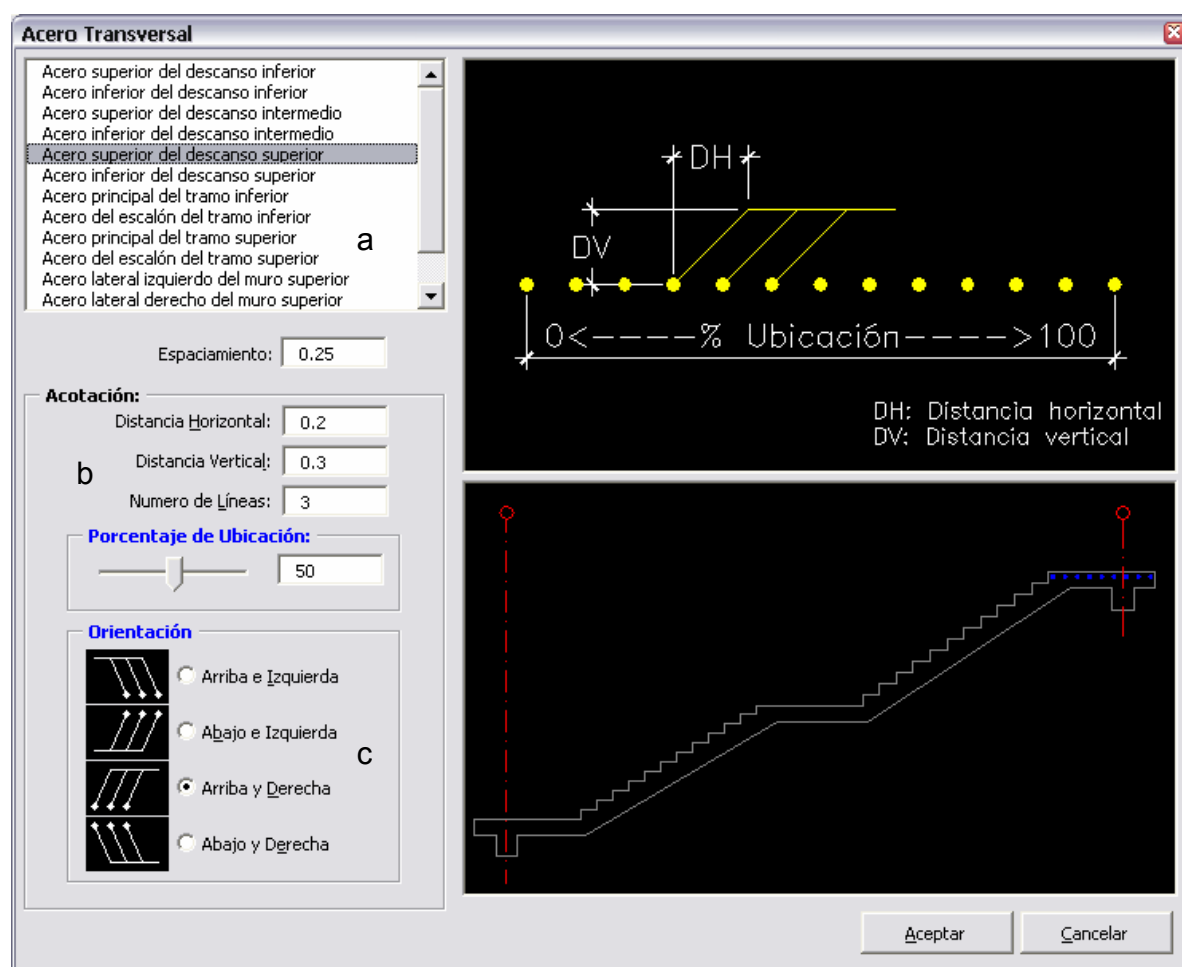


Fig. 3 Cuadro de diálogo para acero transversal

contiene todos los diámetros desde el mínimo por cálculo hasta el acero de calibre máximo (Nº 11) y adicionalmente aparece el área de acero mínimo requerido y el área de acero de la cabilla. Es importante resaltar la nota que aparece en el campo “b” que indica que si el área de acero está por encima del acero Nº 11, el área de acero cambia de color de negro a rojo, ya que se podría apreciar el área de acero requerido (superior al calibre Nº 11). Por defecto, si ocurre esta situación, en el dibujo se coloca el acero máximo (Nº 11). La selección del tipo de acero influye en el detallado de los aceros longitudinales, sobre todo en las longitudes horizontales e

