quartz

MANUAL OFICIAL · EDICIÓN 2.6 · 16 DE OCTUBRE DE 2026

Manual del CAD de Quartz

Guía completa para dibujar, costear y preparar cortes en el editor CAD de Quartz. Para el equipo del taller, con o sin experiencia en AutoCAD.

25 capítulos en 5 partes, con capturas reales del editor. La versión web y el PDF tienen el mismo contenido.

quartz-erp.online/ayuda/cad · Las cifras de las capturas son ilustrativas.

Contenido

PARTE 1 · EMPEZAR

01 Antes de empezar

02 La pantalla

03 Tu primer dibujo en diez minutos

PARTE 2 · DIBUJAR CON PRECISIÓN

04 Medidas, unidades y coordenadas

05 Herramientas de dibujo

06 Seleccionar y editar

07 Capas

PARTE 3 · DEL DIBUJO A LA FABRICACIÓN

08 Material, intención y canto

09 Perforaciones

10 Productos y Biblioteca

11 Vistas, profundidad y volumen

12 Costo y pendientes

13 Despiece y revisión de cortes

PARTE 4 · GUARDAR, INTERCAMBIAR Y AUTOMATIZAR

14 Guardar y recuperar

15 Dibujos: guardar geometría para retomarla

16 AutoCAD y DXF

17 Guion de comandos

18 Convertir un dibujo en plantilla

19 Dibujar con IA

PARTE 5 · EN EL DÍA A DÍA

20 Celular y tableta

21 Ejercicios con tu capacitador

22 Solución de problemas

23 Línea de comandos y perfiles de teclado

24 Atajos de teclado

25 Glosario

PARTE 1

Empezar

Dónde está el editor, qué hay en la pantalla y tu primer dibujo completo en diez minutos.

CAPÍTULO 01

Antes de empezar

Qué hace el CAD de Quartz, dónde se abre y qué necesitas tener listo.

> **Para tener en cuenta**
>
> Para guardar geometría que no pertenece a un plano ni necesita cálculo de fabricación, usa **Producción → Dibujos**. Ese espacio conserva líneas y anotaciones para retomarlas después.

CAD significa dibujo asistido por computador. El de Quartz no es solo un programa de dibujo: cada pieza que dibujas puede llevar su **material** y su **forma de fabricarse**, y con eso Quartz calcula en vivo el **costo** y el **despiece** (la lista de cortes, vidrios, láminas y accesorios). Si vienes de AutoCAD, piensa en un AutoCAD que además sabe de vidrio, aluminio y acero.

Todo el manual gira alrededor de tres preguntas que el editor te hace sobre cada pieza:

- **¿Qué forma tiene?** Lo que ves en el lienzo: un rectángulo, una línea, un círculo.
- **¿Cuánto mide?** La medida exacta en milímetros, tecleada, nunca a ojo.
- **¿Cómo se fabrica?** Con qué material y si es una barra, un marco, un panel o un accesorio.

Una pieza que responde las tres entra al costo y a la orden de corte. Si falta una, Quartz la deja **pendiente** y te dice cuál es el dato que falta. Nunca la cobra en $0 ni inventa una medida.

Dónde se abre el editor

Desde	Para qué
Planos → un producto → pestaña Edición libre	Retocar el dibujo de un producto (divibaño, ventana, pasamanos…) o dibujar sobre él. Es el uso diario.
Planos → Creación de plantillas → Nueva plantilla	Dibujar un producto propio desde cero y guardarlo como plantilla paramétrica del taller.
Biblioteca y **Accesorios**	Dibujar los objetos que luego insertas ya costeados: postes, soportes, herrajes.

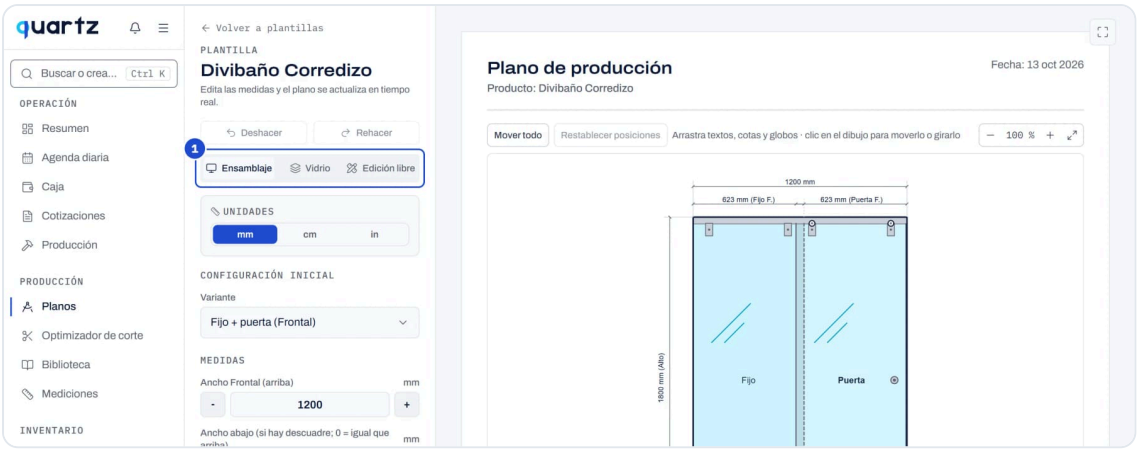


Figura 1.1 · El plano de un producto (aquí, un divibaño corredizo). La pestaña 1, Edición libre, abre el editor CAD con el dibujo del producto ya cargado.

Qué necesitas

- **Plan Empresa.** La Edición libre, la creación de plantillas y la Biblioteca son del Plan Empresa. Con otro plan verás el botón con un candado y una explicación.
- **Catálogo de materiales con precios.** El editor costea con los materiales de tu taller. Si el catálogo está vacío, instálalo desde **Materiales → Paquetes** y ponle tus precios. Sin precio, la pieza queda «sin precio», no en $0.
- **Un computador con mouse** para aprender. El editor funciona en celular y tableta (capítulo 19), pero las primeras horas son más fáciles con pantalla grande y teclado.

> **Para tener en cuenta**
>
> Las capturas de este manual se tomaron en una cuenta de demostración con precios simulados. Los valores en pesos son ilustrativos: en tu taller verás los de tu catálogo.

> **Atención**
>
> El CAD ayuda a dibujar y a costear; no reemplaza el criterio del maestro ni un cálculo estructural. Un dibujo libre lo responde quien lo dibuja. Quartz avisa lo que sabe revisar (tamaños de la templadora, perforaciones, normas de barandas en sus productos), pero sus avisos son ayuda, no una aprobación.

CAPÍTULO 02

La pantalla

Las once zonas del editor y para qué sirve cada una.

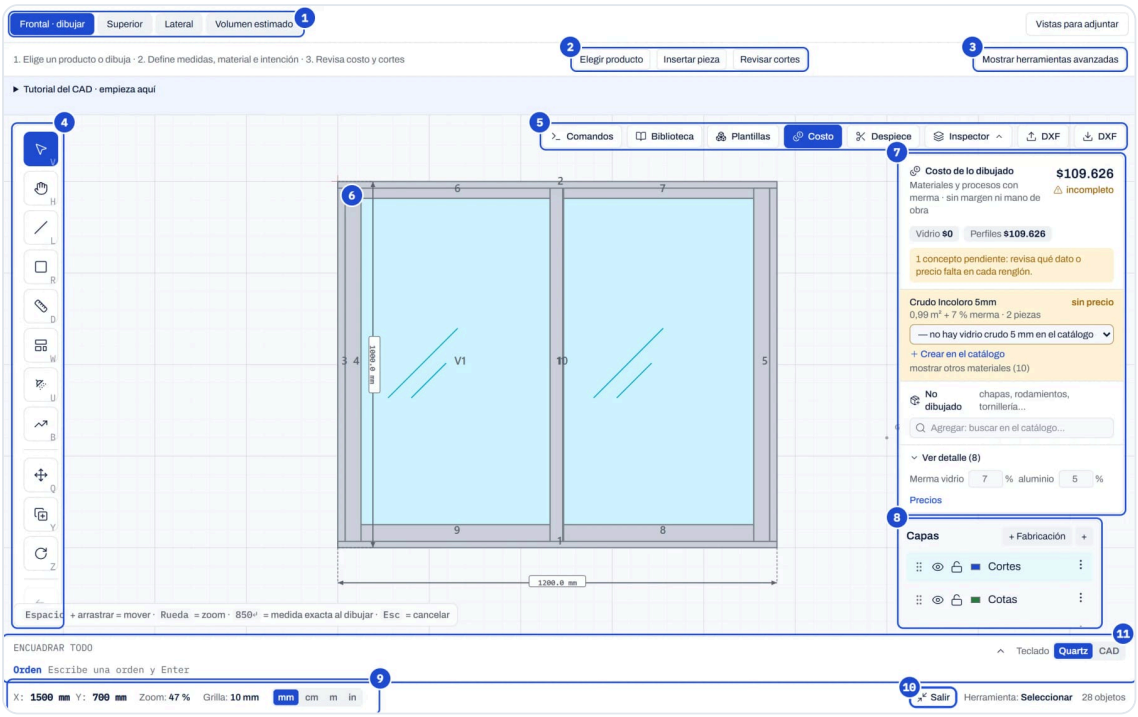


Figura 2.1 · El editor en modo Pantalla grande con una ventana corrediza de 1200 × 1000 mm. Los números corresponden a la tabla. Es una captura de antes de que las barras de abajo flotaran sobre el plano: hoy esas barras no tienen fondo propio y las zonas 1 a 3 se abren con «Vistas y opciones» (ver «Pantalla grande: el plano primero», más abajo).

Zona	Qué hace
1 · Vistas	Frontal · dibujar (donde se dibuja), Superior, Lateral y Volumen estimado. A la derecha, **Vistas para adjuntar** elige qué vistas salen en el PDF del plano. En Pantalla grande se abre con **Vistas y opciones**.
2 · Pasos guía	Elegir producto (productos paramétricos), Insertar pieza (Biblioteca del taller) y Revisar cortes (orden de corte y liberación para fabricación). En Pantalla grande se abre con **Vistas y opciones**.
3 · Herramientas avanzadas	Muestra u oculta círculo, arco, polilínea, cota angular, texto y edición fina: offset, empalme, recortar, extender, simetría, escalar, estirar, partir, unir, descomponer y alinear. En Pantalla grande se abre con **Vistas y opciones**.
4 · Barra de herramientas	Seleccionar, mover la vista, dibujar, los productos de Quartz (ventana, cabina de ducha, baranda), mover, copiar, girar, deshacer, borrar, encuadrar, grilla e imán. La tecla en la esquina de cada botón es su atajo (en el perfil CAD, su alias); algunos usan Shift + letra. Cercano tiene su propio interruptor junto al imán.

Zona	Qué hace
5 · Paneles	Comandos, Biblioteca, Plantillas, Costo, Despiece, Inspector y los dos botones DXF: importar (flecha hacia arriba) y exportar (flecha hacia abajo).
6 · Lienzo	La hoja donde dibujas. La rueda del mouse acerca y aleja; Espacio + arrastrar (o el botón central del mouse) mueve la vista.
7 · Costo de lo dibujado	El costo directo en vivo: materiales y procesos con merma, sin margen ni mano de obra. Abajo, lo que se cobra sin dibujarse.
8 · Capas e Inspector	Las capas del dibujo y, debajo, el Inspector: medidas, material e intención de la pieza seleccionada.
9 · Barra de estado	Coordenadas del puntero, zoom, paso de la grilla y unidad de visualización (mm, cm, m, in). En Pantalla grande flota, translúcida, sobre el lienzo.
10 · Pantalla grande / Salir	El editor ocupa toda la ventana y el plano pasa a primer plano (ver «Pantalla grande: el plano primero»). **Salir** vuelve a la página del plano.
11 · Línea de comandos	La orden activa y lo que pide, lo que vas tecleando y el historial. A la derecha, el perfil de teclado (Quartz o CAD). Ver «Línea de comandos y perfiles de teclado». En Pantalla grande flota sobre el lienzo, sin fondo entre sus controles.

Pantalla grande: el plano primero

En escritorio, **Pantalla grande** deja el plano lo más grande posible. Arriba solo quedan el nombre, el estado de guardado, **Guardar**, **Vistas y opciones** y **Salir**. Abajo, la línea de comandos y la barra de estado flotan sobre el lienzo, sin el fondo blanco entre sus controles: el plano se ve (y se dibuja) por detrás de ellas. En una pantalla de 1920 × 1080, el lienzo pasa de ocupar alrededor de dos tercios del alto de la ventana a más del 90 %.

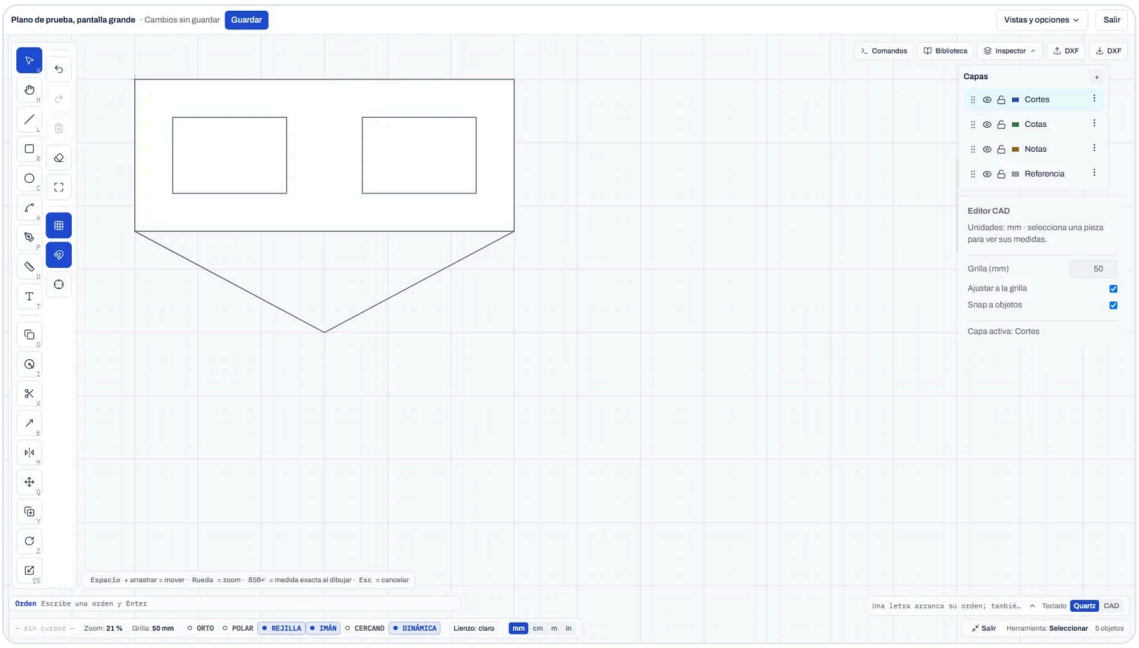


Figura 2.2 · Pantalla grande en una pantalla de 1920 × 1080: el lienzo ocupa casi toda la ventana. Abajo, la línea de comandos y la barra de estado son pastillas sobre el plano.

