

# Litio LAB 1.0

para AutoCAD y GStarCAD



*Más allá de los límites del CAD™<sup>1</sup>*

Versión 1.0 - Guía del usuario

---

<sup>1</sup> ¡Dale a tu sistema CAD más potencia y no te quedes limitado dentro de los comandos de dibujo estándar como: LINE, RECTANGLE, POLYLINE, CIRCLE, ARC o (en versiones más recientes) HELIX! Hay muchas más posibilidades esperándote con LitioLAB. Con algunos conocimientos básicos de análisis matemático [calculus], Tú puedes unirte a nuestra comunidad de usuarios que amplían los límites de sus sistemas CAD a niveles completamente nuevos. ¡Ve más allá de los límites del CAD!

## Índice

Índice .....	2
Guía de inicio rápido .....	3
Introducción.....	4
Requisitos.....	5
Descargo de responsabilidad e información de contacto.....	5
Aspectos destacados del acuerdo.....	6
Limitaciones del programa para usuarios no suscritos .....	6
Suscripción [compra de licencia] .....	6
Instalación manual y uso.....	7
Instalación y Uso Alternativos (para descargas desde Autodesk App Store) .....	7
Cuadros de diálogo .....	8
Ventana de saludo .....	8
Selecciona tu ayuda de dibujo, tu herramienta o el tipo de gráfico .....	9
Ayudas de dibujo - diálogo 1/2 .....	9
Ayudas de dibujo (Gráficos 1/2) .....	10
Herramientas adicionales - Botones .....	13
Pega datos de coordenadas de puntos de XLS en AutoCAD/GStarCAD como entidades de dibujo .....	13
Herramientas matemáticas avanzadas (Gráficos 2/2) .....	15
Comando ZLLL (Zoom Litio Lab Last) .....	16
Configuraciones .....	17
Parámetros: cuadros de entrada .....	20
Diálogo de ejemplo: Superficie 3D - $X = f(u, v) \mid Y = g(u, v) \mid Z = h(u, v)$ .....	20
Solución de problemas & Preguntas frecuentes.....	22
Cambio de idioma .....	22
Appload.....	23
Lista de funciones disponibles. ....	24

## Guía de inicio rápido

**Litiolab 1.0** es una herramienta matemática avanzada para el dibujo de formas complejas para AutoCAD y GStarCAD, que le ayuda a dibujar formas complejas (ya sea curvas 2D, curvas 3D o superficies 3D), que no están disponibles como comandos estándar en AutoCAD o GStarCAD.

**Litiolab 1.0** funciona dentro de **AutoCAD** y **GStarCAD** como un programa de complemento [add-on/plugin].

En el momento de la creación de este manual funciona en:

- **AutoCAD** (hasta) R2021; en TODAS las versiones 20XX, comenzando con R 2000 (y *Mechanical Desktop* 2000); solo versiones de Windows.
- **GStarCAD** 2016 en adelante. Solo versiones de Windows. Recomendado: versión profesional.



**Advertencia:** Litiolab NO funciona en las versiones **Academic**, **Lite** ni **LT**. Litiolab no fue probado con **GStarCAD Standard**. Compruebe la compatibilidad de **Litiolab 1.0** con su sistema CAD (no dude en ejecutar el modo de PRUEBA [TRIAL]).

El programa se puede instalar manualmente colocando **TODOS** los archivos de **Litiolab 1.0** en el directorio "SUPPORT" de AutoCAD / GStarCAD.



**Nota** [Usuarios avanzados]: También se pueden usar otros directorios, siempre que estén en la ruta de búsqueda de archivos de soporte [support files search path] de su CAD.

Para ejecutar Litiolab 1.0, primero se debe cargarlo en la sesión actual de dibujo. Para esto, escribe lo siguiente en la línea de comandos de tu CAD:

```
(load "LITIOLAB")↵
```



Luego, para ejecutar el programa simplemente escribe:

```
LITIOLAB↵
```



Para obtener más información, consulta lo siguiente:

- [Instalación manual y uso](#), página 7
- [Ventana de saludo](#), página 8
- [Selecciona tu ayuda de dibujo, tu herramienta o el tipo de gráfico](#), página 9
- [Ayudas de dibujo \(Gráficos 1/2\)](#), página 10
- [Herramientas matemáticas avanzadas \(Gráficos 2/2\)](#), página 15
- [Configuraciones](#), página 17
- [Appload](#), página 23
- [Comando ZLLL \(Zoom Litiolab Last\)](#), página 16
- [Limitaciones del programa para usuarios no suscritos](#), página 6
- [Cambio de idioma](#), página 22
- [Lista de funciones disponibles](#), página 24

## Introducción

**LitioLAB 1.0** es una herramienta matemática avanzada para el dibujo de formas complejas para AutoCAD y GStarCAD, que te ayuda a dibujar formas complejas (ya sea curvas 2D, curvas 3D o superficies 3D), que no están disponibles como comandos estándar en AutoCAD o GStarCAD. Tú puedes:

- dibujar formas que sigan una ecuación o fórmula matemática:
  - Curvas 2D (como funciones de X, de un ángulo; o de un parámetro)
  - Curvas 3D (como funciones de X e Y, de R y un ángulo; o de un parámetro)
  - Superficies 3D (como funciones de X e Y, de R y un ángulo; o de dos parámetros)
 Ver la página 15 para una descripción más detallada; ver la página 20 para un cuadro de diálogo de ejemplo.
- importar una serie de coordenadas de **puntos XLS** (u otros formatos) en tu dibujo, para dibujarlos como una serie de PUNTOS, segmentos de LÍNEA o POLYLÍNEA 2D o 3D;

Con **LitioLAB 1.0** también puedes dibujar:

- Oblongos (rectángulo con extremos semicirculares)
- Funciones trigonométricas (seno, coseno)
- Parábolas, al elegir 3 puntos que pertenecen a la parábola, y puntos adicionales para definir sus límites.
- Curvas catenarias, que proporcionan los dos extremos y la longitud de la catenaria.
- Hélices y espirales 2D y 3D
- Formas de espirógrafo.



**Nota:** En **ingeniería**, encontramos muchos **elementos de máquinas** no rectos ni circulares como manivelas, todo tipo de resortes, levas y palancas, serpentinas en intercambiadores de calor, chapas onduladas, fondos de tanques, etc.

Lo mismo sucede en la **arquitectura** con **elementos de construcción** como vigas, columnas, vigas, etc.

Las razones pueden ser el alivio de las tensiones, la optimización del material, la disponibilidad de espacio o incluso la estética.

**LitioLAB 1.0** funciona dentro de **AutoCAD** y **GStarCAD** como un programa de complemento [add-on/plugin].

En el momento de la creación de este manual funciona en:

- AutoCAD** (hasta) R2021; todas las v. 20XX, comenzando con R 2000 (y *Mechanical Desktop* 2000); solo versiones de Windows.
- GStarCAD** 2016 en adelante. Solo versiones de Windows.



**Advertencia:** LitioLAB NO funciona en las versiones **Academic**, **Lite** ni **LT**.



**Advertencia:** La compatibilidad futura del software LitioLAB con tu sistema CAD actual o futuro, dependiendo de las políticas de compatibilidad de su proveedor de sistemas CAD.



**Advertencia:** Verifica la compatibilidad de **LitioLAB** con tu sistema CAD y asegúrate de que funcione.



**Nota:** LitioLAB 1.0 es **SHAREWARE**, eso es, puedes probar el programa en **MODO de PRUEBA (TRIAL)** sin riesgos ANTES de suscribirte a la versión completa. Los desarrolladores de Shareware te permiten probar un programa de forma gratuita, y si te gusta el programa y es bueno para ti, puedes suscribirse.



**Idea:** Más ejemplos de aplicaciones de ingeniería y/o arquitectura no lineales, ni circulares pueden ser:

- Arcos, puentes colgantes, curvas catenarias, perfiles de engranajes, sinfines helicoidales, perfiles aerodinámicos [secciones transversales de alas] o de cascos de barcos, carcasas epitrocoides de motores Wankel, municiones y ojivas de misiles, movimiento de proyectiles [lanzamiento oblicuo] y curvas de Lissajous.
- Otros ejemplos también son: movimiento armónico simple, series de Fourier, órbitas, figuras de Guilloché y armonográficas, órbitas de Rosetta, curvas de ruleta, parejas Tusi, filigranas, espirales, hipotrocoides y epitrocoides, etc. Todos ellos siguen principios y fórmulas matemáticas. .
- Todo fenómeno de física o ingeniería puede expresarse matemáticamente.
- Otro uso posible y obvio es ... Análisis de funciones en análisis matemático [calculus].



**Nota:** AutoCAD y GStarCAD no tienen la capacidad de dibujar formas basadas en ecuaciones o fórmulas matemáticas, como lo podría hacer AutoDESK Inventor.

Dale a tu CAD nuevas capacidades de dibujo con el complemento **LitioLAB**.



**Idea:** Para unirse a nuestra comunidad de usuarios y aprovechar al máximo LitioLAB, es conveniente tener conocimientos básicos en análisis matemático [calculus] y geometría.

## Requisitos

**LitioLAB 1.0** corre dentro de **AutoCAD** (AutoCAD R 20XX y/o Mechanical Desktop 20XX; comenzando con R2000 (en la actualidad hasta R2021); solo versiones de Windows.