inclinadas. Es por ello que, al iniciar el programa, debe hacerse primero el cálculo, y luego el detallado. Si desea modificar el espaciamiento de algún tipo de acero longitudinal, debe realizar el cálculo antes de iniciar el dibujo; de lo contrario, el dibujo no estará acorde con el cálculo. En resumen, cada vez que modifique el espaciamiento, debe realizar el cálculo.

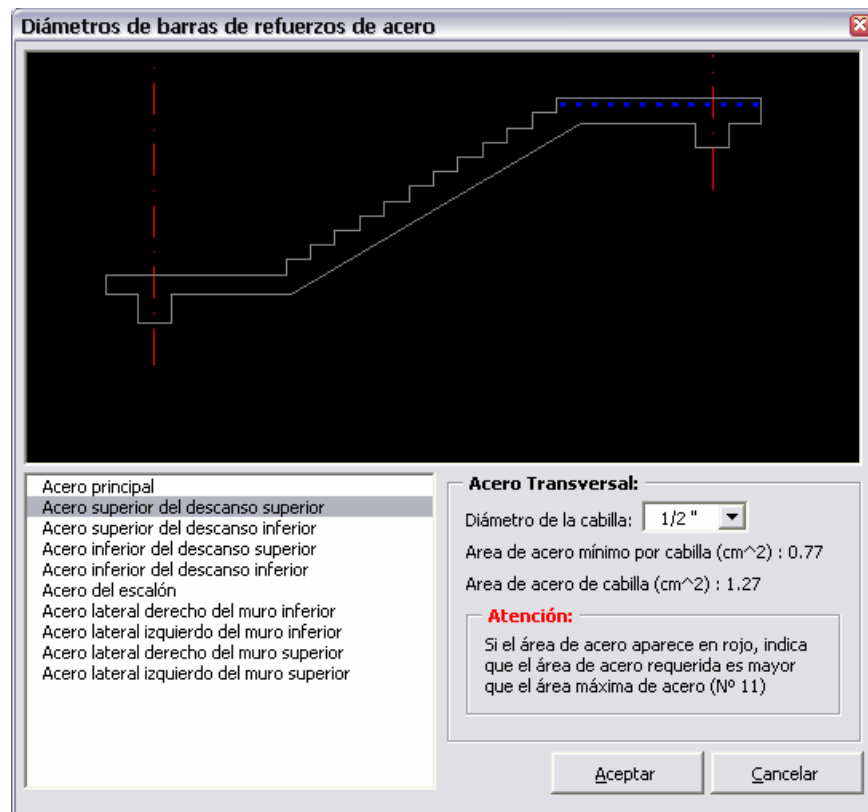


Fig. 4 Cuadro de diálogo para el cálculo del refuerzo

Especificaciones...

Este botón, al presionarlo, aparece el cuadro de diálogo de las especificaciones para el cálculo y dibujo de la escalera (Fig.5). Este cuadro se compone de dos partes:

1. Cálculo: En esta parte se introducen todos los datos relacionados con el cálculo del refuerzo de acero, tanto longitudinal, como transversal (Fig. 5a). Estos datos son:

**Especificaciones (a) Cálculo**

**Variables del diseño:**

- Resistencia especificada del concreto en compresión ( $f'_c$ , kg/cm<sup>2</sup>): 250
- Resistencia cedente especificada en armadura ( $f_y$ , kg/cm<sup>2</sup>): 4200
- Recubrimiento de cálculo ( $r_c$ , m): 0.05
- Factor de minoración de resistencia ( $\phi$ ): 0.9
- Cuantía mínima de acero transversal ( $\rho$ ): 0.0018
- Módulo de elasticidad del acero ( $E_s$ , kg/cm<sup>2</sup>): 2100000