- **Vistas y opciones** abre y cierra las zonas 1 a 3 (vistas del dibujo, pasos guía y herramientas avanzadas) y la copia de emergencia. Si estás en otra vista (Superior, Lateral o Volumen estimado), el botón la nombra aunque esté cerrado.
- Cada grupo de controles de abajo tiene su propia pastilla; el hueco entre ellas es transparente y el ratón lo atraviesa hasta el lienzo.
- Un aviso de respaldo (cuota agotada, almacenamiento bloqueado) **no se esconde**: sigue a la vista con «Descargar copia de emergencia», aunque lo demás esté cerrado.
- **Encuadrar** deja el dibujo por encima de las barras de abajo. Los paneles y la ayuda de teclas también terminan antes de ellas.
- En celular, Pantalla grande sigue como estaba (capítulo 19).

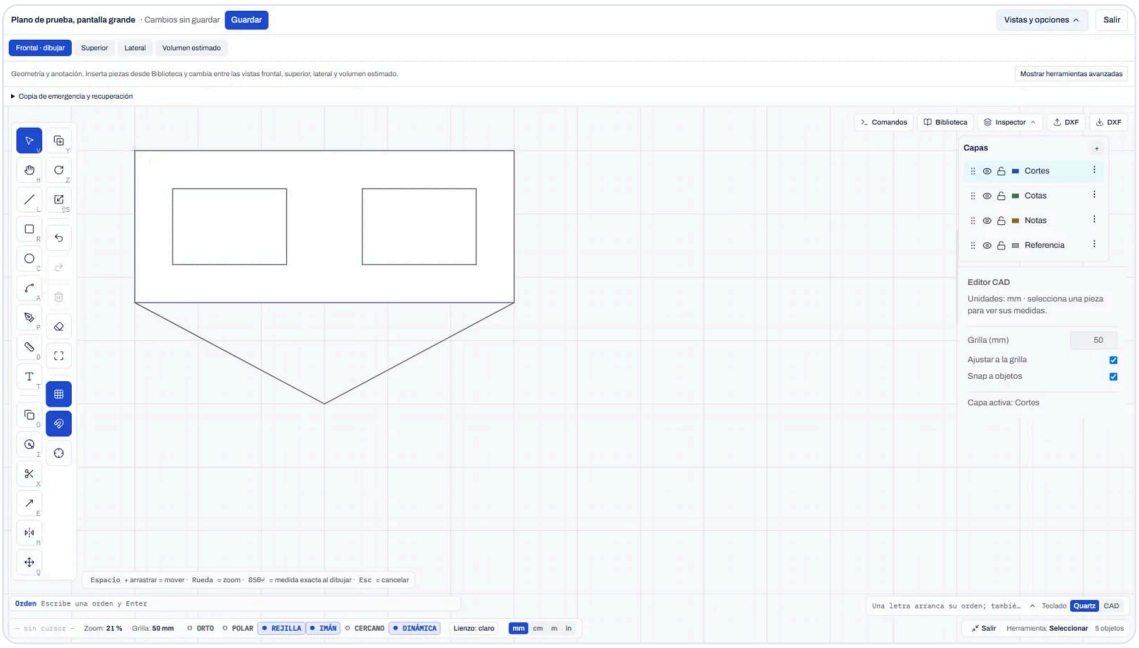


Figura 2.3 · Con «Vistas y opciones» abierto vuelven las vistas, los pasos guía, las herramientas avanzadas y la copia de emergencia; el botón lo cierra otra vez.

Básico y avanzado



Figura 2.4 · La barra con las herramientas avanzadas. Pasa el puntero sobre un botón para ver su nombre y su atajo.

Al abrir, el editor muestra solo lo esencial: Seleccionar, Mover vista, Línea, Rectángulo, Cota, los tres productos (Ventana, Cabina de ducha, Baranda) y Mover, Copiar, Girar. **Mostrar herramientas avanzadas** agrega el resto. Cambiar entre básico y avanzado no toca el dibujo.

> **Consejo**
>
> Si pierdes el dibujo de vista, pulsa `F` (encuadrar). Si algo quedó a medias, `Esc` cancela. Si te equivocaste, `Ctrl+Z` deshace.

Para tener en cuenta

Los paneles que aparecen dependen de dónde abriste el editor y de tus permisos. En Nueva plantilla aparece además el panel Plantilla; en la Biblioteca, el editor de un objeto. Un editor solo para dibujar puede no mostrar costo ni cortes.

CAPÍTULO 03

Tu primer dibujo en diez minutos

Un vidrio templado de 600 × 400 mm con una perforación de Ø10, de la hoja en blanco a la orden de corte.

Este ejercicio recorre el camino completo. Hazlo en un plano de práctica, no en un trabajo real. Usa la **Edición libre** de cualquier producto (por ejemplo, Vidrio solo) y deja la hoja en blanco con `Ctrl+A` y `Supr`.

1. Dibuja el rectángulo con medidas exactas

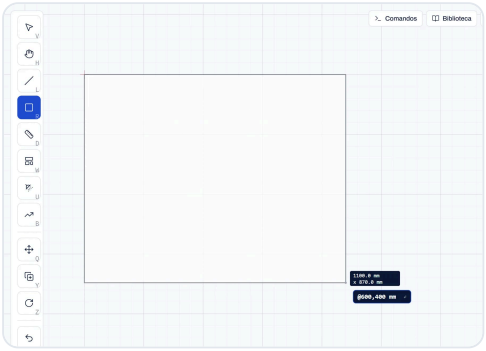


Figura 3.1 · Rectángulo en curso: junto al puntero, la medida que va saliendo y lo tecleado (@600,400) a la espera del Enter.

1. Comprueba en la barra de estado que la unidad es **mm**.
2. Pulsa `R` (Rectángulo). Sin hacer clic, escribe `0,0` y pulsa `Enter`: la primera esquina queda en el origen.
3. Escribe `@600,400` y pulsa `Enter`. Lo que tecleas aparece junto al puntero antes de confirmarlo.
4. Pulsa `V` para volver a Seleccionar y `F` para encuadrar.

2. Dile qué es y cómo se fabrica



Figura 3.2 · Inspector del vidrio: 1 área y perímetro, 2 intención de fabricación, 3 material con su precio, 4 canto. Abajo, el costo de la pieza.

1. Selecciona el rectángulo (clic sobre él o `Ctrl+A`) y abre el **Inspector**.
2. Revisa ancho y alto: 600 y 400. El Inspector muestra el área (0,24 m²) y el perímetro (2000 mm).
3. En **Qué se fabrica** elige «Un panel o vidrio».
4. En **Material** escribe «templado 6» en el buscador y elige el vidrio templado de 6 mm. Quartz dice cómo lo mide: área de la figura = 0,24 m².
5. En **Canto** elige «Pulido» (o «Crudo» si va enmarcado).

3. Agrega la perforación

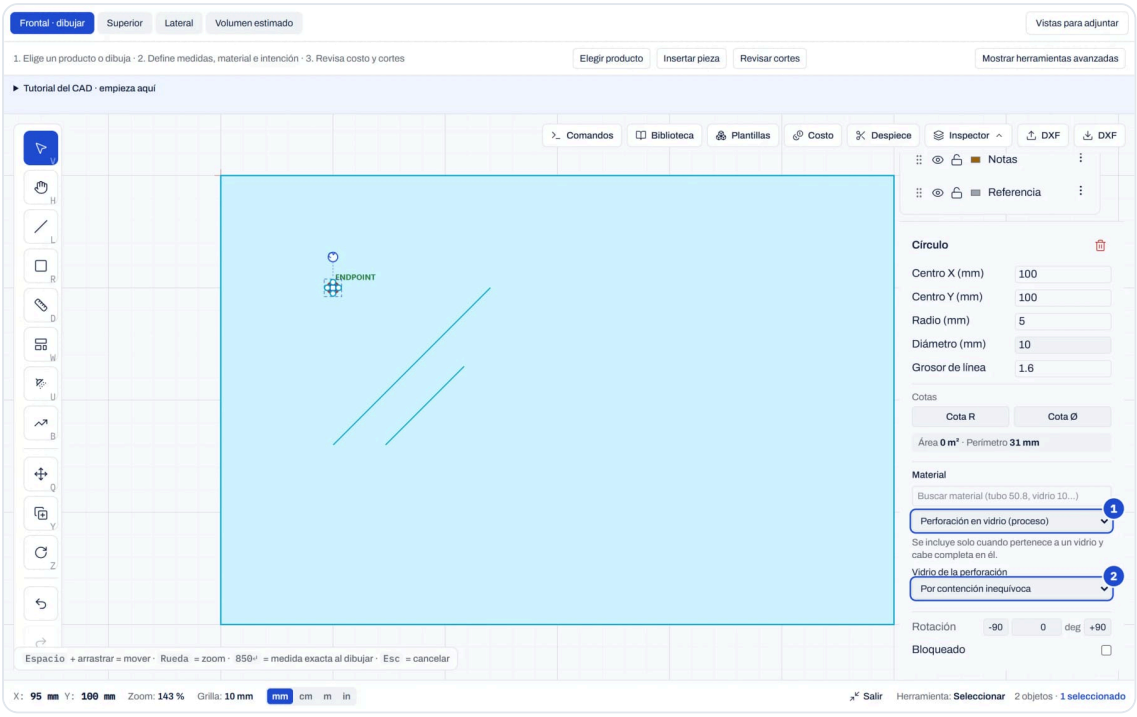


Figura 3.3 · La perforación seleccionada: 1 se marca como proceso en vidrio, 2 se asigna a su vidrio. Arriba a la izquierda, el agujero dentro del vidrio de práctica.

1. Muestra las herramientas avanzadas y pulsa `C` (Círculo).
2. Escribe `100,100` y `Enter` para el centro; luego `5` y `Enter` para el **radio**. Un agujero de Ø10 mm tiene radio 5.
3. Selecciona el círculo. En **Material** elige «Perforación en vidrio (proceso)».
4. En **Vidrio de la perforación** deja «Por contención inequívoca» (hay un solo vidrio) o elige el vidrio por su nombre.

4. Revisa el costo y la orden de corte



Figura 3.4 · Costo del ejercicio: vidrio por m² y procesos (pulido y perforación) con su merma.

1. Abre **Costo**: verás el vidrio y los procesos (canto pulido y perforación) por separado. Si algo falta, aparece en amarillo con su motivo.
2. Abre **Despiece**: el vidrio sale de 600 × 400 mm, canto pulido, con «1 perforación desde abajo a la izquierda: Ø10 en (100, 300)». Las perforaciones se miden desde la esquina inferior izquierda del vidrio, como las lee el templador.
3. Descarga el **CSV borrador** si quieres verlo en Excel. Para una salida de fabricación hace falta la revisión de una persona de oficina o gerencia (capítulo 13).



Figura 3.5 · Despiece del ejercicio: un vidrio templado de 6 mm de 600 × 400, pulido, con su perforación medida desde abajo a la izquierda.

Consejo

¿Por qué (100, 300) y no (100, 100)? En el lienzo, la coordenada Y crece hacia abajo; el despiece mide desde el borde inferior del vidrio. 400 – 100 = 300. Siempre que copies una perforación a mano, mira la del despiece.

PARTE 2

Dibujar con precisión

Medidas exactas, herramientas, edición y capas.

CAPÍTULO 04

Medidas, unidades y coordenadas

Cómo teclear puntos y medidas exactas, y qué ayudas tiene el puntero.

Quartz guarda todo en milímetros. La unidad de la barra de estado (mm, cm, m, in) solo cambia cómo se muestran y se teclean las medidas: cambiarla nunca cambia el tamaño real de nada. Antes de teclear, mira qué unidad está activa.

Entrada por teclado

Mientras dibujas no hace falta hacer clic en ninguna casilla: escribe y pulsa `Enter`. Lo escrito aparece junto al puntero; `Retroceso` borra la última letra y `Esc` lo descarta.

Escribes	Significa	Ejemplo
`x,y`	Punto absoluto.	`0,0` empieza en el origen; `100,100` es el centro de una perforación.
`@dx,dy`	Desplazamiento desde el punto anterior, con signo.	`@600,400` es la esquina opuesta de un rectángulo de 600 × 400.
`d<a`	Distancia y ángulo desde el punto anterior. Grados antihorarios, 0° hacia la derecha.	`500<30` traza 500 mm a 30°.
`d`	Distancia en la dirección en que apunta el puntero.	Con el puntero hacia la derecha, `1500` traza 1,5 m horizontales.
`AxB` o `A,B` (solo Rectángulo, después del primer punto)	Ancho por alto, hacia donde esté el puntero.	`600x400`. Con un solo número sale un cuadrado.

Sin un trazo empezado, un punto tecleado (`x,y` + `Enter`) hace lo mismo que el primer clic. Con Mover, Copiar, Girar y Escalar, el primer punto es la **base**. Estirar pide antes dos esquinas de su ventana; Alinear pide pares de origen y destino (capítulo 6).

> ⚠ **Atención**
>
> El documento de Quartz usa Y hacia abajo. Al teclear, **Teclado: CAD** usa Y hacia arriba, como AutoCAD: `@600,400` va a la derecha y arriba. En **Teclado: Quartz**, la Y sigue hacia abajo, así que `@600,-400` va a la derecha y arriba. Los DXF de AutoCAD se convierten solos al importar y exportar.