**LitioLAB 1.0** corre dentro de GStarCAD 2016 en adelante. Solo versiones de Windows. Mínimo recomendado: versión 2018profesional.

Se recomienda una resolución mínima de pantalla de 1280 x 1024 píxeles.

 **Advertencia:** LitioLAB NO funciona en las versiones **Academic, Lite** ni **LT**. Solo versiones de Windows. **LitioLAB** no se probó en la GStarCAD versión Standard.

 **Advertencia:** Verifica la compatibilidad de **LitioLAB** con tu sistema CAD y asegúrate que funcione.



**Nota:** LitioLAB 1.0 es **SHAREWARE**. Los desarrolladores de shareware te permitimos probar nuestros programas de forma gratuita, para que puedas evaluarlos. Si te gusta el programa y lo utilizas, estás obligado a comprar la **VERSIÓN REGISTRADA**.

La idea del Shareware es permitir que los programas útiles se difundan en la comunidad con el boca a boca y la Internet. Esta técnica de marketing reduce el alto costo de la publicidad y permite a los autores ofrecer programas a precios muy convenientes.

Así, apreciaremos que coloques enlaces en tu sitio web, mencionando el software de LITIO.SI y en blogs de ingeniería y arquitectura, y en tus redes sociales profesionales (por ejemplo, Linked-in), etc. Apreciamos mucho tu colaboración para promover todo el software LITIO.

¡Únete a nuestra comunidad de usuarios y ayúdanos a hacerla crecer!

**NOTA:** continuar usando la **VERSIÓN** de PRUEBA/TRIAL del programa después del período de PRUEBA y no suscribirse a la **VERSIÓN** completa es una violación del **ACUERDO DE LICENCIA** y del espíritu **SHAREWARE**.

Permitimos de distribuir la versión **TRIAL** del programa, siempre que no se cobre una tarifa ni proporciones ninguna información ni **LLAVES** de actualización.

## Descargo de responsabilidad e información de contacto

La información aquí contenida puede ser modificada sin previo aviso.

Nos reservamos el derecho de revisar y mejorar nuestro software y esta publicación. Es posible que este documento no describa en su totalidad el estado de nuestro software en el momento de su publicación y que no refleje el estado de nuestro software en el futuro.

Todas las marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños.

Ve la página 6 para ver los puntos destacados del acuerdo y nuestro sitio web LITIO.si para el acuerdo.

Copyright © 2020 - Todos los derechos reservados.

Visite la página web de LITIO en:

<http://www.litio.si/>

correo electrónico:

[info@litio.si](mailto:info@litio.si)

[litio3d@yahoo.com.ar](mailto:litio3d@yahoo.com.ar)

Visita la página web de LITIO para obtener información actualizada.

## Aspectos destacados del acuerdo

La descarga, instalación y/o el uso del software se considera como su aceptación de todos los términos y condiciones del acuerdo de usuario (disponible en nuestro sitio [LITIO.SI](http://LITIO.SI)) y de la siguiente manera:

- Ud. acepta todos los términos.
- Este software tiene derechos de autor. Ud. no deberá vender, prestar, reenviar, modificar, descifrar, etc. el software.
- La PRUEBA (TRIAL) se limita a un plazo de 60 días. Después de eso, Ud. deberá borrar todos los archivos del programa de su computadora o comprar una licencia/suscripción.
- Le agradeceremos que publique críticas positivas en blogs profesionales y de la industria, y en sus perfiles profesionales de redes sociales, y que coloque enlaces a nuestro sitio web. Este software es Shareware y apreciamos mucho su ayuda para promocionar nuestro software.
- Podemos modificar el programa y / o la información sin previo aviso.
- El programa se proporciona TAL CUAL y su uso es bajo su propio riesgo.

## Limitaciones del programa para usuarios no suscritos

El modo PRUEBA [TRIAL o DEMO] de LitioLAB 1.0 tiene las siguientes limitaciones:

- La longitud de ingreso de las FÓRMULAS está limitada a 20 caracteres. Las fórmulas más largas harán que las formas se dibuje como objetos virtuales.
- Uso de cualquiera de los parámetros auxiliares [fórmulas o constantes: J1, J2, C1, C2]. El uso de los parámetros auxiliares hará que la forma se dibuje como objetos virtuales.
- La importación XLS llevará a que el conjunto de puntos se dibuje como un objeto virtual.
- Parábolas: selección de 3 puntos. Las parábolas con un 4° o 5° punto elegido (el punto que define los límites de la parábola [que recorta o extiende la parábola]) llevará a que la parábola se dibuje como un objeto virtual.
- Las catenarias, cuando los extremos forman un ángulo de más de 10°, se dibujarán como objetos virtuales.
- No está disponible el guardado de coordenadas resultantes en un archivo CSV.



**Nota:** Estos objetos virtuales no son parte del dibujo y desaparecerán después de un ZOOM, REGEN, REDRAW, PAN, etc.



**Idea:** Para una mejor visualización de estos objetos virtuales, usa el comando ZLLL de LitioLAB, como se describe en la página 16.

## Suscripción [compra de licencia]

Por favor visita nuestra página web en [www.litio.si](http://www.litio.si) para información actualizada de suscripción/registro, de precio y descuentos para múltiples usuarios.

Bríndale a tu CAD nuevas capacidades de dibujo con el complemento **LitioLAB**.

¡Únete a nuestra comunidad de usuarios y hazla crecer!

## Instalación manual y uso

LitioLAB se puede instalar manualmente colocando **TODOS** los archivos de **LitioLAB 1.0** (LitioLAB.slb, LitioLAB.dcl, LitioLAB.vlx, LitioLAB.cfg, y LitioLAB.dat) en el directorio "SUPPORT" de AutoCAD/GStarCAD.

**⚠ Advertencia:** El programa no se puede ejecutar o no se ejecuta correctamente si falta uno o más de los archivos mencionados. No coloques el archivo .zip en la carpeta **SUPPORT**; descomprímelo. No coloques los archivos en una carpeta dentro de la carpeta **SUPPORT**, sino directamente en la carpeta **SUPPORT**.

**⚠ Advertencia:** LitioLAB puede crear y/o usar archivos adicionales para su funcionamiento normal. No borres ni modifiques estos archivos, ya que puedes hacer que el programa se bloquee o puedes provocar un funcionamiento anormal del programa.



**Nota:** Las versiones de **LitioLAB** para idiomas distintos al inglés incluyen archivos adicionales (**LILABxxx.dcl** y **LITIOLAB.lng**, donde **XXX** hace referencia a un idioma, por ejemplo, **ESP** para español, **FRA** para francés, etc.). Estos archivos también se deben colocar en el mismo directorio **SUPPORT**. Ve también la página 22.



**Nota [Usuarios avanzados]:** También se pueden usar otros directorios, siempre que estén en la ruta de búsqueda de archivos de soporte [**support files search path**] de tu CAD.

Para ejecutar LitioLAB 1.0, debes cargar el programa en la sesión de dibujo actual. Después de cargarlo, debes llamarlo.

El programa se carga escribiendo lo siguiente en la línea de comandos de AutoCAD/GStarCAD:

```
(load "LITIOLAB")↵
```

(Deben incluirse los paréntesis y las comillas; el símbolo "↵" de la flecha torcida significa la tecla "ENTER").



Para ejecutar el tipo de programa escribe:

```
LITIOLAB↵
```



## Instalación y Uso Alternativos (para descargas desde Autodesk App Store)

**LitioLAB 1.0** también puede instalarse ejecutando el archivo **instalador**, que está disponible en el **Autodesk App Store**. El **instalador** instalará **LitioLAB 1.0** en la carpeta **Programdata\Autodesk\ApplicationPlugins**.

Para iniciar LitioLAB 1.0, escribe **LITIOLAB** en la línea de comando o haz **click** en el botón del programa/aplicación. (Esta instalación es una carga automática).

Consulta la página 23 cargar el programa usando el comando APPLOAD.



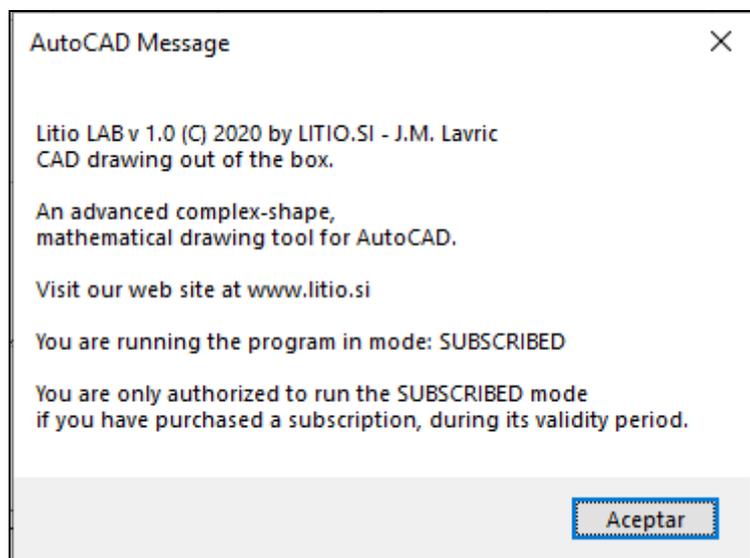
**Advertencia:** En algunos sistemas operativos, para correr **LitioLAB 1.0** tu usuario necesita tener los permisos o privilegios para acceder o modificar archivos en la carpeta donde se encuentran los archivos de LitioLAB 1.0 (por ejemplo, la carpeta **SUPPORT**). LitioLAB 1.0 modifica el archivo **LitioLAB.cfg** cuando realiza cambios de configuración. (Es posible que LitioLAB 1.0 necesite crear/modificar otros archivos durante su funcionamiento normal).