**Cargas:**

**Permanentes:**

- Peso Unitario del concreto armado ( $\gamma$ , kg/m<sup>3</sup>): 2500
- Factor de mayoración de carga: 1.4
- Cargas adicionales (kg/m<sup>2</sup>): 1400

**Variables:**

- Carga distribuida variable (kg/m<sup>2</sup>): 100
- Factor de mayoración de carga: 1.7

**Especificaciones (b) Dibujo**

**Variables Geométricas (Valores límites):**

- Luz libre: Entre: 0.5 y: 3.9 m.
- Desnivel: Entre: 1 y: 3 m.
- Ancho del descanso: Entre: 0.5 y: 1.5 m.
- Espesor de la losa de la escalera: Entre: 0.15 y: 0.25 m.
- Número de escalones: Entre: 3 y: 15 m.
- Ancho del escalón: Entre: 0.5 y: 1.5 m.

**Variables de impresión**

Escala de Impresión: 1: 100

**Estilos:**

- Estilo de dimensionamiento: D100
- Estilo de acotación de cabillas: C100
- Estilo de Texto: L100
- Estilo de texto del eje del nervio: L300

**Otras variables:**

**Separaciones:**

- Horizontal (m): 0.0125
- Vertical (m): 0.0125

**Precisión:**

- Múltiplo: 5
- Decimales: 2

Radio (m): 0.01

Fig. 5 Cuadro de diálogo para especificaciones: a) Especificaciones de cálculo. b) Especificaciones de dibujo.

- 1.1.1. Variables del diseño: esta parte contiene los datos necesarios para hacer el cálculo del área del refuerzo de acero: la resistencia especificada del concreto a compresión ( $f'_c$ ), resistencia cedente especificada en armadura ( $f_y$ ), recubrimiento de cálculo ( $r_c$ ), factor de minoración de resistencia ( $\phi$ ), cuantía mínima de acero transversal ( $\rho$ ), Módulo de elasticidad del acero ( $E_s$ ).
- 1.2. Cargas: Esta parte contiene las variables que condicionan a la carga permanente y a la sobrecarga que está sobre la escalera.
  - 1.2.1. Para la carga permanente se tiene el peso unitario del concreto ( $\gamma$ ) para determinar el volumen de concreto de la escalera, factor de mayoración de carga, y cargas adicionales, como peso de las barandas, tabiquería, pavimentos etc.

1.2.2. Para la carga variable se tiene la carga distribuida y su factor de mayoración.

2. Dibujo: En esta parte se introducen los datos que relacionan al dibujo (Fig. 5b).

Estas variables son:

- 2.1. Variables geométricas (Valores límites): En esta parte se colocan los valores mínimos y máximos de las dimensiones de la escalera.
- 2.2. Variables de impresión: Esta parte incluye la escala de impresión en que se desea realizar el dibujo, los estilos de dimensionamiento, los estilos de acotación de cabillas y de texto, tanto general como para el estilo del eje del nervio.
- 2.3. Otras variables: Esta parte incluye valores como: la separación que debe haber entre aceros longitudinales al dibujar, en sus dos direcciones; el múltiplo y los decimales a considerar para hacer los redondeos de los valores representados en el dibujo, como aceros longitudinales, ganchos; y el radio de las circunferencias del acero transversal,

Acotaciones...

Aparece un cuadro de diálogo que reúne los datos relacionados con ciertas acotaciones de la escalera (Fig. 6), como la cota de ha huella, la contrahuella, el espesor de la losa de la escalera, y las acotaciones horizontales y verticales. Esta parte depende de la escalera que se esté dibujando, es por ello que este cuadro de diálogo, en forma análoga a otros cuadros de diálogo, tiene una lista "a" de la Fig. 6, donde se selecciona el tipo de acotación y se modifican sus propiedades en el marco "b". Este marco contiene la distancia entre el elemento que se acota y el punto de ubicación de la acotación; también incluye, al igual que para el acero transversal, el porcentaje de ubicación, que es la relación entre la longitud en que se desea acotar y la longitud total donde se puede acotar.

Orientación...

Al presionar este botón, aparece un cuadro de diálogo que determina la orientación en que se dibujará la escalera (Fig. 7). Este cuadro es independiente del tipo de escalera que se esté dibujando, y contiene dos botones de

opción, el botón “a” de la Fig. 7 define la escalera que se dibuja por defecto, el botón “b” dibuja la parte simétrica de la escalera por defecto.