Ayudas del puntero

Ayuda	Atajo	Qué hace
Imán a objetos	`S`	Engancha a extremos, medios, centros, cruces, perpendiculares y tangentes. La etiqueta junto al puntero dice qué encontró; los puntos de una pieza girada están donde la ves.
Cercano	`Shift+C`	Con el imán encendido, engancha al punto más próximo de un borde aunque no sea un extremo o medio. Empieza apagado y solo vale en esta sesión. Extremo, cruce, medio, centro, perpendicular y tangente tienen prioridad.
Grilla	`G`	Engancha a la cuadrícula. Su paso se cambia en el Inspector cuando no hay nada seleccionado.
Orto	`F8`	Obliga a trazar en horizontal o vertical.
Guías de inferencia	—	Líneas punteadas que aparecen al alinearte con otros puntos. Son solo una ayuda visual: no se dibujan ni se pueden seleccionar.

Referencias de captura

Etiqueta	Qué punto es
ENDPOINT · extremo	Extremo de un trazo o esquina de un rectángulo; en un círculo, sus cuatro cuadrantes.
MIDPOINT · medio	Mitad de una línea o de cada lado recto de un rectángulo o una polilínea; mitad del recorrido de un arco.
CENTER · centro	Centro de un círculo, de un arco y de un rectángulo, y centro geométrico de una polilínea cerrada.
INTERSECTION · cruce	Cruce real entre líneas, arcos, círculos, lados de rectángulos y tramos rectos o curvos de polilíneas.
PERP · perpendicular	Pie de una perpendicular desde la base del trazo hacia una recta: línea, lado de rectángulo o tramo recto de polilínea.

Etiqueta	Qué punto es
TANGENT · tangente	Punto tangente a un círculo o arco desde la base del trazo.
NEAREST · cercano	Punto del borde más próximo al puntero, con Cercano encendido.



Figura 4.1 · ENDPOINT: la esquina del rectángulo, aunque el puntero esté unos píxeles al lado.

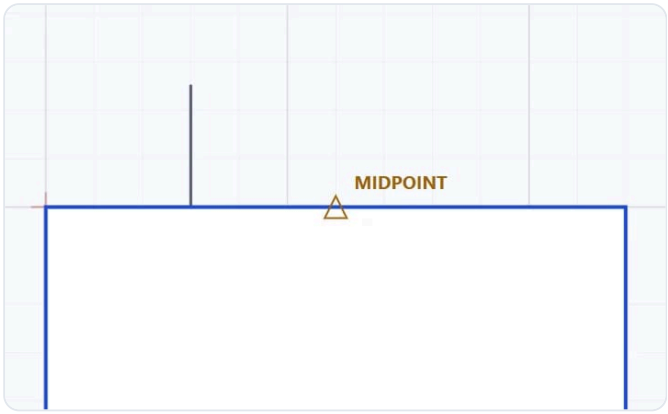


Figura 4.2 · MIDPOINT: el centro del lado superior del rectángulo.

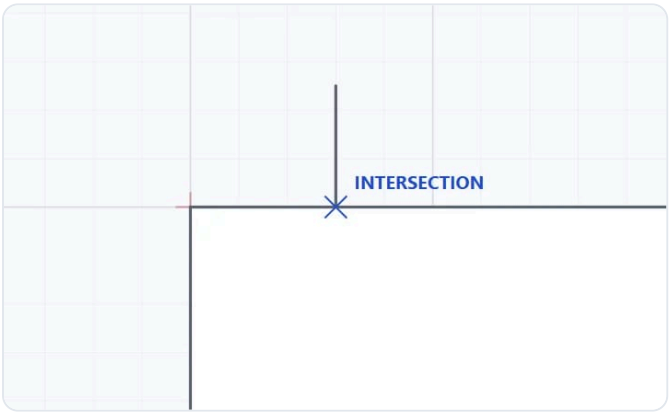


Figura 4.3 · INTERSECTION: el cruce entre la línea vertical y el lado del rectángulo.



Figura 4.4 · NEAREST: un punto del borde que no es extremo ni medio, con Cercano encendido.

Para tener en cuenta

Si Cercano atrae el puntero cuando necesitas un punto libre, apágalo con Shift+C. Quartz no ofrece todavía referencias de extensión, nodo, inserción, paralelo ni intersección aparente.

Consejo

El imán ayuda a ubicar, pero el número manda. Aunque el punto «encaje», confirma la medida en el Inspector antes de costear.

Moverte por el dibujo

- **Rueda del mouse:** acerca y aleja alrededor del puntero.
- **Espacio + arrastrar** (con cualquier herramienta), el **botón central del mouse** o la herramienta **Mover vista** (`H`): desplaza la hoja. En el perfil CAD, `Espacio` vale como `Enter` y la hoja se desplaza con el botón central.
- `F`: encuadra todo el dibujo. `Shift+F`: encuadra solo lo seleccionado.
- Mover la vista o hacer zoom nunca cambia una medida.

CAPÍTULO 05

Herramientas de dibujo

Cada herramienta, cuántos clics pide y cómo se termina.

Todas las herramientas funcionan igual: eliges la herramienta (botón o tecla), marcas los puntos con clic o tecleados, y la figura queda **seleccionada** para que puedas moverla o corregirla de inmediato. También puedes **arrastrar**: si el gesto recorre más de unos milímetros, soltar confirma la figura.

Herramienta	Tecla	Cómo se usa
Línea	`L`	Clic en el inicio y clic en el final (o la medida tecleada).
Rectángulo	`R`	Dos esquinas opuestas. Después de la primera: `@ancho,alto`, `AxB` o un clic.
Círculo	`C`	Centro y radio. Un número tecleado después del centro es el **radio**, no el diámetro.
Arco (3 puntos)	`A`	Inicio, final y un punto por donde pasa la curva. Si los tres están en línea recta, sale una línea.
Polilínea	`P`	Varios tramos seguidos. `Enter` termina abierta, `K` la cierra (o clic sobre el primer punto) y `Retroceso` quita el último vértice.
Cota	`D`	Dos puntos y luego arrastra para separarla. La cota sigue en cadena desde el último punto hasta que pulses `Esc`.
Cota angular	`N`	Tres clics: el vértice y un punto en cada lado.
Texto	`T`	Clic donde va la nota y escríbela. Doble clic sobre un texto existente lo edita.
Ventana	`W`	Producto paramétrico de Quartz. Dos clics (o arrastrar): sale una corrediza de 1200 × 1000, 2 hojas, serie 744. Se ajusta en el Inspector (capítulo 10).
Cabina de ducha	`U`	Igual: sale 1200 × 1800, fijo + puerta corrediza en templado y acero.
Baranda / pasamanos	`B`	Igual: sale horizontal de 3000 × 900, vidrio templado de 10 mm y acero.

Cotas de radio y diámetro

Con un círculo o un arco seleccionado, el Inspector ofrece **Cota R** y **Cota Ø**: agregan la cota de radio o de diámetro sin tener que dibujarla.

Cotas que siguen a la figura

Si empiezas y terminas una cota sobre esquinas o extremos de una pieza (con el imán activo), la cota queda **bloqueada a la figura**: cuando la pieza se mueve o se estira, la cota se actualiza sola. En el Inspector, la cota muestra «Bloqueada a la figura» y la pieza de cada extremo; **Desbloquear** la suelta (o la ✕ de un solo extremo) y **Bloquear a figura** engancha sus extremos a los vértices más cercanos, hasta 50 mm.

Chapa doblada

Una polilínea con dobleces (tramos curvos hechos con empalmes) muestra en el Inspector el **Desarrollo de chapa**: espesor, factor K, longitud desarrollada y el botón «Insertar desarrollo», que dibuja el corte en plano con sus líneas de doblez en las capas de fabricación.

> **Para tener en cuenta**
>
> Las cotas y los textos van en sus capas (Cotas y Notas) y nunca se cobran. Una cota informa una medida: para cambiar el tamaño de una pieza, cambia la pieza.

CAPÍTULO 06

Seleccionar y editar

Selección, medidas exactas, escalar, estirar, partir, unir, descomponer, alinear y tiradores activos.

Seleccionar

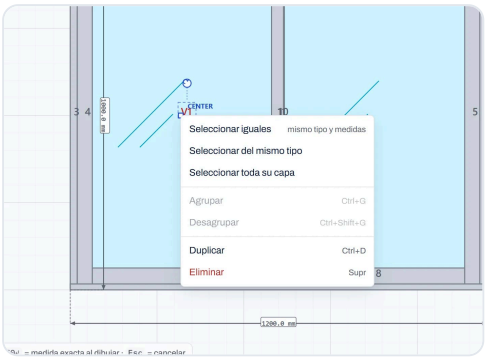


Figura 6.1 · El clic derecho sobre una pieza: seleccionar las iguales, las del mismo tipo o toda su capa; agrupar, duplicar y eliminar.

- **Clic** sobre una pieza la selecciona. **Shift + clic** agrega o quita piezas de la selección.
- **Arrastrar sobre una zona vacía** dibuja una caja, y la dirección importa, como en AutoCAD. **De izquierda a derecha** es una **ventana** (borde continuo, azul): se seleccionan solo las piezas que quedan **completas** dentro. **De derecha a izquierda** es un **cruce** (borde punteado, verde): se seleccionan también las que la caja **toca**.
- La caja mira el **trazo** que se ve, no el rectángulo que lo envuelve: un cruce que cae en la esquina vacía junto a una línea diagonal o a un tubo girado no los elige, y un arco cuenta por lo que barre, no por su círculo entero. Una caja dentro de un vidrio sin tocar su borde no lo elige; un rectángulo con relleno sí, como al hacer clic adentro. Cotas, textos y productos (ventana, cabina, baranda, puerta) cuentan por su caja.
- **Shift + arrastrar** suma lo que elige la caja a lo que ya estaba seleccionado.
- `Ctrl+A` selecciona todo lo visible y desbloqueado.
- Un **grupo** se selecciona entero, aunque toques solo una de sus piezas.
- Con una sola pieza sin giro y desbloqueada aparecen sus **pinzamientos** (cuadritos azules) para editarla y un tirador para girar. Arrastrar un pinzamiento lo mueve; un clic sin arrastrar activa sus modos con Espacio.

Seleccionar iguales elige todas las piezas del mismo tipo y medidas (por ejemplo, los cuatro postes de una baranda) para cambiarles el material de una vez.

Mover, copiar y girar con medidas

Orden	Tecla	Pasos
Mover	`Q`	Selecciona, pulsa `Q`, marca el punto base (clic o `x,y` + `Enter`) y el destino: clic, `@dx,dy`, `d<a` o una distancia. La pieza conserva sus medidas.
Copiar	`Y`	Igual que Mover, pero deja la original. Sigue colocando copias desde el mismo punto base; `Enter` sin medida (o `Esc`) termina la serie.
Girar	`Z`	Marca el eje de giro y teclea los grados. Positivo = antihorario.
Girar 90°	`Ctrl+R` / `Ctrl+Shift+R`	Gira la selección +90° o −90°. Un grupo gira entero alrededor de su centro.
Duplicar	`Ctrl+D`	Copia la selección al lado.
Copiar y pegar	`Ctrl+C` / `Ctrl+V`	Pega desplazado 20 mm. La copia lleva sus trazos de planta y lateral.
Simetría	`M`	Con algo seleccionado, dos clics definen el eje del espejo.

Consejo

Las copias llevan sus perforaciones vinculadas y sus vistas. Después de copiar, mira en el Costo que la cantidad sea la que esperabas.

Atención

Girar un vidrio cambia cómo se mide en el despiece (un 800 × 1500 girado 90° sale de 1500 × 800) y la posición de sus perforaciones. Revisa el despiece después de girar.

Varias piezas a la vez

Con dos o más piezas seleccionadas, el Inspector muestra:



Figura 6.2 · Inspector con 28 piezas seleccionadas: material común, posición del conjunto y patrón rectangular.

- **Material e intención** para todas (un solo paso de deshacer).
- **Posición del conjunto:** X e Y de la esquina superior izquierda del grupo, con su ancho × alto. Sirve para ubicar con números un objeto insertado de la Biblioteca.
- **Patrón rectangular:** columnas y filas con su paso. Un paso Y por columna hace un patrón diagonal, como los postes de una escalera.
- **Eliminar seleccionados.**

Grupos

`Ctrl+G` agrupa la selección y `Ctrl+Shift+G` la desagrupa (también en el clic derecho). Un grupo se mueve, copia y gira como una unidad, pero cada pieza sigue siendo una pieza: con su material, su intención y su línea en el despiece.

Edición fina (herramientas avanzadas)

Herramienta	Tecla	Cómo se usa
Separar a distancia (offset)	`O`	Teclea la distancia, clic en la forma y clic hacia el lado donde va la copia paralela.
Redondear esquina (empalme)	`I`	Teclea el radio y elige las dos piezas: líneas, arcos o círculos, o dos tramos de un rectángulo o una polilínea (la esquina de un vidrio). Con `Shift` hace un chaflán (entre tramos rectos). `Alt` + clic en un vidrio redondea sus cuatro esquinas de una vez. Radio 0 deja la esquina viva.
Recortar	`X`	Clic sobre el tramo que sobra: se quita hasta las dos piezas más cercanas que lo cortan. Sirve con líneas, arcos, círculos, rectángulos y polilíneas; un vidrio rectangular recortado queda abierto. `Shift` + clic alarga en vez de recortar.
Extender	`E`	Clic cerca del extremo que quieres alargar: llega hasta la primera pieza que encuentre delante. Sirve con líneas, arcos y polilíneas abiertas (un extremo curvo sigue su arco). `Shift` + clic recorta en vez de alargar.
Escalar	`Shift+S`	Selecciona, marca la base y teclea el factor: 1.5 aumenta un 50 %, 0.5 deja la mitad. Enter aplica; también puedes usar el cursor. El punto base queda fijo.
Estirar	`Shift+E`	Marca dos esquinas de una ventana, luego la base y el desplazamiento (por ejemplo @200,0 + Enter). Lo que queda dentro se mueve; una línea, un rectángulo o una polilínea que cruza la ventana mueve solo los extremos o vértices interiores. No usa la selección previa. Arcos y círculos se trasladan enteros si su centro queda dentro; no cambian de radio.
Partir	`Shift+P`	Dos clics sobre una pieza quitan el tramo entre esos puntos; Alt + clic la parte en un único punto, sin hueco. Sirve con líneas, arcos, círculos, rectángulos y polilíneas; un contorno cerrado queda abierto.
Unir	`J`	Clic en cada pieza que quieres unir (otro clic la quita), y Enter. Deben tocarse por sus extremos y tener el mismo material y propiedades compatibles. Líneas seguidas en fila quedan en una línea; arcos del mismo círculo, en un arco; otros tramos forman una polilínea.
Descomponer	`Shift+D`	Clic en un rectángulo o polilínea para dejar sus líneas y arcos como piezas separadas. Conservan material, nombre y capa. No es desagrupar: Ctrl+Shift+G solo quita el grupo sin cambiar los trazos.