Para resolver este problema, debes iniciar sesión como administrador y/o debes obtener los permisos o privilegios necesarios: botón derecho en la carpeta, propiedades, pestaña seguridad, asigna permisos. (De lo contrario, al realizar cambios en la configuración [configuración], no tendrán ningún efecto y LitioLAB 1.0 podría colgarse).

Otra solución es colocar todos los archivos **LITIOLAB.\*** en un directorio (carpeta) para los que tengas los permisos para modificar archivos, y agregar dicha carpeta a la ruta de búsqueda de archivos de soporte de tu CAD [**support files search path**].

## Cuadros de diálogo

### Ventana de saludo



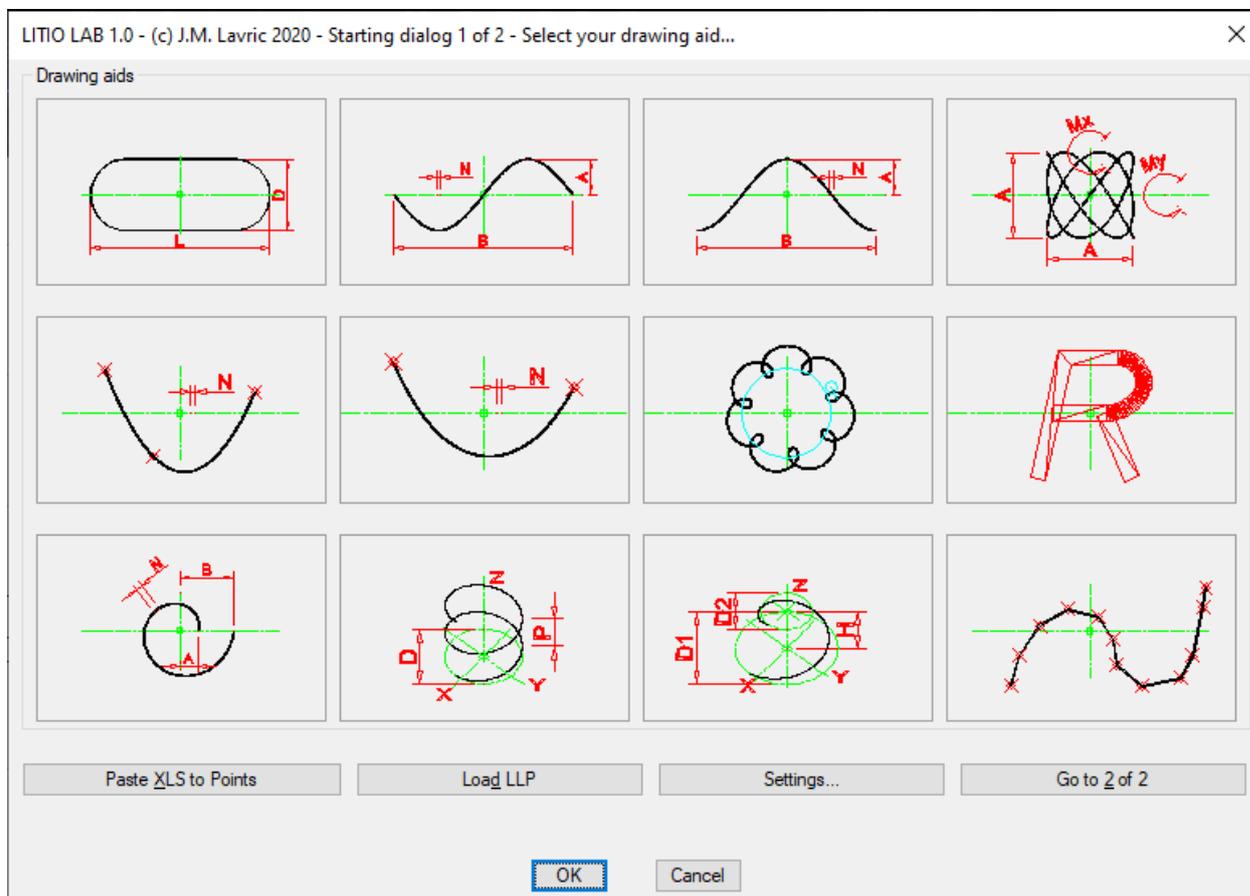
**Usuarios SUSCRITOS/registrados:** Tal cuadro de saludo (que dice que ha comprado una versión registrada y completa) aparece solo una vez por cada sesión de dibujo, en la primera ejecución.

**Usuarios NO SUSCRIBIDOS/No registrados:** Un cuadro de saludo similar (que dice que estás ejecutando el programa en el modo PRUEBA [TRIAL]) aparece cada vez que ejecutas el programa. Pueden aparecer cuadros de alerta adicionales para mostrar que estás ejecutando el modo PRUEBA [TRIAL] y que algunos de tus diagramas se generarán como objetos VIRTUALES, que no son parte del dibujo y que desaparecerán después de un PAN, REDRAW, ZOOM, REGEN, ETC.

## Selecciona tu ayuda de dibujo, tu herramienta o el tipo de gráfico

### Ayudas de dibujo - diálogo 1/2

[Ve la página 15 para las herramientas del diálogo 2/2].

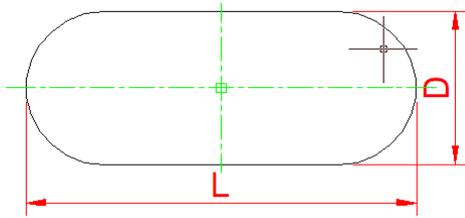


Este diálogo, al hacer clic en el botón o la imagen adecuada, te dirigirá a:

- la ayuda de dibujo específica (oblongo, seno, coseno, curvas de Lissajous, parábola 2D [definida por puntos de selección], catenaria 2D [definida por puntos de selección y longitud], figuras de tipo espirógrafo, importación de coordenadas XLS a entidad CAD, espiral 2D, 3D hélice, hélice espiral 3D). Ve la página 10.
- el segundo cuadro de diálogo principal (cuadro de diálogo 2/2: cuadro de diálogo de función de gráficos matemáticos: curvas 2D o 3D, o superficies 3D). Ve la página 15.
- Importación de coordenadas **XLS** a gráfico de CAD. Ve la página 13.
- Cargar LLP (Proyecto LitioLAB). Ve la página 13.
- Ventana de **Configuraciones**. Ve la página 17.

## Ayudas de dibujo (Gráficos 1/2)

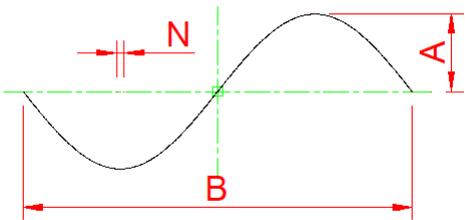
### Oblongo



L: longitud del oblongo  
D: diámetro del oblongo

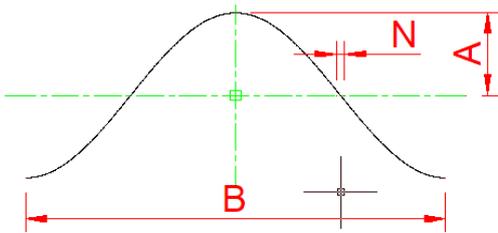
Solo POLYLÍNEA

### Seno



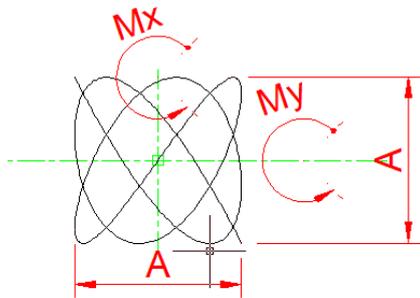
A: amplitud  
B: longitud de la curva  
N: divisiones [precisión]

### Coseno



A: amplitud  
B: longitud de la curva  
N: divisiones [precisión]

### Curvas de Lissajous



A: dimensión máxima X e Y  
Mx: número de ciclos en dirección X  
My: número de ciclos en dirección Y  
D: ángulo de "rotación" aparente de la figura  
N: divisiones [precisión]

$$X = A \sin (M_x t + D)$$

$$Y = A \sin (M_y t)$$

(cont.)

(continuación)

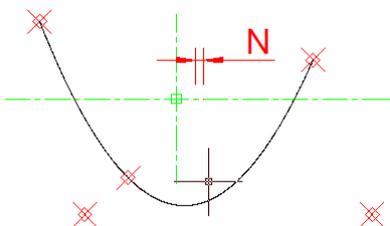
### Parábola – Definida por selección de puntos

Las siguientes son 3 alternativas

Parábolas definidas por puntos seleccionados en pantalla por el usuario, de la siguiente forma:

$$Y = aX^2 + bX + C$$

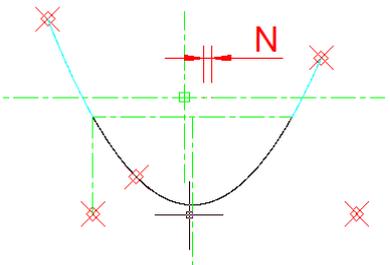
#### Parábola - 3 puntos de selección



Los 3 puntos elegidos definen la parábola. 2 de los puntos serán los extremos.