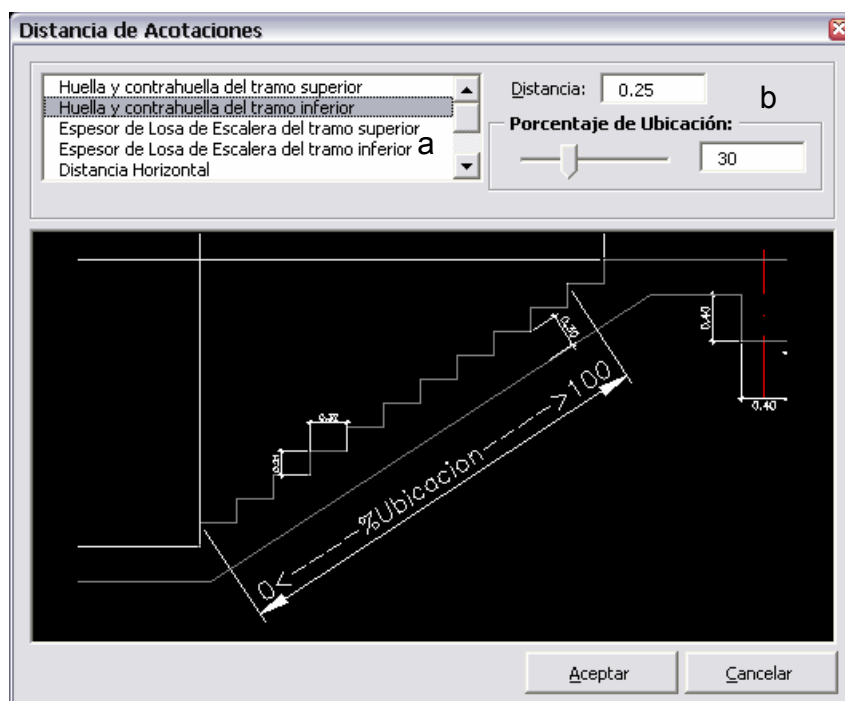


Fig. 6 Cuadro de diálogo para las acotaciones de la escalera

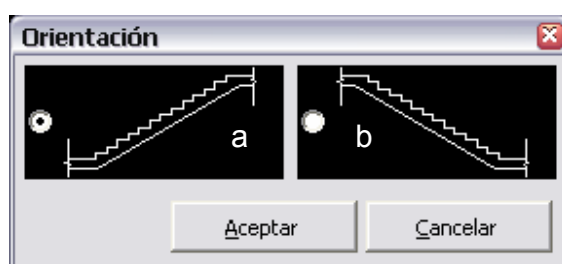
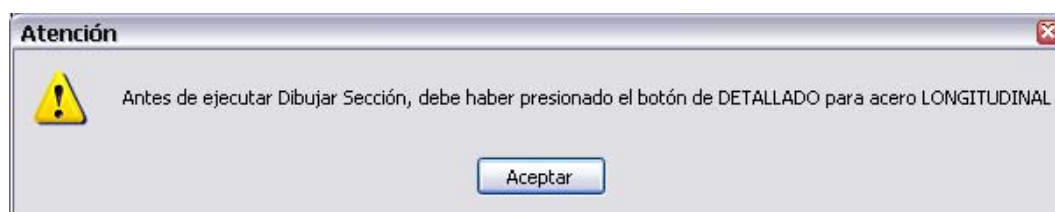


Fig. 7 Cuadro de diálogo para la orientación de la escalera

Dibujar Sección Inferior

Aquí procede a dibujar la sección inferior de la escalera autoportante, solicitando un punto de ubicación para la el dibujo de la escalera. A continuación solicita un punto para la ubicación del título (Sección Transversal Inferior).