Herramienta	Tecla	Cómo se usa
Alinear	`Shift+A`	Selecciona las piezas, marca origen 1 y destino 1: Enter termina con una traslación. Para girar, sigue con origen 2 y destino 2. Mantén Shift al confirmar el último destino si quieres también igualar la distancia entre ambos pares (escala uniforme). Los puntos se pueden teclear.

Consejo

¿La pieza que corta no alcanza a llegar? Haz el clic con `Alt` presionado: las piezas cuentan como si siguieran (una línea sin fin, un arco como su círculo entero). Lo de una capa oculta no corta, y las cotas y las notas tampoco. Cada trozo conserva el material, el nombre, la capa y el grupo de la pieza; el que queda primero conserva además sus perforaciones y sus cotas ancladas. Si no hay nada que la corte, Quartz te lo dice junto al clic y no cambia nada.

Para tener en cuenta

Las operaciones que cambian la geometría pueden quitar las fórmulas de posición y medida de la plantilla (x, y, ancho, alto): describían la pieza anterior. Quartz lo avisa; revísalas antes de volver a cambiar las medidas de la plantilla.

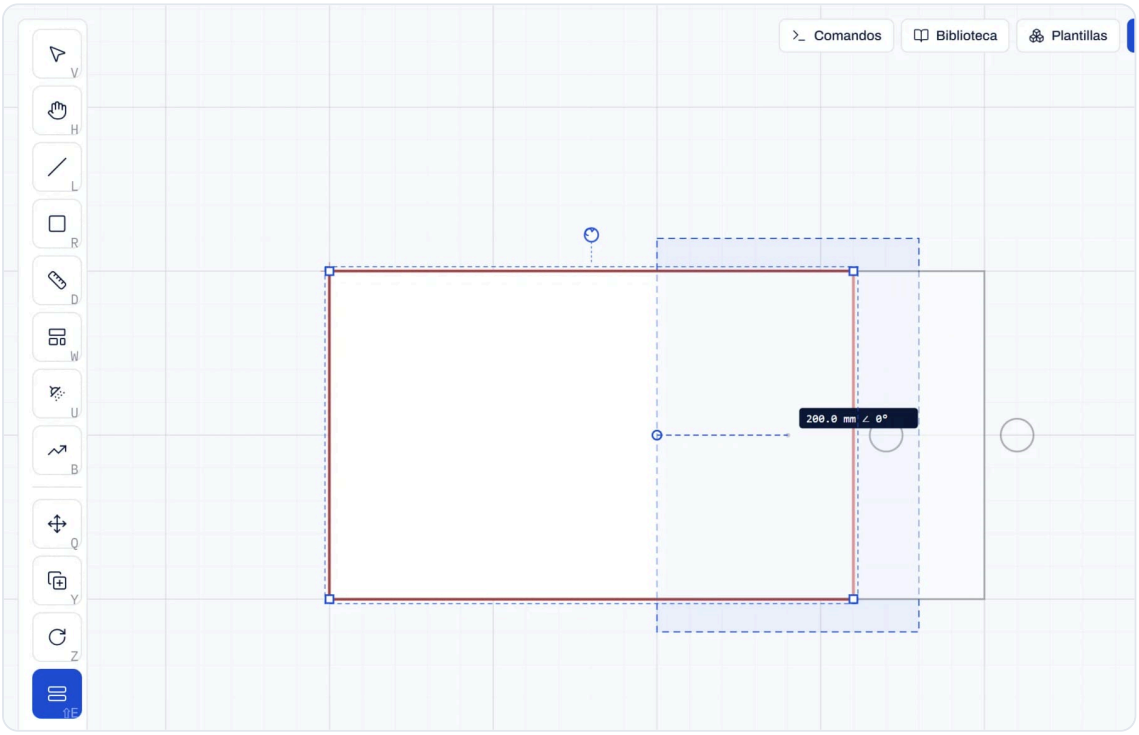


Figura 6.3 · Estirar: la ventana punteada cubre las esquinas derechas del rectángulo y el círculo exterior. La vista previa muestra el rectángulo 200 mm más ancho y el círculo desplazado, con el mismo diámetro.

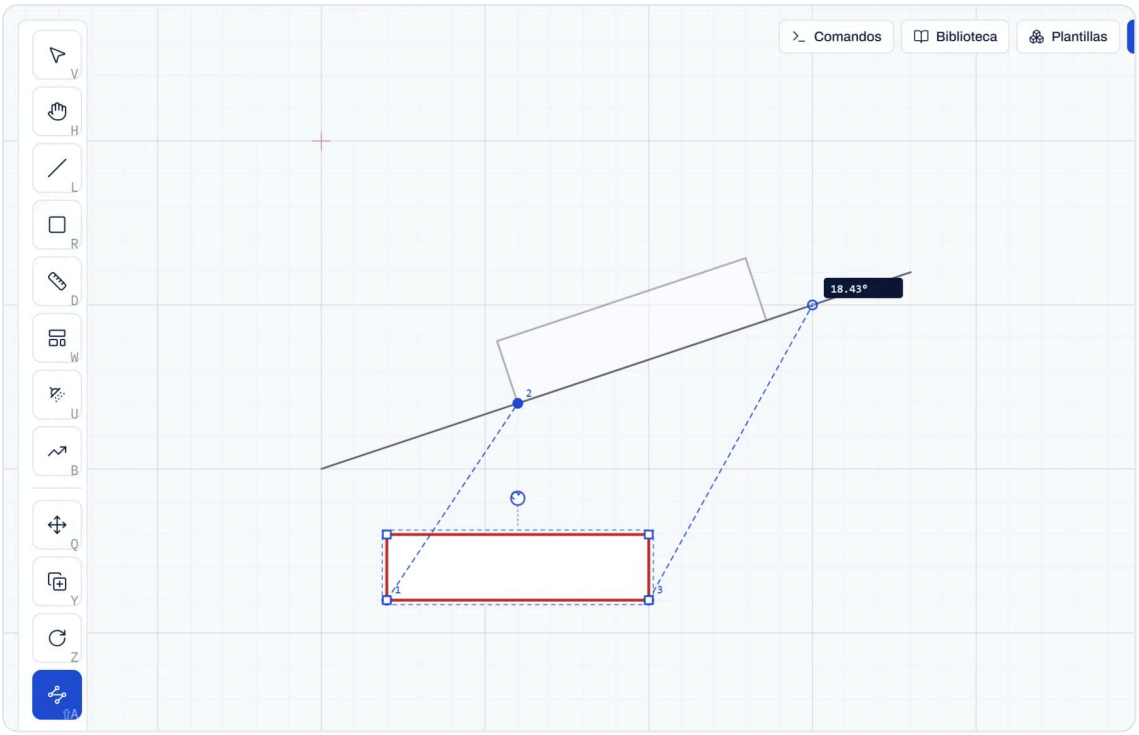


Figura 6.4 · Alinear: 1, origen del primer par; 2, su destino; 3, origen del segundo par. El círculo vacío junto al puntero es el destino pendiente. La pieza fantasma muestra el giro de 18.43° antes del último clic.

> ⚠ **Atención**
>
> Escalar conserva el diámetro de las perforaciones y mueve sus centros con el vidrio. Los bloques de Quartz (ventana, cabina y baranda) se cambian por sus medidas en el Inspector: no se escalan ni descomponen. Estirar solo los mueve si quedan completos dentro de su ventana. Descomponer se niega si dejaría huérfanas las perforaciones de un vidrio. Revisa el despiece y las distancias de las perforaciones después de editar.

Tirador activo: cinco modos con Espacio

1. Con Seleccionar (V), elige una sola pieza sin giro. Haz un clic en un pinzamiento, sin arrastrar: se pone rojo y es la base.
2. Espacio (o Enter sin medida) cambia de modo: Estirar → Mover → Girar → Escalar → Simetría → Estirar. La ayuda y la pieza fantasma muestran lo que ocurriría.
3. Marca el destino o teclea la medida y Enter. En Girar escribe grados; en Escalar, un factor mayor que cero; en los demás, x,y, @dx,dy o d<a.
4. C activa o desactiva Copiar; Ctrl en el clic hace una copia. Puedes seguir colocando copias desde la misma base.
5. B pide una base nueva; U deshace la última copia de este modo. X o Esc salen; después de colocar copias, Enter sin medida también termina.

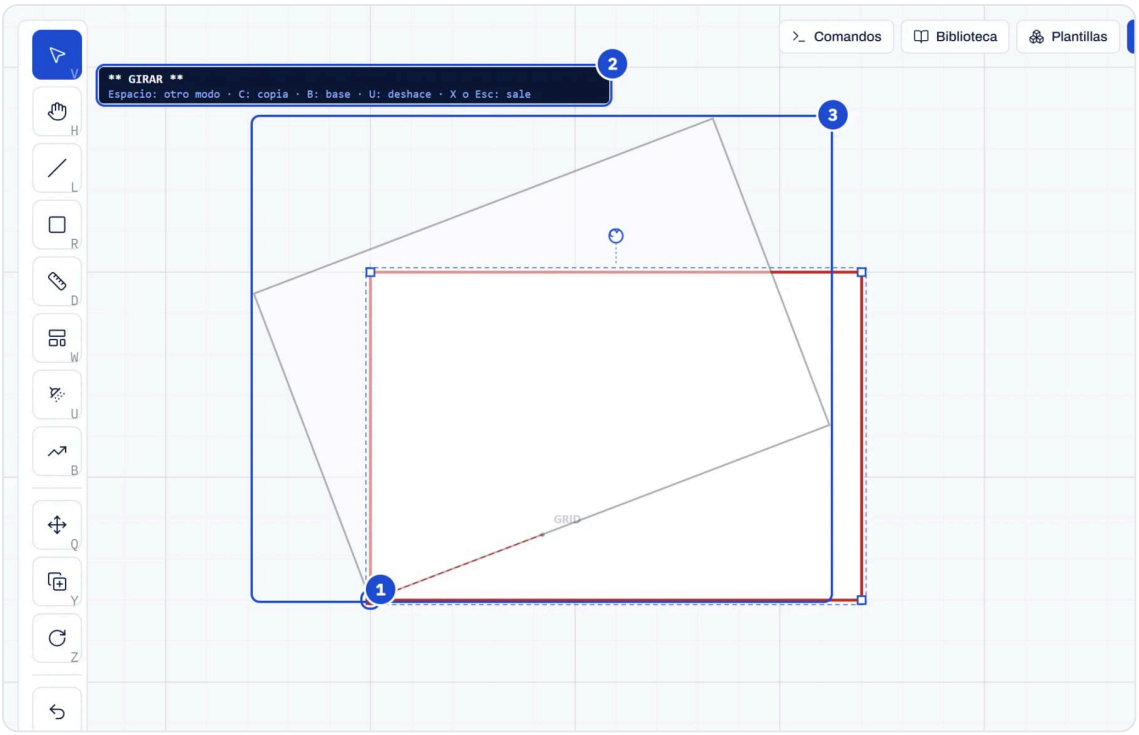


Figura 6.5 · Tirador activo en modo Girar: 1, la base roja; 2, la ayuda con el modo y las opciones; 3, la pieza fantasma. Dos pulsaciones de Espacio llevan de Estirar a Girar.

> **Para tener en cuenta**
>
> Las letras C, B, U y X tienen estas funciones mientras el tirador está activo. Sal con Esc antes de elegir otra herramienta. Arrastrar el tirador sigue editando directamente; los modos activos se usan con ratón o lápiz, una pieza y un tirador a la vez.

Borrar y deshacer

- `Supr` (o `Retroceso` con la herramienta Seleccionar) borra la selección.
- `Ctrl+Z` deshace y `Ctrl+Y` rehace. El editor guarda el historial de la sesión.
- **Limpiar hoja** (goma de la barra) borra todo: pide una segunda pulsación en 3 segundos y se puede deshacer.
- Una pieza o capa **bloqueada** no se mueve ni se borra hasta que la desbloquees.

CAPÍTULO 07

Capas

Ordenar el dibujo, dar material por capa y separar lo que no se fabrica.

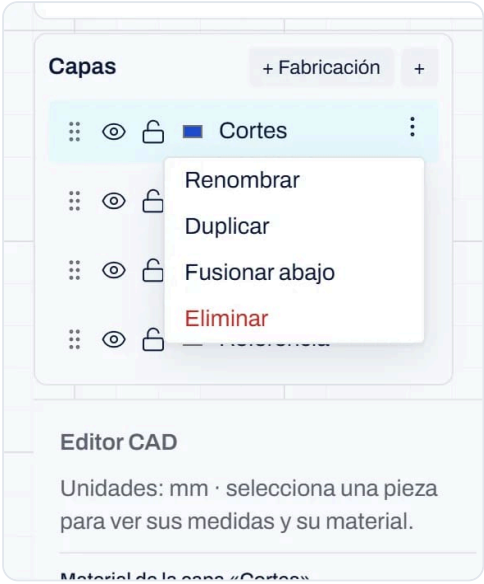


Figura 7.1 · Panel de capas: mover (arrastrar los seis puntos), ver u ocultar, bloquear, color, nombre y el menú con Renombrar, Duplicar, Fusionar abajo y Eliminar.

Una capa reúne piezas con un propósito común. Lo que dibujas va a la **capa activa** (la resaltada). El editor trae cuatro capas: **Cortes** (lo que se fabrica), **Cotas**, **Notas** y **Referencia**.