N: divisiones [precisión]

#### Parábola - 4 puntos de selección



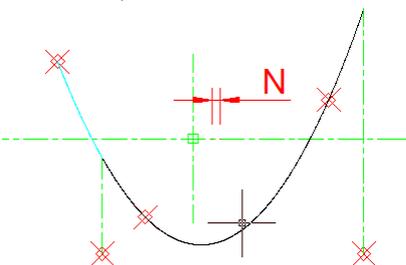
Los primeros 3 puntos definen la forma de la parábola.

El cuarto punto define la coordenada X máxima o mínima (puede extender o recortar la parábola), y la parábola resultante es simétrica.

N: divisiones [precisión]

**NOTA:** en modo PRUEBA [TRIAL], esta figura se dibujará como vectores virtuales.

#### Parábola: 5 puntos de selección



Los primeros 3 puntos definen la forma de la parábola.

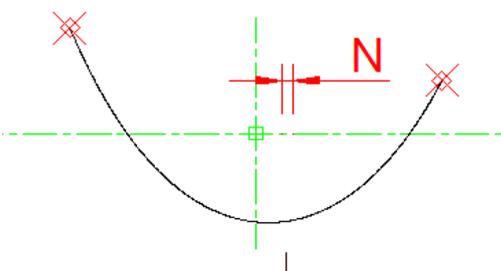
Cada uno de los puntos 4 y 5 define la coordenada X máxima y mínima, y (ya sea) extiende o recorta la parábola de acuerdo con su coordenada X.

Los brazos de la parábola no serán simétricos (dependiendo de las coordenadas de los puntos 4 y 5).

N: divisiones [precisión]

**NOTA:** en modo PRUEBA [TRIAL], esto se dibujará como vectores virtuales.

#### Curva de catenaria - Puntos de selección



Elija los dos puntos extremos de la curva Catenaria.

Aparece un cuadro de diálogo que solicita la longitud de la curva catenaria. (un mensaje en la línea de comando le indica la distancia entre los puntos extremos).

La curva de catenaria será más larga que dicha distancia.

N: divisiones [precisión]

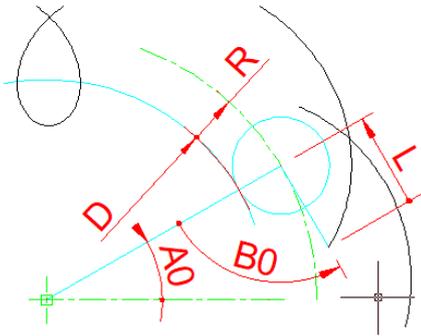
**NOTA:** en modo PRUEBA [TRIAL], si la pendiente de los puntos finales es  $> 15^\circ$ , se dibujará como vectores virtuales.

**Nota:** Los parámetros de la curva catenaria se calculan numéricamente. Aunque la forma catenaria es exacta y sigue las leyes de la gravedad, debido a una aproximación numérica, no comienza y termina EXACTAMENTE en los dos puntos seleccionados.

(cont.)

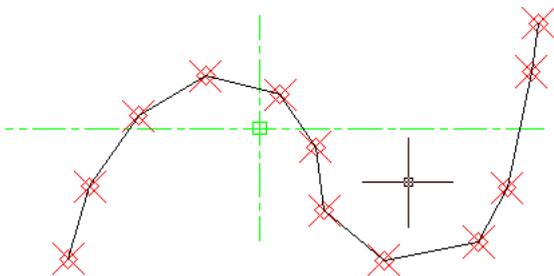
(continuación)

**Curvas espirográficas**



D: diámetro del círculo fijo  
 R: Radio del círculo rodante [R+: círculo exterior; R-: círculo interno]  
 L: posición radial del "agujero de la pluma".  
 A<sub>0</sub> [grados]: posición angular inicial del círculo rodante  
 B<sub>0</sub> [grados]: posición angular inicial de rotación del círculo rodante  
 T: vueltas del círculo rodante alrededor del círculo fijo  
 C: factor de acoplamiento [opuesto al deslizamiento]  
 [1: espirógrafo ideal; <1: círculo rodante 'resbala'; 0: el círculo rodante no rueda; > 1: el círculo rodante se acelera].  
 N: divisiones [precisión] por vuelta de círculo rodante

**Pegar coordenadas XLS a DWG**



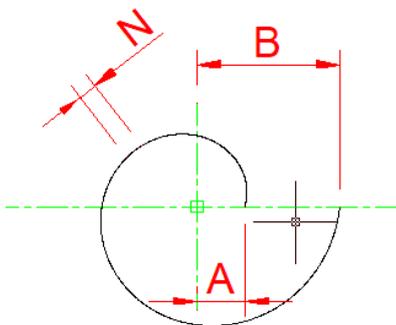
Primero elija el tipo de datos [coordenadas de punto] a ingresar [puntos 2D - curva; puntos 3D - curva; puntos 3D - superficie]  
 Para superficies [mesh]: ingrese el número de N x M puntos.

Copia tus datos de XLS [conjunto de 2 o 3 columnas] y todas las líneas que desee [el respectivo rango completo].

Se dibujará la curva o superficie resultante.

**NOTA:** en modo PRUEBA [TRIAL], esta gráfica se dibujará como vectores virtuales.

**Hélice 2D - Espiral**



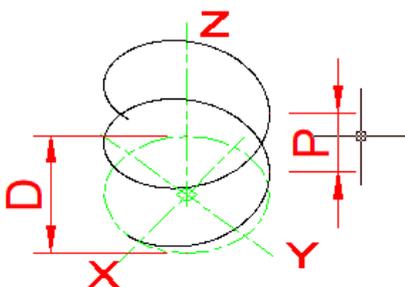
Espiral 2D de una vuelta completa.

A: radio de inicio  
 B: radio de finalización

N: divisiones [precisión]

Nota: las espirales y las hélices están disponibles en AutoCAD y GStarCAD. Estos gráficos están destinados a usuarios de versiones antiguas de CAD.

**Hélice 3D - Resorte**



D: diámetro  
 P: paso vertical  
 M: vueltas

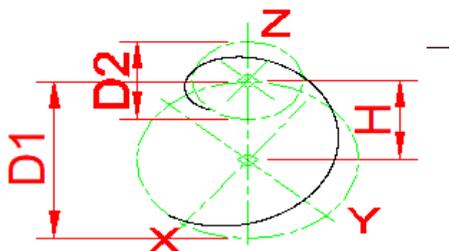
N: divisiones [precisión] por vuelta

Nota: las espirales y las hélices están disponibles en AutoCAD y GStarCAD. Estos gráficos están destinados a usuarios de versiones antiguas de CAD.

(cont.)

(continuación)

### Hélice 3D - Muelle cónico



D1: diámetro inicial, @ z = 0

D2: diámetro final, @ z = H

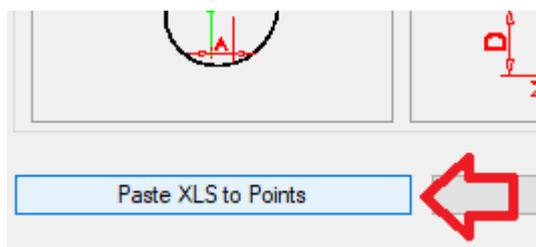
H: altura [@ 1 vuelta]

N: divisiones [precisión]

Nota: las espirales y las hélices están disponibles en AutoCAD y GStarCAD. Estos gráficos están destinados a usuarios de versiones antiguas de CAD.

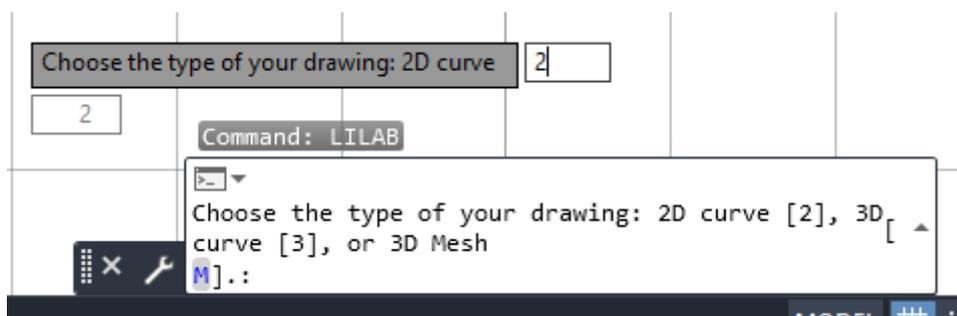
## Herramientas adicionales - Botones

### Pega datos de coordenadas de puntos de XLS en AutoCAD/GStarCAD como entidades de dibujo



**XLS a puntos:** Esta herramienta crea una curva 2D o 3D [ya sea: una polylínea, un conjunto de puntos o un conjunto de segmentos de línea], o una superficie 3D [ya sea: un conjunto de puntos o una malla 3D], cuando pegas un conjunto de coordenadas de XLS [o similares].