Nota: Esta ejecución se realiza siempre y cuando haya presionado previamente Detallado y Cálculo para acero longitudinal, y solamente Cálculo para acero transversal, de lo contrario, antes de iniciar el dibujo, aparece un mensaje de advertencia como el que sigue:



Dibujar Sección Superior

Este botón realiza las mismas operaciones del botón Dibujar Sección Inferior, sólo que estas operaciones corresponden al dibujo de la sección superior de la escalera: solicita un punto de ubicación para el dibujo de la sección superior de la escalera autoportante, y a continuación solicita un punto para ubicar el título (Sección Transversal Superior). También aplica la condición de que debe presionar previamente el Detallado y el Cálculo para acero longitudinal, y sólo Cálculo para acero transversal.

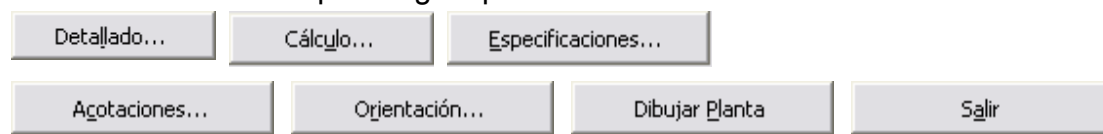
Dibujar Planta

Este botón solicita un punto para ubicar la planta de la escalera autoportante y solicita un punto de ubicación para ubicar el título (Planta).

Salir

Este botón sale del cuadro de diálogo escalera autoportante. Al salir, si ha hecho cualquier modificación, éstos cambios serán guardados en un archivo tipo texto, para poder utilizarlos en otra ocasión (solamente los parámetros que no requieren ser calculados, como dimensiones, desnivel, espesor...).

Nota: Estos botones aplican igual para las otras escaleras:



## 2.2 Escalera de un tramo con dos descansos.

Esta escalera aparece en la barra de menú como Un tramo y dos descansos...