Control	Qué hace
Ojo	Oculta la capa para despejar la vista. **Ocultar no saca nada del costo ni del despiece.**
Candado	Bloquea la capa: sus piezas no se seleccionan, no se mueven ni se borran.
Color	El color del trazo de la capa en el lienzo.
Nombre (doble clic) y menú ⋮	Renombrar, Duplicar, Fusionar abajo (pasa sus piezas a la capa de abajo) y Eliminar.
+ Fabricación	Agrega las capas FAB-CORTE, FAB-GRABADO y FAB-TALADRO para preparar un DXF hacia una máquina CAM.
+	Capa nueva.

Material por capa

Con nada seleccionado, el Inspector muestra **Material de la capa** activa: todo lo que dibujes en ella se costea con ese material, salvo las piezas que tengan uno propio. Es la forma rápida de trabajar: una capa «Vidrios 8 mm», otra «Tubo 2"», y dibujas en cada una. Desde ahí también puedes marcar de una vez todos los círculos de la capa como perforaciones y elegir el canto de todos sus vidrios.

La capa Referencia

Lo que va en **Referencia** se dibuja punteado y **nunca entra al costo ni al despiece**: medidas de obra, ejes, el muro, la escalera sobre la que va una baranda. Úsala para todo lo que te sirve de guía pero no se fabrica.

> ⚠ **Atención**
>
> Solo la capa Referencia original tiene ese comportamiento. Una capa nueva que llames «referencia» se costea como cualquier otra. Para que una pieza suelta no se cobre, usa en su material «Solo dibujo (sin costo)».

Una capa oculta no atrae el cursor ni genera guías de inferencia. Al mostrarla vuelve a participar en las referencias, también con figuras giradas. Las exclusiones de la operación se aplican por igual a captura e inferencias; la rejilla conserva su ajuste propio.

PARTE 3

Del dibujo a la fabricación

Material, perforaciones, productos, vistas, costo y la orden de corte.

CAPÍTULO 08

Material, intención y canto

Lo que convierte un dibujo en costo: qué se compra, cómo se fabrica y cómo se termina.

La silueta no basta. Un rectángulo angosto puede ser una barra que se corta a lo largo, un marco de cuatro lados o una lámina. En el Inspector, **Material** dice qué compras y **Qué se fabrica** dice cómo se transforma en pieza.



Figura 8.1 · Barra, marco y panel se consumen distinto aunque se parezcan en el dibujo.

Qué se fabrica

Opción	Se cobra y se corta por	Revisa
Una barra o perfil	Su largo, en metros de perfil (con merma).	El largo real y el perfil correcto. Una barra se dibuja angosta: 12 cm o menos de ancho.
Un marco de varios lados	Cada lado del contorno.	Que los lados sean los del marco real.
Un panel o vidrio	Su área en m² (con merma).	Contorno cerrado, espesor y material de la lámina.
Un accesorio	Unidades.	El artículo correcto y la cantidad.
Interpretación histórica del dibujo	Lo que Quartz deduce de la forma.	Confírmala: es el valor de los dibujos viejos y de los productos sembrados.

> ⚠ **Atención**
>
> Mientras una pieza esté en «Interpretación histórica», Revisar cortes no deja aprobar la salida: pide confirmar si se fabrica como barra o como marco. Es lo que ves al abrir la Edición libre de una ventana: cada perfil pide su confirmación.

Material

Opción	Qué significa
Según la capa «…»	Toma el material de su capa (lo normal).
Solo dibujo (sin costo)	Un detalle gráfico: no se cobra ni se corta.
Pendiente de material	Se fabrica, pero todavía no sabes con qué. Queda pendiente en el costo.
Perforación en vidrio (proceso)	Solo para círculos (capítulo 9).
Un material del catálogo	Agrupados en Vidrios, Perfiles de aluminio, Acero inoxidable, Herrajes y Otros, con su precio y unidad. El buscador filtra por palabras: «tubo 50.8», «vidrio 10».

Debajo del material, Quartz dice **cómo lo mide**: «Se mide: área de la figura = 0,24 m²» o el largo de barra. Si eliges un material por m² para una línea, avisa que una línea no tiene área. Al final aparece el **costo de la pieza** (o «sin precio» si el catálogo no lo tiene).

Canto de los vidrios

Un vidrio cerrado lleva **Canto**: Pulido, Biselado o Crudo (sin pulir, va enmarcado). Si no lo eliges, se cobra pulido y el Inspector lo avisa. Para varios vidrios a la vez, usa el canto de la capa o selecciónalos juntos.

> 💡 **Consejo**
>
> Un precio, un alias o marcar algo como incluido no completa una medida. Si falta un dato real, déjalo pendiente hasta tenerlo.

CAPÍTULO 09

Perforaciones

Agujeros en vidrio que el templador puede hacer, y cómo Quartz los revisa.

Una perforación es una **operación sobre un vidrio**, no un círculo decorativo. Quartz necesita tres datos: su diámetro, su centro y el vidrio al que pertenece.

1. Dibuja un círculo con la medida exacta (`C` , centro tecleado, radio tecleado). Recuerda: radio = diámetro ÷ 2.
2. Selecciónalo y en **Material** elige «Perforación en vidrio (proceso)». Con varios círculos seleccionados, se marcan todos de una vez.
3. En **Vidrio de la perforación** elige el vidrio por su nombre. «Por contención inequívoca» solo sirve si el agujero está dentro de un único vidrio.
4. Abre el Despiece y coteja la posición: se mide desde la esquina inferior izquierda del vidrio.



Figura 9.1 · Izquierda: el agujero cabe en su vidrio. Derecha: cruza el borde y no se acepta. Caber no basta: hay distancias mínimas.

Lo que Quartz revisa

- **Pertenencia:** una perforación sin vidrio, o dentro de dos vidrios superpuestos sin elegir cuál, queda pendiente: «está dentro de varios vidrios; elige a cuál pertenece».
- **Que quepa completa:** si toca o cruza el borde, no se cuenta como operación válida.
- **Reglas del templado** (vidrio templado, también en dibujo libre): diámetro de al menos el espesor del vidrio (y nunca menos de 6 mm); del borde del agujero al borde del vidrio, al menos 2 veces el espesor; entre agujeros, al menos 2 veces el espesor (mínimo 10 mm); a una esquina, entre 4 y 6 veces el espesor es advertencia y menos de 4 es error.
- **Tamaño en la templadora:** el vidrio templado debe caber en el horno (máximos y mínimos por espesor según las templadoras de referencia). Lo que no cabe en ninguna es error; lo que cabe en una sí y en otra no, advertencia.

Atención

Las reglas salen de fichas de templadoras (Fuertex, VCT) y de la norma EN 12150; tu templador puede pedir más. Pasar la revisión de Quartz no reemplaza su ficha ni su confirmación.

Consejo

Al cambiar el tamaño de un vidrio, sus agujeros no se reacomodan solos. Vuelve a revisar diámetro, posición y distancias al borde.

CAPÍTULO 10

Productos y Biblioteca

Ventanas, cabinas y barandas paramétricas, plantillas del taller y objetos de la Biblioteca.

No todo se dibuja línea por línea. El editor inserta productos completos que Quartz ya sabe calcular, y objetos que tu taller armó una vez con sus accesorios.

Productos de Quartz: W, U y B

Ventana (`W`), **Cabina de ducha** (`U`) y **Baranda/pasamanos** (`B`) insertan un ensamble: **una sola pieza** que se edita por parámetros en el Inspector (posición, ancho, alto, hojas, naves, perfilería, vidrio) y se costea con el despiece de su plantilla, procesos incluidos. Se borra completa.

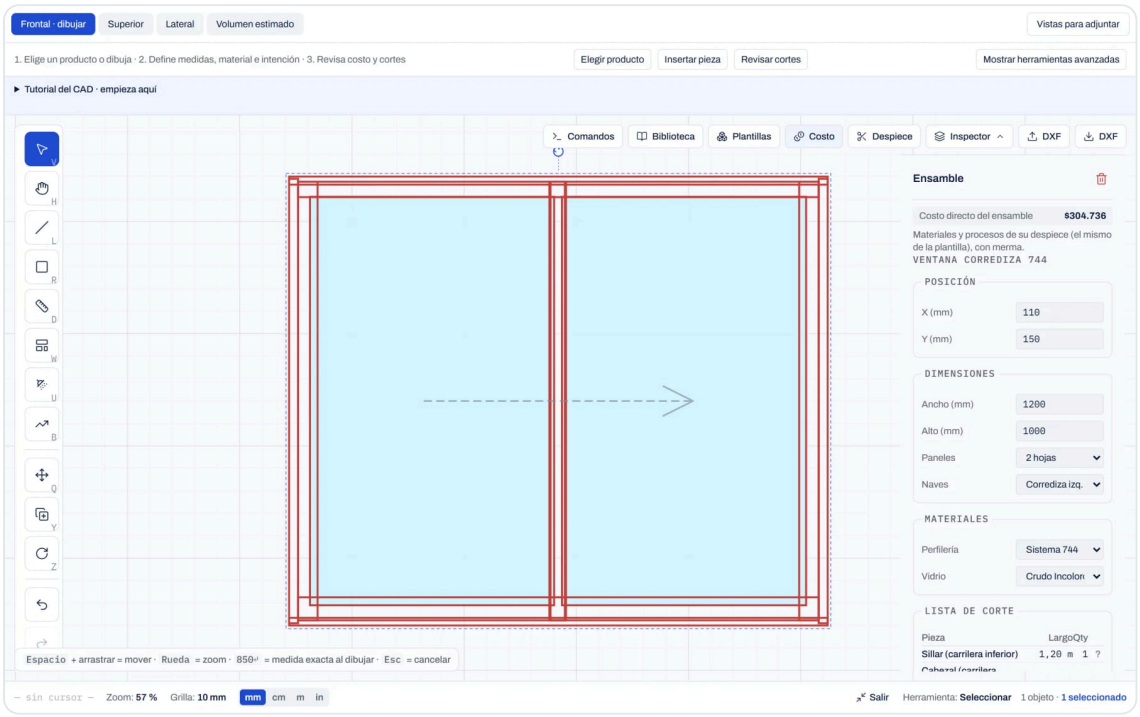


Figura 10.1 · Una ventana corrediza insertada con W y sus parámetros en el Inspector: posición, dimensiones, materiales y lista de corte.

> **Para tener en cuenta**
>
> Las cotas y flechas que dibuja un ensamble son parte de él: no se borran por separado.

Elegir producto: plantillas paramétricas

Elegir producto (o el panel **Plantillas**) abre las plantillas paramétricas: productos definidos con datos (parámetros y reglas), como una ventana fija con divisiones, una reja de barrotes o una baranda recta. Puedes insertar una, duplicarla como plantilla propia, editarla o crear una nueva.

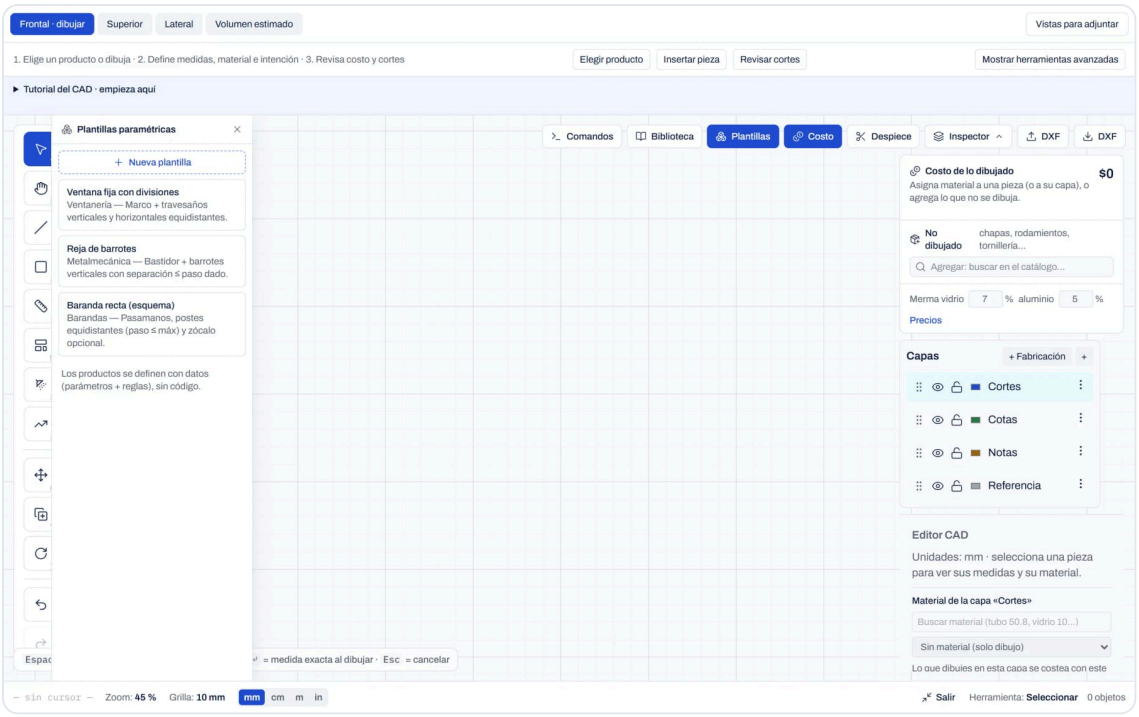


Figura 10.2 · Panel de plantillas paramétricas a la izquierda del lienzo.

Insertar pieza: la Biblioteca del taller

Insertar pieza (o el panel **Biblioteca**) busca los objetos que tu taller armó: un poste con su platina, su tapa y sus soportes; un soporte tipo A; un tramo de pasamanos. Se insertan **ya costeados**: eliges el objeto, haces clic en el plano (o tecleas `x,y` + `Enter`) y `Esc` cancela.

> **Para tener en cuenta**
>
> En la sección **Dibujos**, Biblioteca también está disponible. Allí se inserta solo la geometría, la profundidad y las vistas del objeto: no se copia su receta ni se calcula su costo.