Primero elige el tipo de datos [coordenadas de punto] a ingresar [ya sea, de los puntos 2D - curva; Puntos 3D - curva; o puntos 3D - superficie].

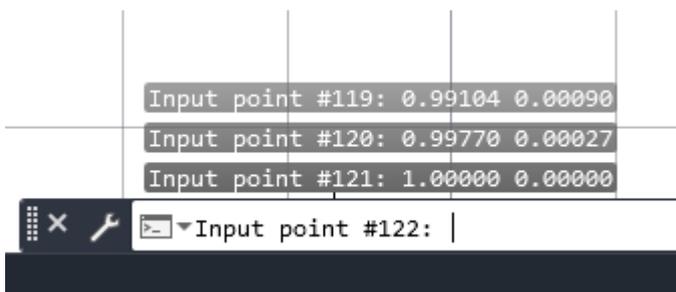


**Nota:** para superficies, también deberás ingresar el número de puntos N x M.

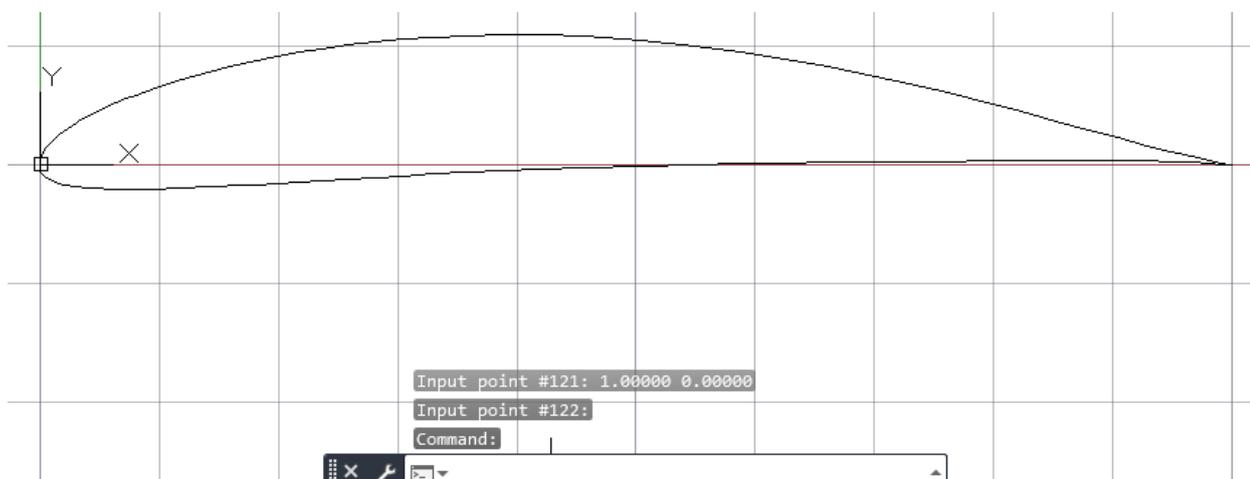
Luego, **copia** tus datos XLS [conjunto de 2 o 3 columnas], todo el rango de datos completo, y pega los datos en la línea de comando. Los datos se irán ingresando automáticamente.

Luego de eso, presiona **ENTER**.

	A	B
1	1.00000	0.00000
2	0.99770	0.00038
3	0.99104	0.00163
4	0.98039	0.00388
5	0.96610	0.00718
6	0.94855	0.01150
7	0.92809	0.01678
8	0.90504	0.02292



Se dibujará la curva o la superficie resultante.



**Nota:** en modo PRUEBA [TRIAL], estos gráficos se dibujarán como vectores virtuales.

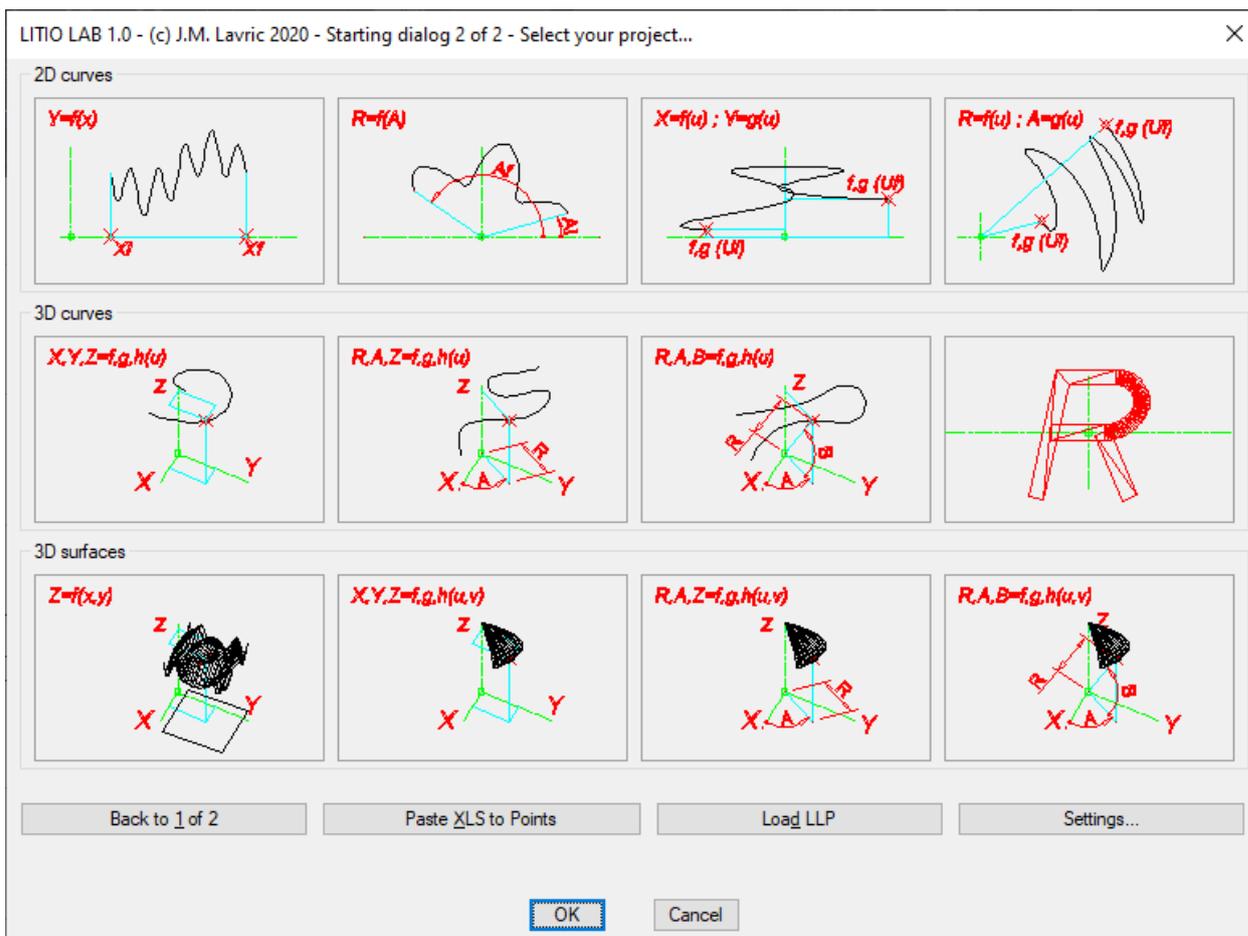
**Cargar LLP:** Esta herramienta carga un archivo LLP existente (proyecto de LitioLAB) que contiene todos los datos de la función matemática [valores variables, rango variable y número de divisiones variables, y expresión(es) de la(s) fórmula(s)], para las herramientas disponibles en el cuadro de diálogo inicial 2/2 [Ve la página 15], y abre el cuadro de diálogo respectivo para su posterior edición o para proceder a la creación del gráfico.

Ver [Configuraciones](#) [en la página 17] para obtener más información sobre cómo guardar archivos LLP (Proyecto LitioLAB).

**Configuraciones:** Para ir al cuadro de diálogo Configuración. Ve la página 17.

**Ir al 2/2:** Para ir al cuadro de diálogo de herramientas matemáticas avanzadas. Ve la página 15.

## Herramientas matemáticas avanzadas (Gráficos 2/2)



Este segundo cuadro de diálogo principal (cuadro de diálogo 2/2) te dirigirá [haciendo clic en la imagen o botón adecuado] al cuadro de diálogo específico de la función matemática (curva 2D o 3D o superficie 3D), directamente a una acción (XLS al cuadro de diálogo de entidad, cargar el cuadro de diálogo del proyecto LLP, volver al cuadro de diálogo principal 1/2) o al cuadro de diálogo **Configuración**.