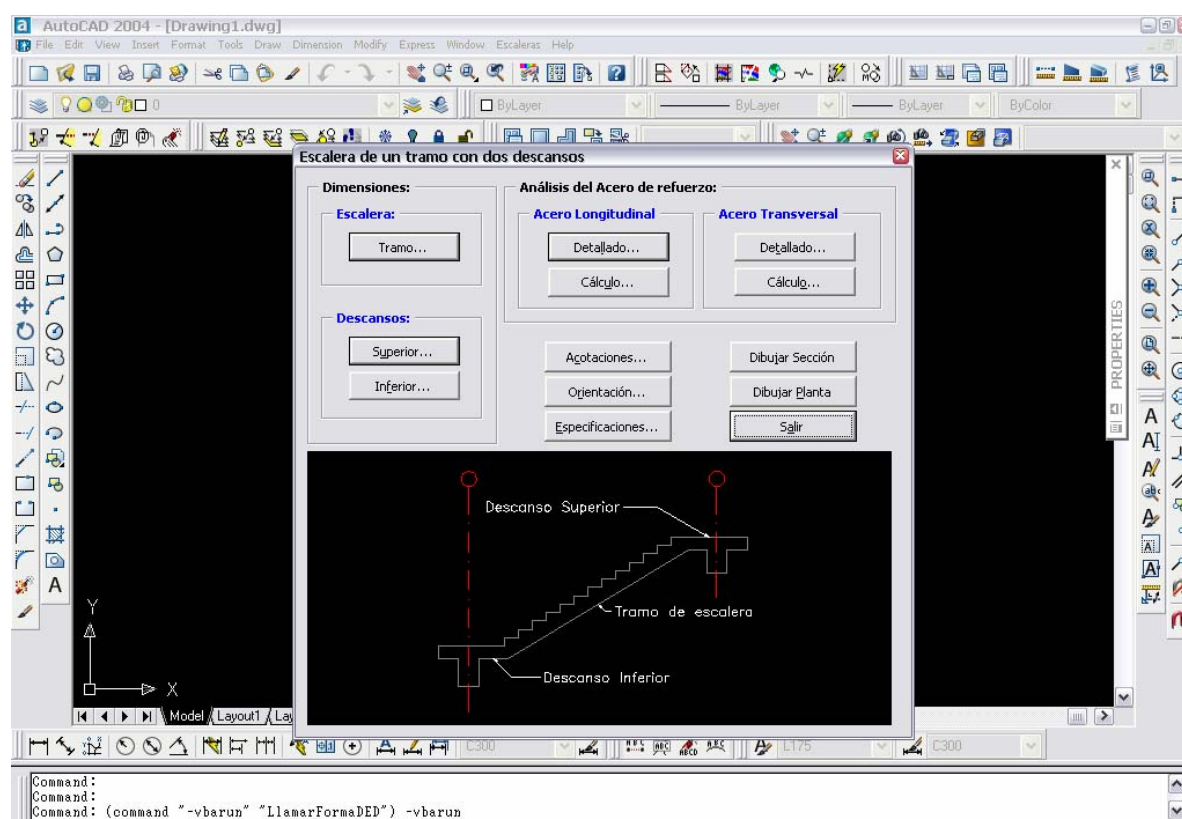


Fig. 6 Escalera de un tramo con dos descansos

donde aparece el cuadro de diálogo de la Fig. 8

Este cuadro de diálogo contiene una serie de botones, muchos de éstos son comunes para las otras escaleras.

**Tramo...** Aparece un cuadro de diálogo que contiene los datos de la escalera (Fig. 9). Este cuadro contiene la luz libre de los escalones (L), desnivel entre

descansos consecutivos (D), espesor de la losa de la escalera (e), número de los

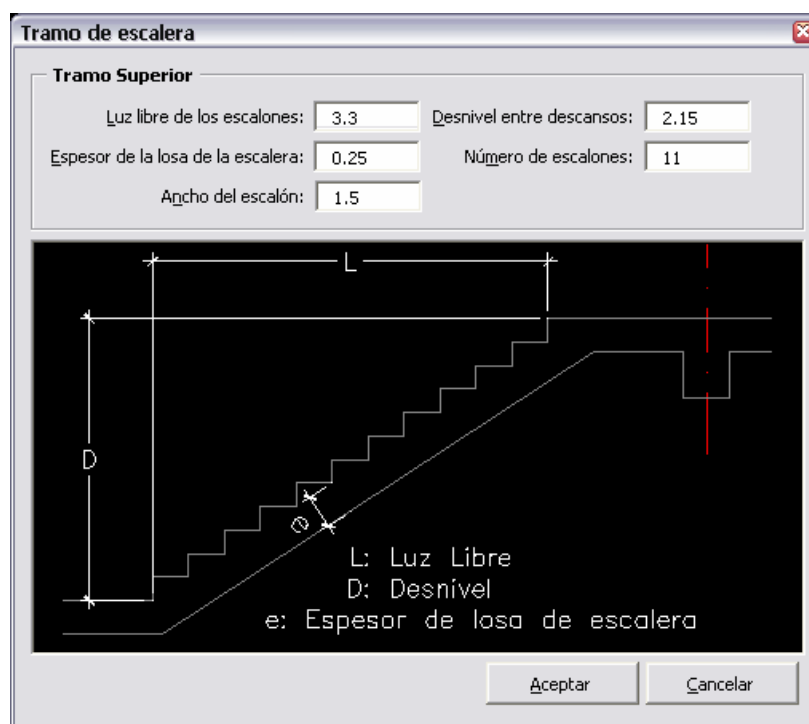


Fig. 7 Cuadro de diálogo para escalera

escalones, y el ancho del escalón.

Para los descansos:

**Superior...** Abre un cuadro de diálogo que contiene el ancho y el espesor del descanso superior (Fig. 10), y además, se puede especificar el tipo de apoyo que se desee: nervio (o viga, y muro). Las dimensiones del apoyo seleccionado se pueden ubicar presionando **Dimensiones...**, que muestra un cuadro de dialogo (Fig. 11) que contiene, además de las dimensiones y ubicación del eje del apoyo, el nombre del eje del apoyo, y las distancias superior (DS) e inferior (DI) del eje del nervio.