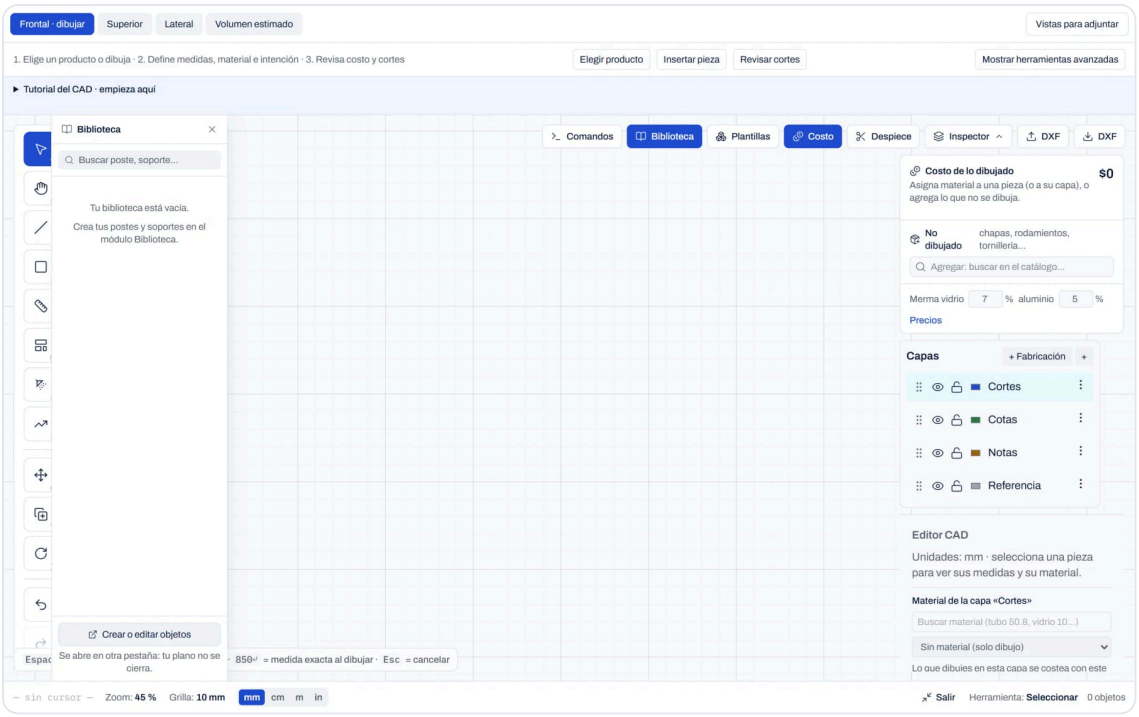


Figura 10.3 · La Biblioteca vacía de un taller nuevo. Los objetos se crean en el módulo Biblioteca, que se abre en otra pestaña sin cerrar tu plano.

- Cada inserción es una **copia independiente**: cambiar el objeto en la Biblioteca no cambia lo que ya insertaste.
- Un objeto insertado es un grupo. Para ubicarlo con números, selecciónalo y usa **Posición del conjunto**.
- Los objetos los crea **gerencia** en el módulo Biblioteca (Plan Empresa). Si una pieza del objeto es solo dibujo, sus componentes de fabricación igual se cobran: revisa el costo del objeto completo.

CAPÍTULO 11

Vistas, profundidad y volumen

Superior, Lateral, Volumen estimado, la profundidad de cada pieza y las vistas del PDF.

Lo que dibujas en **Frontal** es el producto visto de frente. Para saber cómo se ve desde arriba o de lado, cada pieza necesita su **profundidad**: dónde empieza hacia el fondo y cuánto espesa. Con eso Quartz dibuja las otras vistas y el volumen.

> **Para tener en cuenta**
>
> En **Dibujos** también puedes cambiar entre Frontal, Superior, Lateral y Volumen estimado. Inserta geometría desde **Biblioteca** o define la profundidad en el panel de volumen para que Quartz derive las otras vistas. Si aún no hay profundidad, puedes dibujar la vista superior o lateral directamente.

Profundidad de cada pieza

Se edita en **Volumen estimado**. Selecciona una pieza (Shift + clic para varias) y en el panel **Profundidad y separación** ajusta:

- **Posición en profundidad (mm):** dónde empieza la pieza hacia el fondo. Lo que va delante tiene un valor menor (puede ser negativo).
- **Espesor / fondo (mm):** cuánto mide hacia el fondo.
- **Sección:** Rectangular (caja) o Redonda (tubo, varilla).
- **Usar profundidad de la capa** o **Mover en profundidad (Δ mm)** para correr varias piezas a la vez.
- **Estimar profundidad:** Quartz propone la profundidad de las piezas que no la tienen, según su material y su posición. Revísala: es una estimación y se puede deshacer.

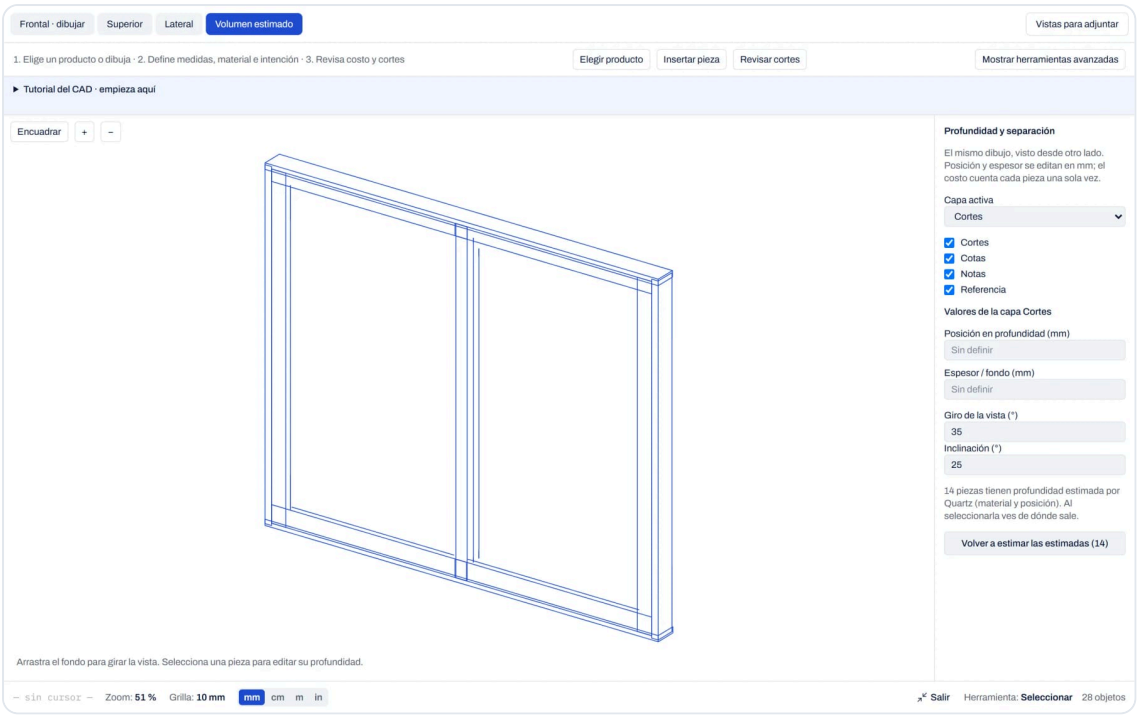


Figura 11.1 · Volumen estimado de la ventana. Arrastra el fondo para girar la vista; a la derecha, la profundidad de la capa o de la pieza seleccionada.

Superior y Lateral

Muestran cada pieza del frente con su profundidad, vista desde arriba o de lado. Puedes dibujar en ellas la forma real (con sus propias herramientas) y **vincular** cada trazo a su pieza del frente: los trazos vinculados viajan con la pieza al copiarla o guardarla en la Biblioteca. Si editas una vista derivada, pasa a ser un dibujo propio; **Volver a derivar de la profundidad** la regenera.

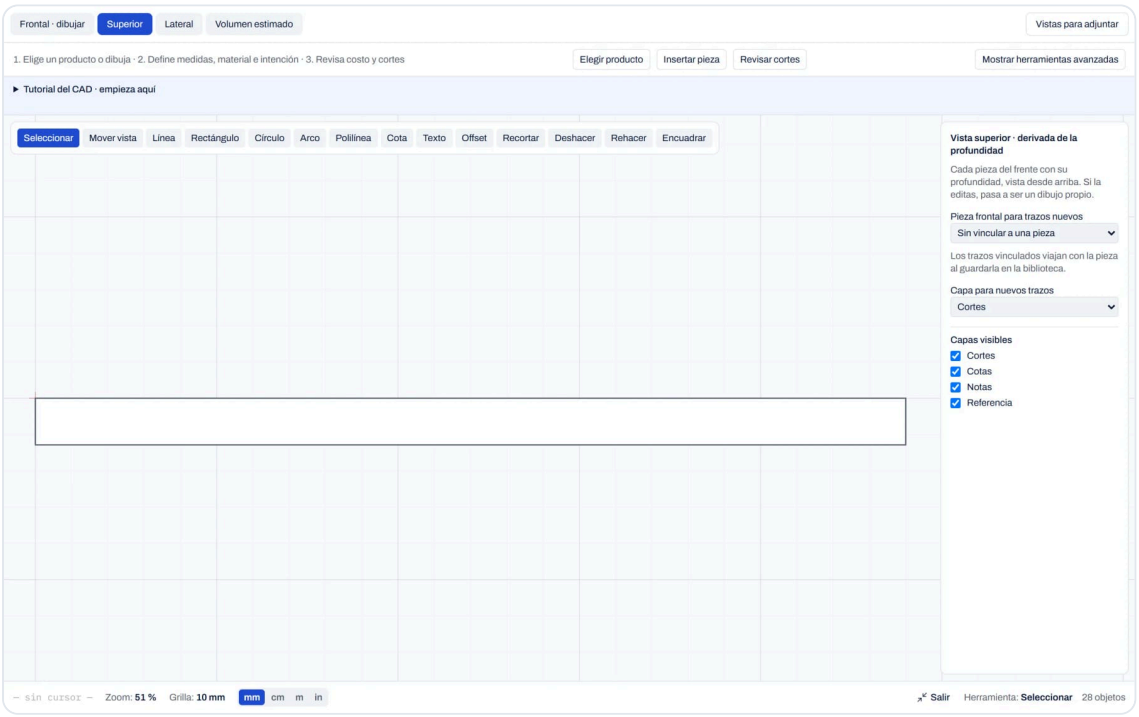


Figura 11.2 · Vista superior de la ventana: los perfiles, vistos desde arriba, con su fondo.

> **Para tener en cuenta**
>
> Las vistas no suman piezas: el costo cuenta cada pieza del frente una sola vez. El volumen es una representación para entender posiciones; no es un sólido medido ni una verificación del montaje.

Piezas que van hacia el fondo

Un vidrio de retorno en esquina o un tubo que sale de la pared se ven de frente por su canto o su punta. Su largo real está en la profundidad, no en el frente. Si falta ese largo, el despiece lo avisa («falta el largo hacia el fondo») y la pieza no entra a la orden de corte hasta completarlo.

Vistas para adjuntar

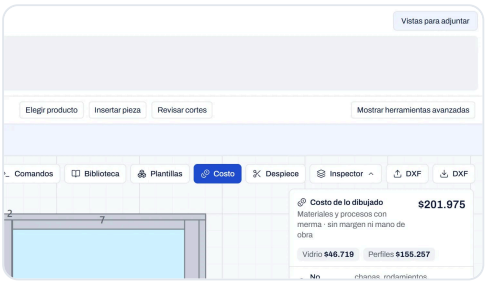


Figura 11.3 · Elige las vistas para el PDF del plano o descarga el anexo.

El botón **Vistas para adjuntar** elige qué vistas adicionales salen en el PDF del plano, o las descarga como un anexo PDF aparte. Antes de adjuntar, comprueba que cada vista tenga dibujo y las cotas necesarias.

CAPÍTULO 12

Costo y pendientes

Cómo leer el panel de costo, qué significa cada pendiente y cómo se resuelve.

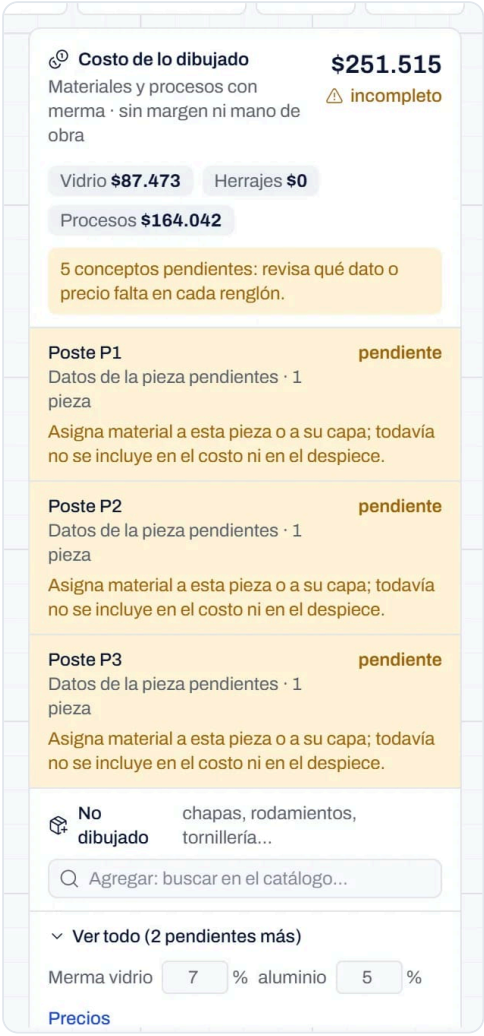


Figura 12.1 · Un pasamanos recién abierto: el total viene marcado «incompleto» porque los postes no tienen material. Cada pendiente dice qué pieza es y qué falta.

El panel **Costo de lo dibujado** suma en vivo los materiales y procesos de todo lo que se fabrica, con su merma. Es **costo directo**: no incluye margen, mano de obra ni impuestos; eso se agrega en la cotización.

Parte del panel	Para qué sirve
Total y «incompleto»	Si hay pendientes, el total es lo que se pudo calcular: falta sumar lo pendiente.
Rubros (Vidrio, Perfiles, Herrajes, Procesos)	El total partido por tipo.