La siguiente es una lista de las opciones disponibles:

- Curvas 2D
  - $Y = f(x)$  [cartesiano]
  - $R = f(a)$  [cilíndrico]
  - $X = f(u) \mid Y = g(u)$  [cartesiano, paramétrico]
  - $R = f(u) \mid a = g(u)$  [cilíndrico, paramétrico]
- Curvas 3D
  - $X = f(u) \mid Y = g(u) \mid Z = h(u)$  [cartesiano, paramétrico]
  - $R = f(u) \mid a = g(u) \mid Z = h(u)$  [cilíndrico, paramétrico]
  - $R = f(u) \mid a = g(u) \mid b = h(u)$  [esférico, paramétrico]
- Superficies 3D
  - $Z = F(x, y)$  [cartesiano]
  - $X = f(u, v) \mid Y = g(u, v) \mid Z = h(u, v)$  [cartesiano, paramétrico]
  - $R = f(u, v) \mid a = g(u, v) \mid Z = h(u, v)$  [cilíndrico, paramétrico]
  - $R = f(u, v) \mid a = g(u, v) \mid b = h(u, v)$  [esférico, paramétrico]

**CARGAR LLP:** Ve la página 13

**XLS a PUNTO:** Ve la página 13

**VOLVER a 1/2:** Ve la página 10

**Configuraciones:** Ve la página 17.

Para un ejemplo de diálogo de gráfico matemático avanzado, ve la página 20.

### Comando ZLLL (Zoom Litio Lab Last)

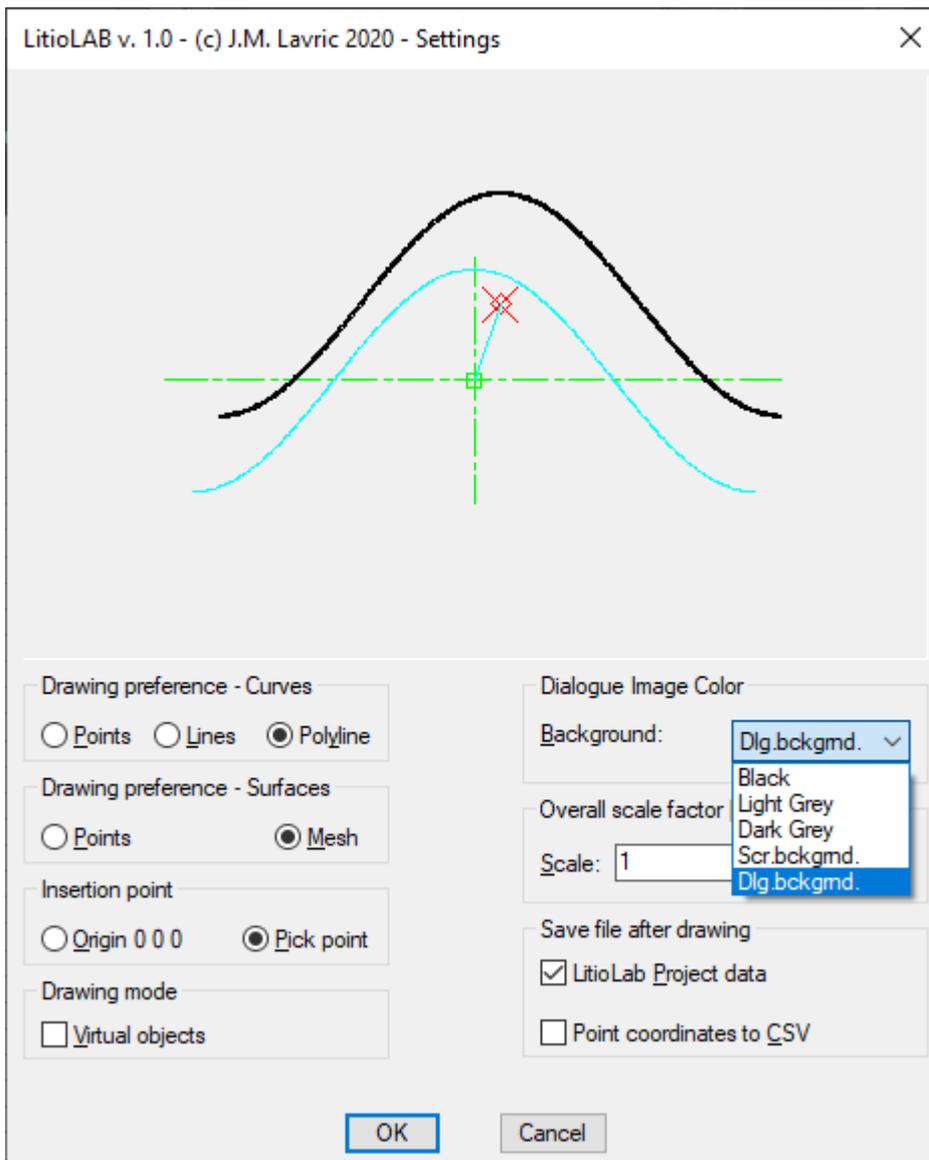


**ZLLL (Zoom Litio Lab Last):** Este comando (escribe **ZLLL** en la línea de comando de tu CAD) hace un zoom centrado en el último gráfico dibujado por LitioLAB; en 2D muestra el gráfico completo; en la vista 3D, es posible que debas alejarte un poco para obtener una vista completa de tu gráfico. Es ideal cuando el gráfico es pequeño y necesitas encontrarlo (en caso de que no hayas establecido un factor de escala adecuado).

 **Idea:** A veces, según el factor ESCALA y las fórmulas matemáticas utilizadas, puede suceder que no sea fácil ver dónde se dibujó el gráfico. Se puede usar este comando para 'encontrar' tu gráfico.

Además, para usuarios no registrados, si el resultado no es visible en la pantalla o resulta demasiado pequeño y, debido a la limitación de los vectores virtuales (éste desaparece cuando intenta ZOOM), se puede usar ZLLL para hacer zoom lugar donde se crean/se crearán los segmentos virtuales [repite el último gráfico], para una mejor visualización o captura de pantalla.

## Configuraciones



### Imagen de diálogo:

El cuadro de imagen de diálogo muestra una imagen que te proporciona información gráfica adicional sobre la opción de Configuración actual seleccionada.

### Preferencias de dibujo:

Al marcar la opción adecuada, puedes seleccionar el tipo predeterminado de gráfico/entidad que se crea. Algunos cuadros de diálogo te dan la opción de elegir un tipo diferente de gráfico; la opción seleccionada aquí se presenta luego como la preferida en los cuadros de diálogo específicos.

Puedes dibujar tus curvas 2D o 3D como:

- Puntos
- Segmentos de línea
- Polylínea

Puedes dibujar tus superficies 3D como:

- Puntos
- Malla



**Advertencia:** Cuando una función tiene una o varias singularidades (o sea, un punto o puntos donde el valor de la función matemática no está determinado [por ejemplo, división por cero, raíz cuadrada de valor negativo, logaritmo de cero o números negativos, etc.]), el programa proporciona mensajes de alerta en la ventana de texto y/o un cuadro de diálogo de alerta, y convierte automáticamente el gráfico en un gráfico de PUNTO, para los parámetros que tienen resultados válidos, independientemente de esta preferencia.



**Advertencia:** Algunas de estas preferencias podrían no ser aplicables a ciertos gráficos/herramientas.

#### Punto de inserción:

Hay dos opciones disponibles:

- **Origen:** Los gráficos siempre se dibujarán insertados en el origen
- **Punto de selección:** antes de dibujar, el programa te pedirá que elijas un punto válido, y el gráfico se dibujará TRASLADADO con esta nueva posición.



**Advertencia:** La opción de inserción PICK POINT [selección de punto] no se aplica a la parábola de selección de puntos 3 (o 4, o 5) ni a la catenaria, que se inserta en los puntos ingresados.

#### Factor de escala de fórmula: [cuadro de entrada]

Este factor de escala afecta a todos los gráficos de fórmulas (diálogo inicial 2/2). Si este valor es diferente a 1.0, los gráficos de fórmula se escalarán al valor establecido.



**Advertencia:** Este factor de escala solo es aplicable a las fórmulas [los gráficos accesibles desde el diálogo inicial 2/2; ver página 15]; no es aplicable a las ayudas de dibujo, eso es, los gráficos del diálogo inicial 1/2 [ver página 10]

#### Guardar archivo(s) después del dibujo: [opciones de selección]

- **Archivo LLP (proyecto LitiLAB):** para los diálogos de funciones matemáticas [gráficos accesibles desde el diálogo inicial 2/2; ve la página 15]: Después que se crea el gráfico, los datos de entrada [los valores de variables, los rangos de variable y su número de divisiones, y las expresiones de fórmula(s)] se pueden guardar en un archivo (LLP: LitiLAB Project), que luego se puede cargar en el software (ve la página 13) para uso futuro (estos datos se pueden modificar y editar para obtener un nuevo proyecto).
- **CSV [.txt]:** los valores de coordenadas de los gráficos generados se pueden guardar como un conjunto de números [cada punto en la misma línea; las coordenadas de cada punto separadas por caracteres TABULADOR]. Estos valores pueden importarse más tarde a MS XLS u otro software de hoja de cálculos para diversos usos. En este caso, los valores almacenados incluyen la escala y el desplazamiento (punto de inserción).



**Advertencia:** Cuando los datos de coordenadas de puntos se guardan en un archivo CSV, la precisión (número de decimales) y el formato de número de los datos guardados son los especificados por las variables LUNITS y LUPREC del sistema AutoCAD/GStarCAD. Es posible que también se tengan que considerar otras variables del sistema. Consulte su manual CAD para más información.