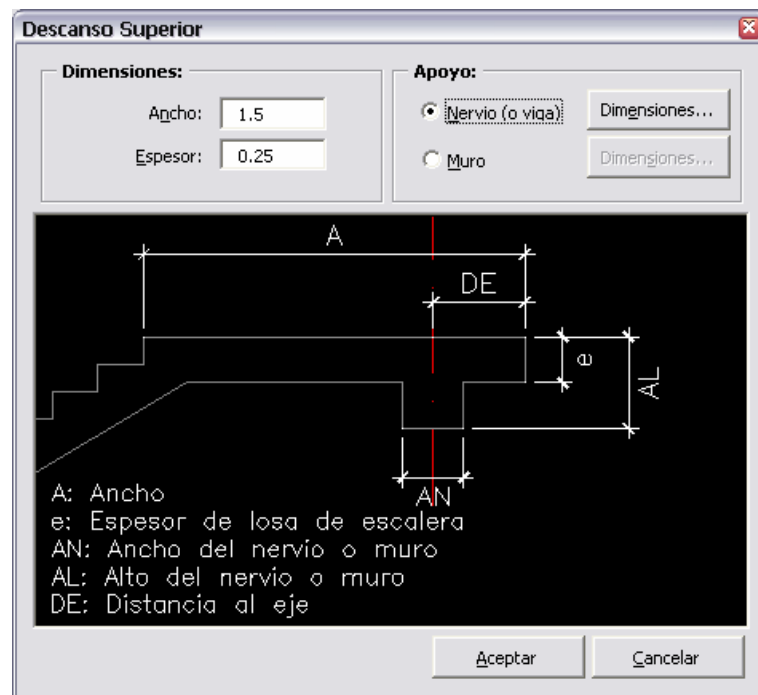
**Nota:** De no seleccionar el tipo de apoyo, por defecto se dibujará el nervio o viga

**Inferior...** Abre el mismo cuadro de diálogo del descanso (Fig. 11), con la variante que contiene el ancho y espesor del descanso inferior.

**Dibujar Sección**

Hace el dibujo de la sección transversal de la escalera de un tramo con dos descansos, solicitando un punto de ubicación para el dibujo, y un punto de ubicación para el título (Sección Transversal).

### 2.3 Escalera de dos tramos con tres descansos.



**Fig. 8 Cuadro de diálogo para descansos**

Aparece un cuadro de diálogo (Fig. 12) al presionar, en la barra de menú, **Dos tramos y tres descansos...**

Este cuadro contiene una serie de botones, similares a la de la escalera de un tramo con dos descansos.

Para el tramo de escalera:

**Superior...**

Abre el cuadro de diálogo para la escalera (Fig. 9), con los datos del tramo superior de la escalera.

Inferior...

Abre el cuadro de diálogo para la escalera (Fig. 9), con los datos del tramo inferior de la escalera.

Para el descanso:

Superior e inferior: similar al de la escalera de un tramo con dos descansos.

Intermedio...

Abre el cuadro de diálogo del descanso con los datos del descanso intermedio. En este caso, aparecen desactivados los botones de apoyo.

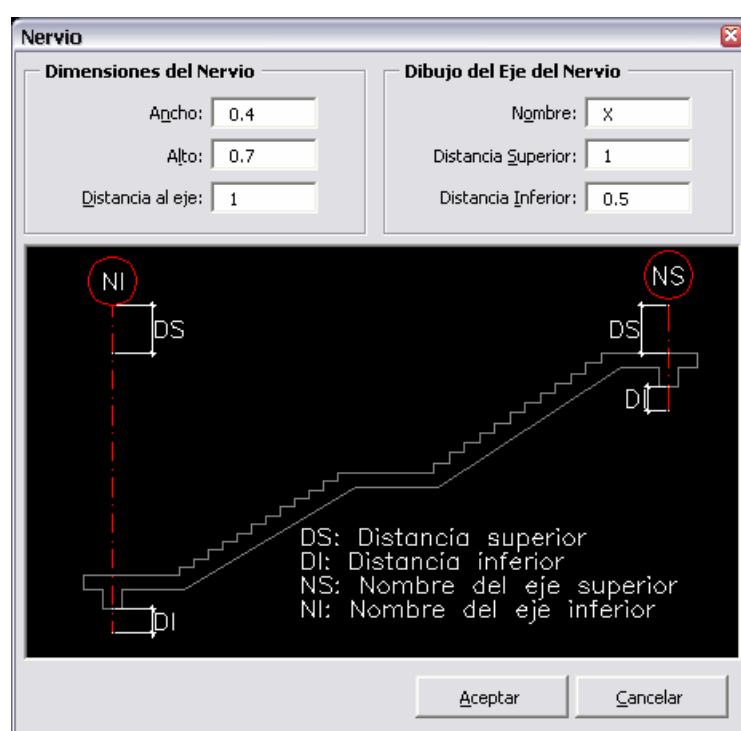


Fig. 9 Cuadro de diálogo para el apoyo del descanso

## 2.4 Especificaciones:

En el menú Escaleras, también se puede tener acceso a las especificaciones (Fig. 5) que se puede acceder en cada uno de los cuadros de diálogos, presionando Especificaciones... en el menú de escaleras.