Parte del panel	Para qué sirve
Pendientes (amarillo)	Cada pieza o concepto que no se pudo costear, con su motivo.
No dibujado	Lo que se cobra pero no se dibuja: chapas, rodamientos, tornillería, silicona. Busca en el catálogo y agrega la cantidad (y largo o ancho × alto si se vende por medida).
Ver detalle	Cada renglón con su cantidad, merma y precio.
Merma vidrio / aluminio	Porcentaje de desperdicio de este dibujo (viene de Configuración).
Precios	Abre el catálogo para completar precios.

Cómo resolver cada pendiente

Mensaje	Qué hacer
Pieza sin material	Asígnale material a la pieza o a su capa. Si de verdad no se fabrica, márcala «Solo dibujo» o pásala a Referencia.
Sin precio	Ponle precio en el catálogo, o pide a quien administra los precios que lo haga.
No es una figura cerrada	Un material por m² necesita un contorno cerrado: cierra la polilínea o dibuja un rectángulo.
Falta el largo hacia el fondo	Completa la profundidad de la pieza (capítulo 11).
Perforación pendiente	Asigna su vidrio o muévela para que quepa completa (capítulo 9).
Ensamble sin despiece	Completa los parámetros del producto en el Inspector.

Atención

Ocultar una capa no saca nada del costo. Y excluir una pieza real (pasarla a «Solo dibujo») para que desaparezca un pendiente cambia lo que se cotiza y se corta. Resuelve el dato; no escondas el aviso.

Consejo

Antes de cotizar, compara la cantidad de piezas con el pedido y busca duplicados: una copia de más es la causa más común de un costo inflado; una pieza sin material, de uno demasiado bajo.

CAPÍTULO 13

Despiece y revisión de cortes

La orden de corte, el CSV y la revisión humana antes de fabricar.

Despiece (o **Revisar cortes**) abre la orden de corte de lo dibujado: perfiles con sus cortes y barras, vidrios con medida, canto y perforaciones, láminas y tableros, y accesorios. Arriba eliges el largo de barra, el ancho del disco y el tamaño de la lámina de vidrio y de tablero; la orden se recalcula con esas medidas.



Figura 13.1 · Una salida en borrador (captura de una instalación sin servidor; con servidor dice «Borrador · sin liberación para este contenido»). El CSV borrador sirve para revisar, no para cortar.

Borrador y salida liberada

1. Revisa material, cantidades, medidas y operaciones contra el pedido. Resuelve los avisos de arriba: mientras haya uno, la salida no se puede liberar.
2. Usa **CSV borrador** o **Imprimir** para comparar y corregir. El archivo dice «borrador» en su nombre y en su contenido.
3. Una persona de **oficina o gerencia** pulsa **Liberar para fabricación** (con una nota opcional). Quartz vuelve a calcular la salida en el servidor y, si coincide con lo que tienes en pantalla, la guarda con tu nombre, la hora del servidor y un código «lib_…». El técnico no puede liberar.
4. Con la liberación vigente se habilitan **CSV de fabricación** (dice «SALIDA DE CORTE LIBERADA» y el código) y **Descargar la liberación (JSON)**, con el contenido liberado y quién lo liberó.
5. Cualquier cambio del dibujo, de un material o de las medidas de barra o lámina deja la liberación sin efecto para lo nuevo: «El contenido cambió desde la liberación …: hace falta liberarlo de nuevo». Si vuelves exactamente a lo liberado, Quartz la reconoce otra vez.

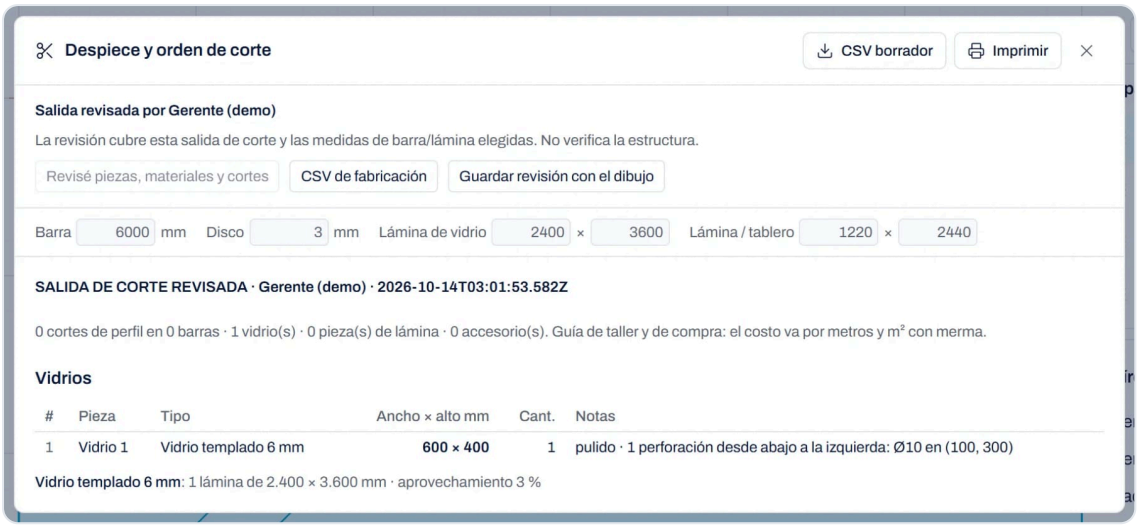


Figura 13.2 · La misma salida revisada por gerencia en una instalación sin servidor (revisión local). Con servidor, el botón es «Liberar para fabricación» y la salida muestra el código de la liberación.



Figura 13.3 · La Edición libre de una ventana recién abierta: cada perfil pide confirmar si se fabrica como barra o como marco antes de poder revisar.

> ⚠ **Atención**
>
> La liberación cubre esa salida de corte, con esos materiales y esas medidas de barra y lámina. Queda guardada en el servidor y no se puede cambiar; con los materiales que quedaron fijados se vuelve a calcular igual aunque después cambie el catálogo. No verifica la estructura, no reemplaza la ficha del fabricante y es distinta de la revisión normativa (opcional): ninguna reemplaza a la otra. En una instalación sin servidor el botón es **Revisé piezas, materiales y cortes**: esa revisión es local y se pierde al cerrar la ventana de la orden.

PARTE 4

Guardar, intercambiar y automatizar

Guardar, Dibujos, AutoCAD y DXF, guion de comandos, plantillas e IA.

CAPÍTULO 14

Guardar y recuperar

Dónde queda guardado el dibujo y qué hace cada botón de guardar.

El guardado en servidor se hace desde la página: el dibujo pertenece a la página donde lo abriste. Abrir el lienzo, seleccionar piezas, encuadrar y cerrarlo no modifica el dibujo guardado ni su copia local de recuperación. La copia local empieza a guardarse cuando editas; deshacer una edición también se conserva.

Dónde estás	Cómo se guarda
Edición libre de un plano	**Guardar** (arriba en la página del plano) guarda el plano con su dibujo. **Guardar y agregar a la venta** además lo suma a la cotización en curso.
Nueva plantilla	Se guarda como **borrador** mientras trabajas (Borradores). **Publicar plantilla** la deja disponible para cotizar.
Dibujos	**Guardar** o `Ctrl+S` conserva el dibujo en el servidor; la copia local ayuda a recuperar cambios interrumpidos. El dibujo guardado no vence. Sin internet, **Guardar** lo deja «Solo en este equipo» y se sube solo al volver la conexión (capítulo «Dibujos»).
Biblioteca / Accesorios	El botón de guardar del objeto o accesorio.

1. Ponle al plano un nombre reconocible y guarda.
2. Vuelve a abrirlo y comprueba medidas, materiales y perforaciones.
3. Antes de un cambio grande, guarda una copia.

Redibujar desde el plano

En la Edición libre, **Redibujar desde el plano** vuelve a cargar en el lienzo las piezas reales del plano de producción, con sus medidas. **Reemplaza** el dibujo: los cambios hechos a mano se pierden (Quartz lo pregunta antes). Úsalo cuando cambiaste medidas en el plano y quieres el dibujo nuevo.

> ⚠ **Atención**
>
> Si el navegador avisa que una copia de recuperación está dañada, no borres los datos del navegador: conserva la pantalla y escribe a soporte con el nombre del plano.

Si falla el respaldo local

> ⚠ **Atención**
>
> Una cuota agotada o el almacenamiento bloqueado deja un aviso persistente. Los cambios siguen en esta pestaña: guarda desde la página o usa Descargar copia de emergencia antes de salir. Reintentar respaldo local comprueba si el navegador ya permite escribir. El aviso desaparece cuando el respaldo se completa; una descarga por sí sola no lo elimina.

En Copia de emergencia y recuperación puedes descargar un JSON completo que conserva capas, materiales, relaciones, plantillas y vistas. Comprueba que el archivo quedó en tu equipo. Abrir copia de emergencia carga ese JSON y reemplaza el contenido del editor; descarga primero el dibujo actual si lo necesitas. Después guarda desde la página: se mantiene el control de versiones del servidor. El DXF no sustituye esta copia completa.

Si el navegador impide guardar, se intenta advertir antes de cerrar la pestaña. Un cierre forzado, un fallo del navegador o cortar la energía pueden impedir ese aviso: si no hay respaldo confirmado, recupera desde el JSON descargado. Una copia local dañada se conserva sin sobrescribirla y deja suspendido el respaldo local durante esa sesión.

CAPÍTULO 15

Dibujos: guardar geometría para retomarla

Crear, abrir y conservar un dibujo independiente del plano, con respaldo local y control de cambios simultáneos.

Dibujos guarda geometría y anotaciones en el servidor para volver a abrirlas cuando quieras. Es un espacio de trabajo independiente del plano de producción: no asigna materiales, costos ni despiece. En el Plan Empresa, entra por **Producción → Dibujos**.

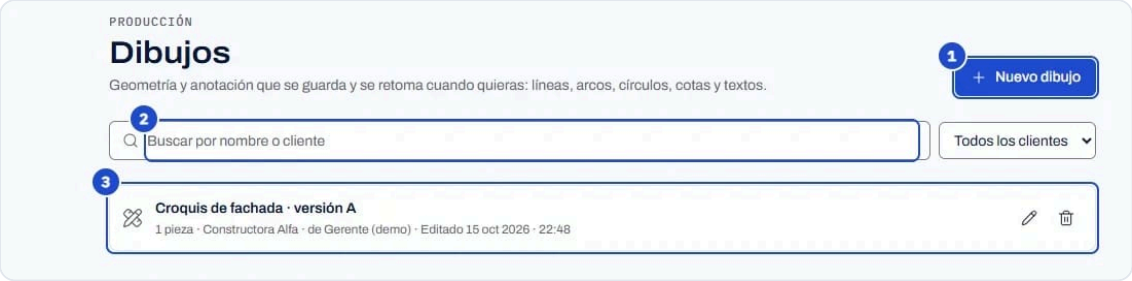


Figura 15.1 · La lista permite crear, buscar y abrir dibujos. Cada fila muestra piezas, cliente y última edición; los botones permiten renombrar o borrar.

Crear y organizar

1. Pulsa **Nuevo dibujo**, escribe un nombre y, si te sirve, asocia un cliente. El cliente es opcional.
2. Quartz abre el editor; traza líneas, arcos, círculos, polilíneas, cotas o textos con las herramientas del CAD.
3. Vuelve a **Dibujos** para abrirlo después. Busca por nombre o cliente; el lápiz cambia el nombre y la papelera elimina el dibujo para todo el taller. Borrar no se puede deshacer.

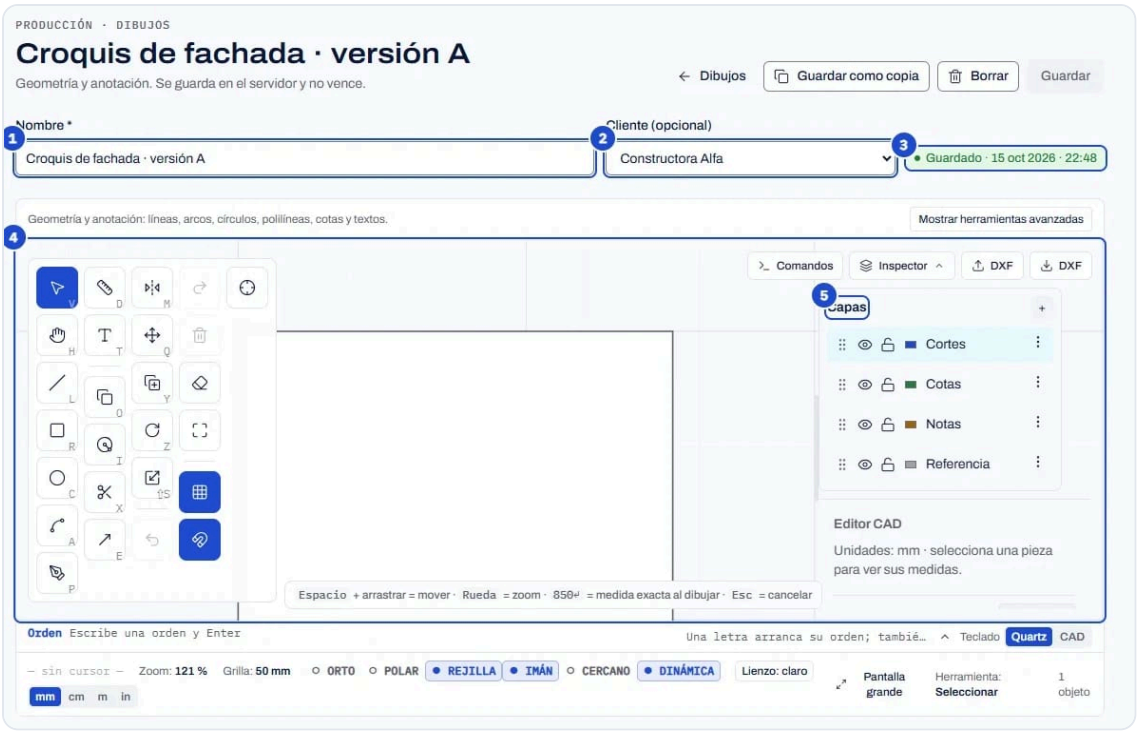


Figura 15.2 · El editor muestra el nombre, el cliente opcional y el estado del guardado junto al lienzo y sus capas.