#### Color de la imagen del cuadro de diálogo: [Lista de colores de fondo]

Dependiendo del color de fondo de tu pantalla, las imágenes de diálogo pueden no ser claras. Aquí puedes elegir un color de fondo para la imagen del cuadro de diálogo para mejorar la visualización, sin cambiar tu color de fondo de pantalla favorito.

Si finalizas el diálogo presionando "Cancelar", ninguna de las configuraciones seleccionadas se aplicará.

Pero si finalizas el cuadro de diálogo presionando "Aceptar", la configuración seleccionada será efectiva para todos los gráficos siguientes y se guardará en el archivo de configuración.



**Advertencia:** Después de un cambio de configuración, LitiLAB 1.0 necesita modificar el archivo **LitiLAB.cfg**. Si el usuario no tiene los permisos y/o privilegios necesarios para acceder o modificar archivos en la carpeta **SUPPORT** (o cualquier otra carpeta donde se encuentren los archivos de LitiLAB 1.0), los cambios de configuración de LitiLAB 1.0 no se guardarán para futuras sesiones de dibujo. Consulta también la página 22 para la guía de solución de problemas.



**Nota: Unidades métricas/imperiales:** el programa establece automáticamente las unidades de acuerdo con las unidades utilizadas en la sesión de dibujo actual (de acuerdo con los valores de las variables de sistema **MEASUREMENT** y **LUNITS**). (Consulta el manual de usuario de tu sistema CAD para obtener más información sobre las unidades métricas e imperiales, y sobre el uso de las variables del sistema de **MEASUREMENT** y **LUNITS**).



**Nota:** Si se utilizan unidades inglesas en la sesión de dibujo actual (**MEASUREMENT** = 0), todas los ingresos estarán en pies y pulgadas. Si son métricas (**MEASUREMENT** = 1), los ingresos estarán en milímetros. Para cambiar de uno a otro, escriba: **MEASUREMENT** en la línea de comando para ingresar el nuevo valor (0 o 1).

**Forzar representación virtual:** [opción: S / N]

A veces, mientras estudias un gráfico con múltiples parámetros y fórmulas, es posible que no desees crear tus gráficos (con entidades CAD reales) de inmediato, y prefieras hacer algunos gráficos virtuales a modo de prueba y error, que no agreguen datos superfluos a tu archivo DWG. En tal caso, puedes crear tus GRÁFICOS como vectores VIRTUALES, y cuando estés seguro de tus datos de ingreso, puedes crear los gráficos reales.



**Nota:** Ten en cuenta que esta configuración no es permanente (no se guarda en el archivo de configuración .CFG), pero solo está activa durante la sesión de dibujo actual.

Esta opción no está disponible para la figura **OBLONG**.

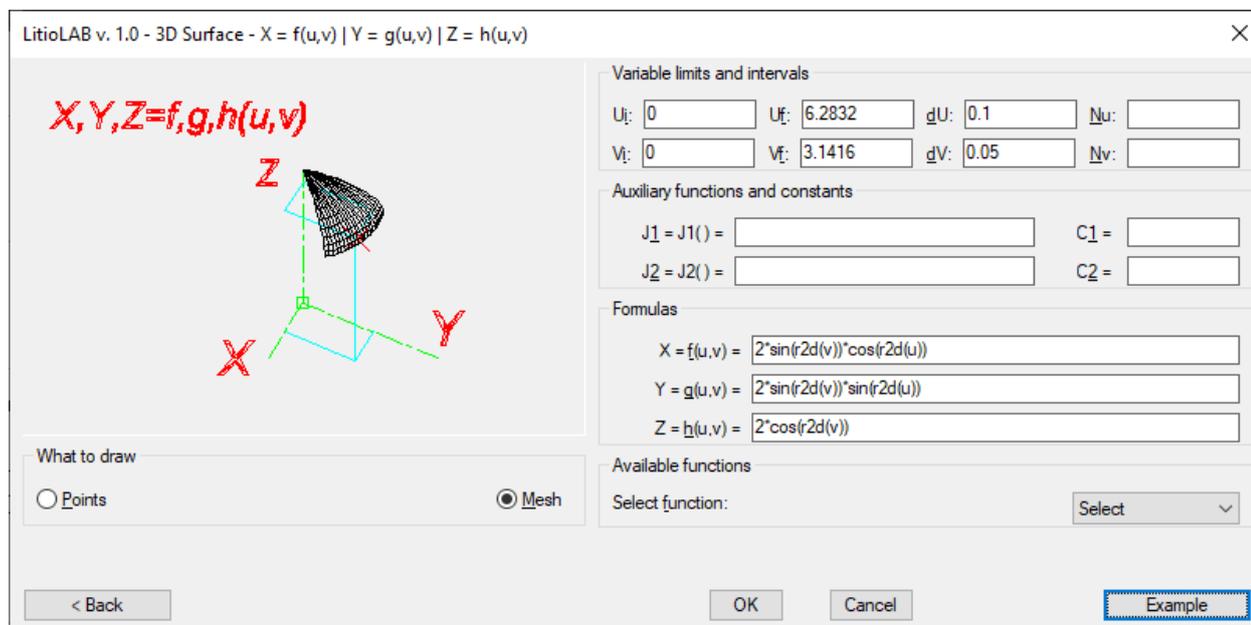
## Parámetros: cuadros de entrada



**Nota:** No se considera necesaria una explicación detallada de todas las posibles ventanas de diálogos. Utilizamos una ventana de diálogo típica a modo de ejemplo general.

Ve la página 24 para obtener una lista completa de funciones y características.

## Diálogo de ejemplo: Superficie 3D - $X = f(u, v) \mid Y = g(u, v) \mid Z = h(u, v)$



### Imagen de diálogo:

El cuadro de diálogo muestra una imagen que te proporciona información gráfica adicional sobre el tipo de gráfico actual.



**Nota:** La imagen del cuadro de diálogo no cambia ni se actualiza con la(s) fórmula(s) y los datos de variables y no refleja el gráfico real a crear. Está destinado a proporcionar orientación general sobre el tipo de gráfico.

### Qué dibujar:

Al marcar la opción adecuada, puedes elegir el tipo predeterminado de gráfico/entidad que creas. Ve la página 17 para más información.



**Advertencia:** Cuando una función tiene una singularidad(es), un punto(s) donde el valor de la función matemática no está determinado [por ejemplo, división por cero, raíz cuadrada de un número negativo, logaritmo de cero o de números negativos, etc.], el programa proporciona mensajes de alerta en la línea de comando y/o un diálogo de alerta, y convierte automáticamente el gráfico en uno de **PUNTOS**, para los parámetros que tienen resultados válidos, independientemente de esta preferencia.



**Advertencia:** Algunas de estas preferencias pueden no aplicarse a ciertos gráficos/características.

### Límites/rango de parámetros

$X_i Y_i U_i V_i A_i$  [inicial]: el valor inicial del parámetro respectivo

$X_f Y_f U_f V_f A_f$  [final]: el valor final del parámetro respectivo

### Variación de parámetros

$dX dY dU dV dA$  [pasos de incremento]: el incremento del parámetro respectivo

$N_x N_y N_u N_v N_a$  [número de divisiones]: la cantidad de divisiones del parámetro respectivo

**Casillas de ingreso para fórmulas o expresiones matemáticas:**

$X = f(u) \mid X = f(u, v) \mid Y = g(u, v) \mid Z = h(u, v) \dots$

**Casilla de ingreso** [cadena]: ingresa la expresión de la fórmula matemática, usando las letras apropiadas para los parámetros.

**Funciones disponibles** [lista]: para comodidad del usuario, las funciones matemáticas más comunes están disponibles en una lista desplegable. Cuando seleccionas una función matemática, ésta se agrega a la fórmula actual. Ve la página 24 para obtener una lista de las funciones matemáticas disponibles estándar.



**Advertencia:** La función matemática seleccionada se agrega al **FINAL** de la fórmula actual, y se agrega **SIN** ningún argumento matemático, o sea, con paréntesis vacíos.

Es muy importante seguir la **sintaxis** correcta de la fórmula. Si el valor de la fórmula no es válido (debido a: falta de argumento, sintaxis incorrecta, expresión matemática sin un valor válido, paréntesis no equilibrados, etc.), se mostrará un mensaje en el cuadro de diálogo (justo encima de la línea de botones **OK CANCEL**).



**Nota:** las funciones  $\sin()$ ,  $\cos()$  y  $\tan()$ , utilizan **grados**, no **radianes**. Para radianes usa  $\sin(r2d())$ ,  $\cos(r2d())$  y  $\tan(r2d())$ . Ve más en la página 24.

**Parámetros auxiliares: funciones y constantes:** En el caso de fórmulas o expresiones que son largas o que usan secciones de expresión repetidamente (como las fórmulas recurrentes, como en los términos de las series de Fourier o Taylor, puedes colocar una parte en la función auxiliar y escribir **J1** o **J2** para hacer referencia a esa parte en la fórmula principal.