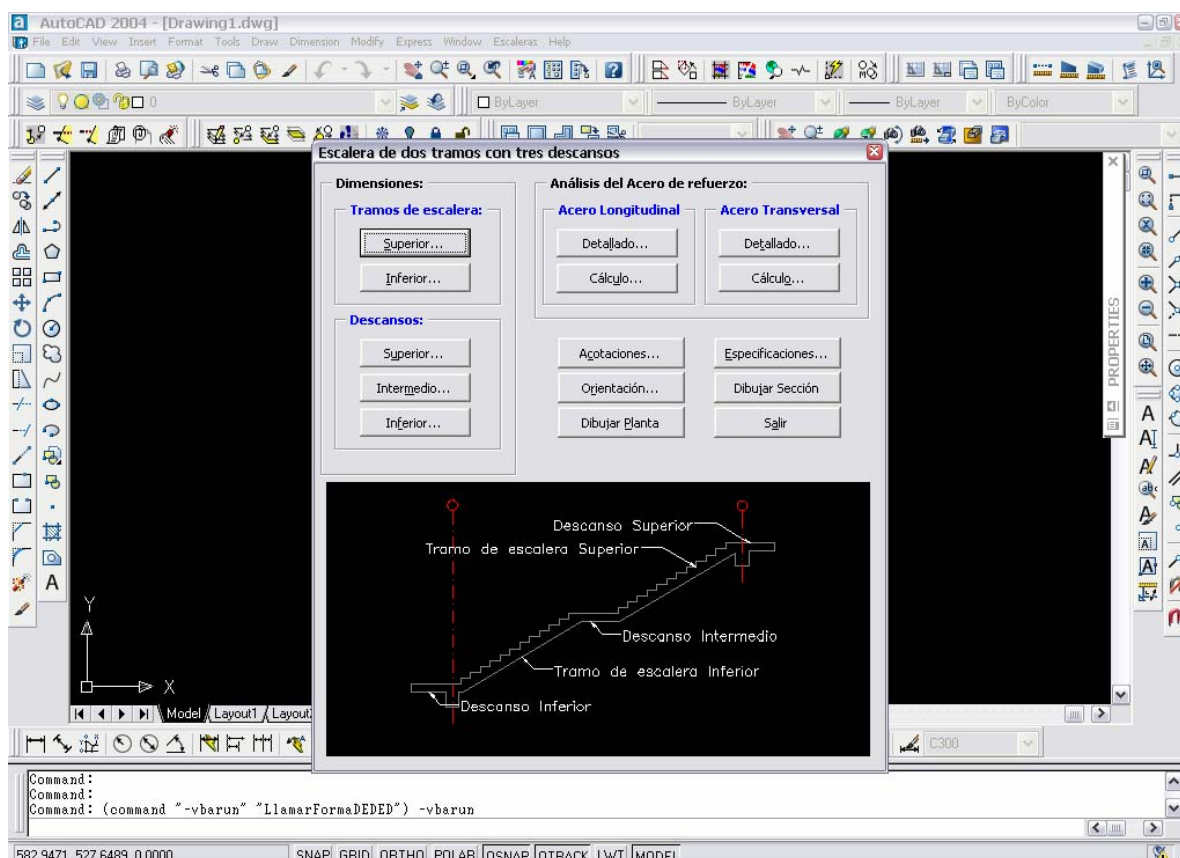


Fig. 10 Escalera de dos tramos con tres descansos.

## 2.5 Acerca de...

Este cuadro contiene información acerca del programa: nombre, versión, autor, descripción, correo electrónico para indicar cualquier problema, sugerencia, comentarios.