**IMPORTANTE:** El orden de cálculo de las fórmulas es: **J1, J2, F, G, H**. Puedes hacer referencia a cualquier resultado de fórmula o constante en cualquier fórmula que se calcule a continuación, utilizando la constante adecuada y/o el nombre de la fórmula (**C1, C2, J1, J2, F, G, H**), como en el siguiente ejemplo:

$G () = (\text{SIN} (R2D (C1 * J2 / F))$  En este ejemplo, C1, J2 () y F () se utilizan para calcular G ()

**Botón Atrás:** el programa regresa al diálogo principal 2/2

**Botón de ejemplos:** rellena los cuadros de entrada del diálogo actual con datos de funciones de ejemplo.

**Área de texto de alerta:** La línea sobre los botones OK y CANCELAR se usa para presentar mensajes que ayudan al usuario.

**Botón OK:** después de completar el ingreso de los datos, cuando presionas el botón OK, el programa pasa a una verificación de los datos de entrada. Si todo está bien, comienzan los cálculos y se crea tu gráfico. Además, pueden aparecer cuadros de diálogo para guardar archivos, de acuerdo con tus preferencias de configuración.

**Botón CANCELAR:** puedes finalizar el programa en cualquier momento.

## Solución de problemas & Preguntas frecuentes

Reservado. Consulta nuestro sitio web.

### Cambio de idioma

El idioma nativo de LitioLAB es el inglés. Otros idiomas están disponibles.

Para cambiar el idioma de LitioLAB, descarga el paquete de programas de tu preferencia y coloca todos los archivos **litiolab.\*** (Incluidos los archivos **litiolab.lng** y **Lilab\*.dcl**) en la carpeta de soporte de su **AutoCAD / GStarCAD**.

Si has descargado la versión en inglés, puedes cambiar el idioma de tus cuadros de diálogo y mensajes del programa. Para eso, descarga el paquete de idioma de tu preferencia y asegúrate de agregar los archivos **litiolab.lng** y **lilab\*.dcl** respectivos en la carpeta SUPPORT de tu AutoCAD o GStarCAD.

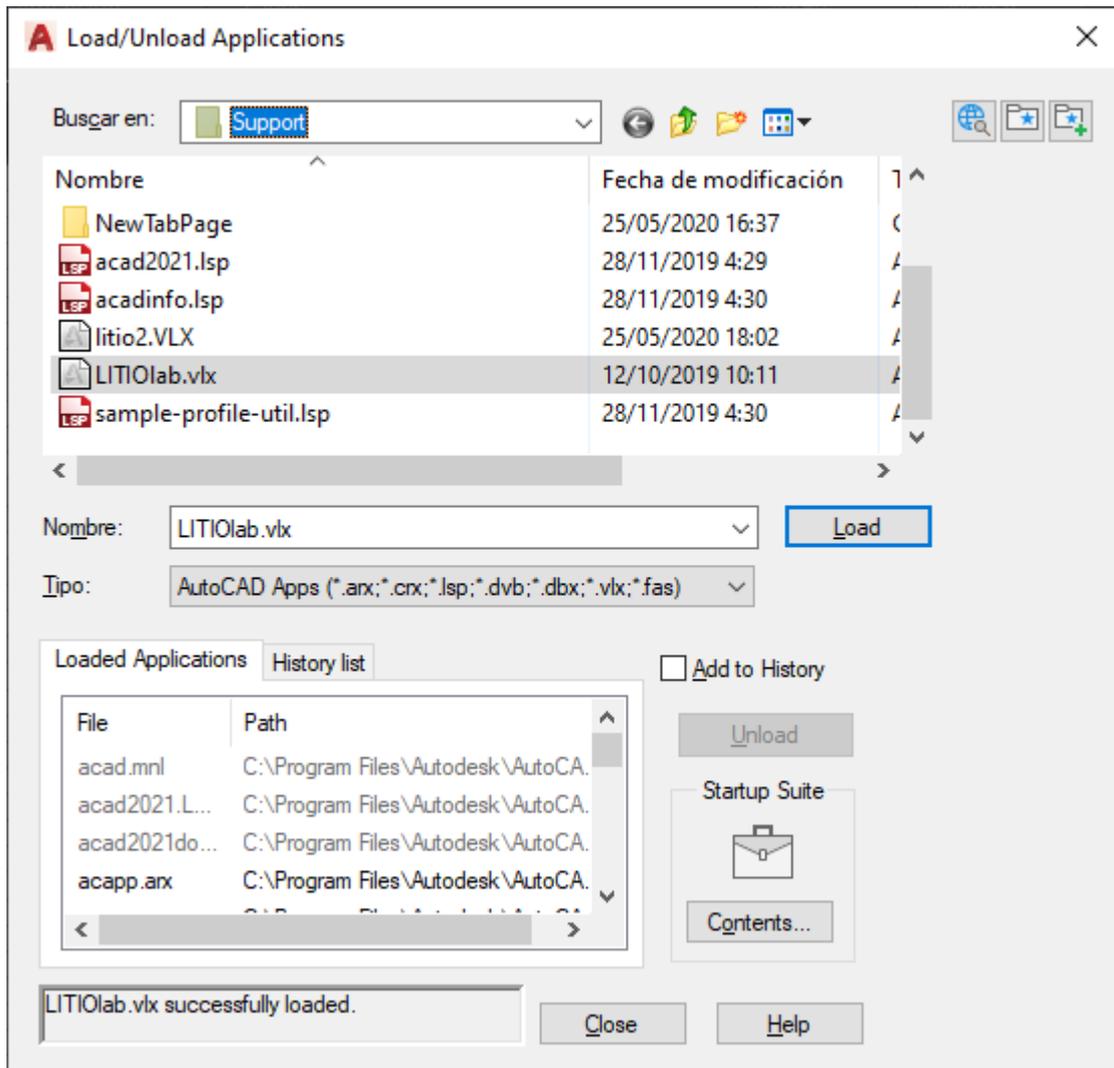
Por ejemplo, para español, agrega los archivos **LITIOLAB.LNG** y **LILABESP.DCL**; para francés, agrega los archivos **LITIOLAB.LNG** y **LILABFRA.DCL**

## Appload

Además del método de carga explicado en la página 7, el programa también se puede cargar utilizando el comando APPLOAD. En la línea de comandos de tu CAD escribe:

```
_appload↵
```

Aparece un cuadro de diálogo (Cargar/descargar aplicaciones). Busca para encontrar el directorio donde está el archivo *litiolab.vlx* (este directorio debe estar incluido en las rutas de búsqueda de tu CAD). Selecciona el archivo *litiolab.vlx* y presiona el botón de **carga**. Debería aparecer un mensaje que dice "el archivo *litiolab.vlx* cargado correctamente" en el cuadro de mensaje correspondiente. Presiona el botón de **cerrar**. Estás listo para usar el programa en la sesión de dibujo actual.



**Nota:** El archivo **INSTALADOR** disponible en **Autodesk App Store** ya crea un **autocargador**. Los usuarios pueden ejecutar el comando LITIO2 o hacer clic en el botón de la aplicación/programa para cargar el archivo **VLX** y ejecutar el programa.

## Lista de funciones disponibles.

El programa admite las funciones numéricas estándar en la siguiente tabla.

Función	Descripción	Observaciones
sin(ángulo)	Seno del ángulo	Ángulo en grados
cos(ángulo)	Coseno del ángulo	Ángulo en grados
tang(ángulo)	Tangente del ángulo	Ángulo en grados
sin(r2d(ángulo))	Seno del ángulo	Ángulo en radianes
cos(r2d(ángulo))	Coseno del ángulo	Ángulo en radianes
tang(r2d(ángulo))	Tangente del ángulo	Ángulo en radianes
asin(real)	Arco seno del número; el número debe estar entre -1 y 1	Devuelve el ángulo en grados. Use: d2r(asin(real)) para obtener el ángulo en radianes
acos(real)	Arco coseno del número; el número debe estar entre -1 y 1	Devuelve el ángulo en grados. Use: d2r(acos(real)) para obtener el ángulo en radianes
atan(real)	Arco tangente del número	Devuelve el ángulo en grados. Use: d2r(atan(real)) para obtener el ángulo en radianes
ln(real)	Registro natural del número.	
log(real)	Registro de base 10 del número	
exp(real)	Exponente natural del número	$e^x$
exp10(real)	Base-10 exponente del número	$10^x$
sqr(real)	Cuadrado del número	$x^2$
sqrt(real)	Raíz cuadrada del número; el número debe ser no negativo	$\sqrt{x}$
abs(real)	Valor absoluto del número	por ejemplo, abs (-2.6493) devuelve 2.6493
round(real)	Número redondeado al entero más cercano	por ejemplo, round (-2.6493) devuelve -3
trunc (real)	Porción entera del número	por ejemplo, trunc (-2.6493) devuelve -2
r2d(ángulo)	Ángulos en radianes convertidos a grados	por ejemplo, r2d(pi) convierte los radianes pi a 180 grados
d2r(ángulo)	Ángulos en grados convertidos a radianes	por ejemplo, d2r(180) convierte 180 grados a radianes y devuelve el valor de pi
Pi	La constante pi	3.1415927 ...

Los siguientes operadores aritméticos estándar están disponibles:

- + adición
- sustracción
- \* multiplicación
- / división
- ^ potencia



**Nota:** Como el signo menos puede ser tanto el operador de sustracción como el signo de un número negativo, en el último caso coloca el número negativo entre paréntesis. Por ejemplo, para multiplicar 5.0 y -6.0, debes escribir: 5.0\*(-6.0).