Guardar y recuperar

El dibujo se guarda en el servidor con **Guardar** o `Ctrl+S`. La etiqueta dice «Guardado en el servidor» (con la hora), «Cambios sin guardar» o, si guardaste sin internet, «Solo en este equipo»: está en tu equipo pero todavía no en el servidor. Quartz conserva además una copia local mientras editas: si vuelves a abrir tras una interrupción, te avisa cuando recuperó cambios de este equipo para que los revises y guardes. El dibujo guardado no vence.

Cada guardado declara la versión que abriste. Si alguien más guardó antes que tú, Quartz protege la versión vigente y conserva tus cambios en pantalla; no intenta sobrescribirlos.

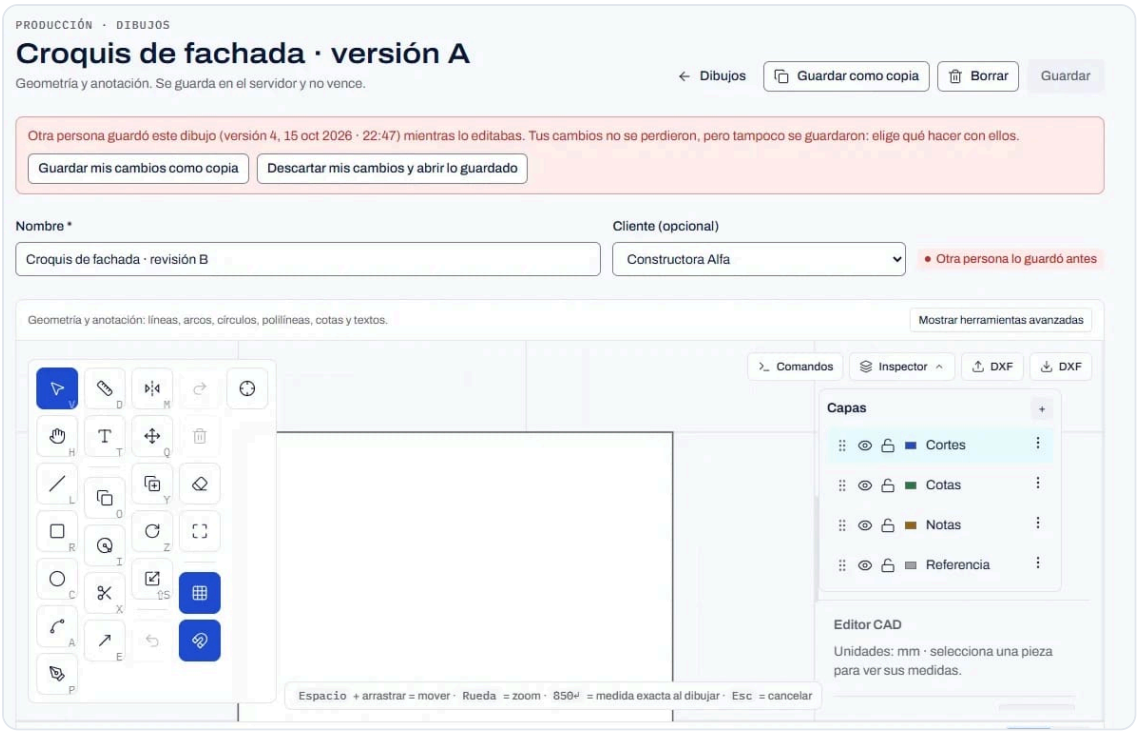


Figura 15.3 · Cuando otra persona guarda primero, puedes conservar tu trabajo como otro dibujo o descartar tus cambios y abrir lo guardado.

- **Guardar mis cambios como copia** crea otro dibujo con lo que tienes en pantalla; la versión original se mantiene.
- **Descartar mis cambios y abrir lo guardado** cierra esta edición y vuelve a cargar la versión del servidor.
- Los borradores que deja una IA conectada o el editor de plantillas duran 7 días. En la lista, usa **Guardar como dibujo** para conservar uno; una vez guardado como dibujo no vence.

Trabajar sin conexión

En un equipo donde ya usaste Dibujos con internet, puedes abrir y editar los dibujos que Quartz dejó listos aunque se caiga la red o abras el navegador sin ella. Es para seguir trabajando, no para reemplazar el servidor: lo que guardas sin conexión **no está respaldado** hasta que se sube.

1. Con internet, entra a **Dibujos**. Quartz deja listos en este equipo los 10 dibujos editados más recientemente (lo hace de a uno y en segundo plano) y cualquier dibujo que abras.
2. Sin internet, abre Quartz y entra a **Dibujos**. La lista dice de cuándo es y marca cada dibujo como «Disponible sin conexión» o «No disponible sin conexión».
3. Abre uno disponible. Quartz avisa que es la copia que recibió el equipo, con su fecha y su versión: otra persona pudo guardar después.
4. Dibuja y pulsa **Guardar**. La etiqueta pasa a «Solo en este equipo · se subirá al volver la conexión».
5. Cuando vuelve el internet, Quartz lo sube solo, declarando la versión sobre la que trabajaste. La etiqueta pasa a «Guardado en el servidor». Si el servidor aún no responde, reintenta cada 30 segundos.

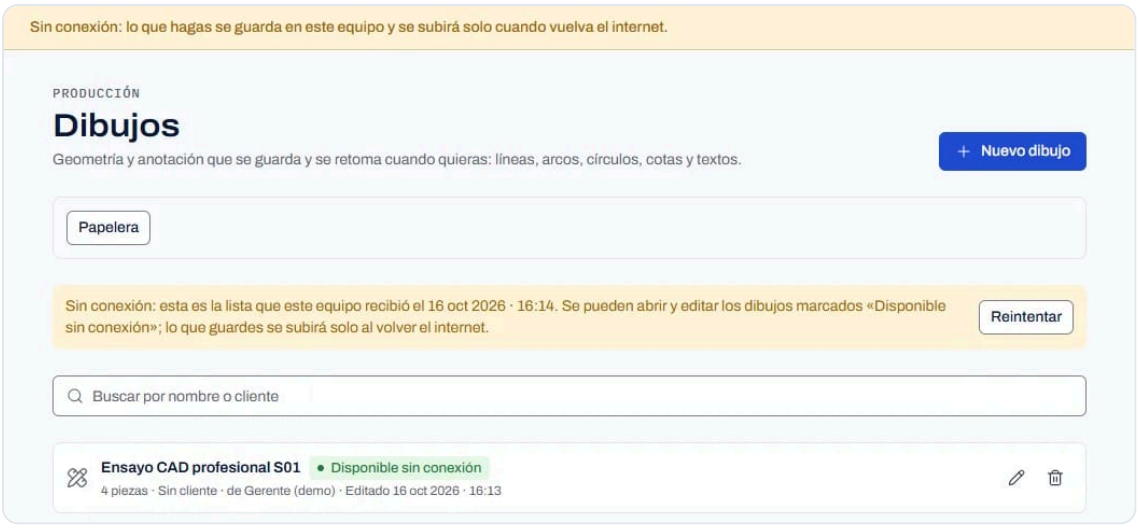


Figura 15.4 · Sin conexión, la lista es la última que recibió el equipo y marca qué dibujos se pueden abrir.



Figura 15.5 · Un dibujo abierto desde la copia del equipo, ya guardado «Solo en este equipo»: el aviso dice la versión del servidor sobre la que se basa.

- Si otra persona guardó el dibujo mientras tú estabas sin conexión, al volver la red Quartz **no sobrescribe** nada: aparece el aviso de cambios simultáneos y tus cambios siguen en este equipo hasta que elijas.
- **Descartar mis cambios** también descarta el guardado que esperaba la conexión.
- Crear, renombrar, borrar, la papelera y el historial de revisiones necesitan conexión con el servidor.
- Solo las pantallas de Dibujos abren sin internet. En las demás, Quartz muestra «Sin conexión» y qué sí se puede abrir.
- Cada persona ve solo sus copias, aun en un equipo compartido. Si pasan más de 7 días sin confirmar la cuenta con internet, Quartz pide volver a conectarse.

Atención

Mientras diga «Solo en este equipo», el trabajo vive únicamente en el navegador: si borras los datos del navegador o cambias de equipo antes de que vuelva el internet, se pierde. Cuando haya conexión, comprueba que la etiqueta diga «Guardado en el servidor».

Para tener en cuenta

Cada persona ve sus dibujos; gerencia puede ver los dibujos de toda la empresa. Los dibujos de otra empresa no aparecen en tu taller.

CAPÍTULO 16

AutoCAD y DXF

Importar y exportar DXF, el mapa de capas del taller y equivalencias con AutoCAD.

Quartz intercambia geometría con AutoCAD, LibreCAD y las máquinas de corte mediante archivos **DXF**. El DXF lleva líneas, arcos, polilíneas, círculos, textos y bloques; no lleva precios ni la intención de fabricación: esos datos viven en el plano de Quartz.

Importar

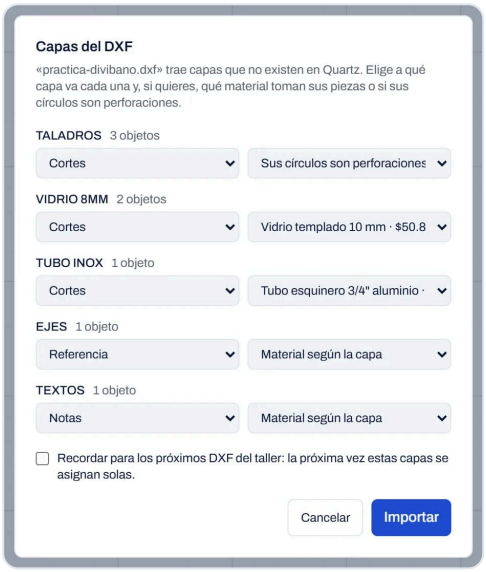


Figura 16.1 · Capas del DXF de práctica: los taladros como perforaciones, el vidrio con su material, los ejes a Referencia y los textos a Notas.

1. Pulsa el botón **DXF** con la flecha hacia arriba y elige el archivo. Un **DWG** o un DXF binario se rechaza con un mensaje: guárdalo primero como DXF desde el programa de origen.
2. Si el archivo trae capas que no existen en Quartz, aparece **Capas del DXF**: para cada capa eliges a qué capa va (o creas una nueva) y qué toman sus piezas (un material, o «Sus círculos son perforaciones»).
3. Marca **Recordar para los próximos DXF del taller** si esa regla sirve siempre: la próxima vez esas capas se asignan solas.
4. Al terminar, lee el **informe**: cuántos objetos entraron, las unidades, la versión, qué se limpió (polilíneas que quedaron como rectángulo, contornos casi cerrados) y qué no entró. Las piezas importadas quedan seleccionadas.

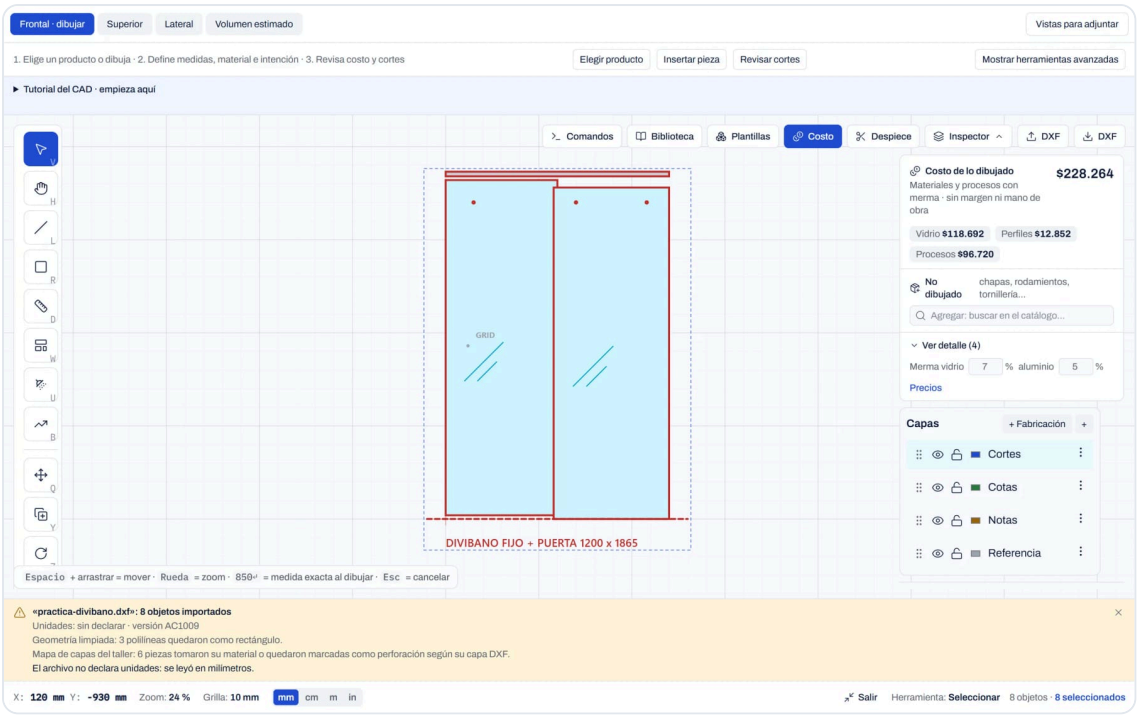


Figura 16.2 · El divibaño importado y su informe: 8 objetos, sin unidades declaradas (se leyó en milímetros), 3 polilíneas limpiadas como rectángulos y 6 piezas con material según su capa.

> ⚠ **Atención**
>
> Importar **agrega** al dibujo; no reemplaza lo que había. Después de importar, mide una distancia conocida: si el archivo no declara unidades, Quartz lo lee en milímetros. Un plano hecho en metros o en pulgadas saldría con otra escala.

Exportar

El botón **DXF** con la flecha hacia abajo descarga el dibujo en **DXF R12, en milímetros**, con sus capas. Lo abren AutoCAD, LibreCAD y los programas CAM. Antes de cortar, verifica la escala y las operaciones en el programa o la máquina de destino.

> ⓘ **Para tener en cuenta**
>
> Un DXF R12 no guarda la unidad en su cabecera: AutoCAD lo abre sin unidades declaradas. Las medidas son milímetros; si tu plantilla de AutoCAD está en otra unidad, escálalo al insertarlo.

Si vienes de AutoCAD

En AutoCAD	En Quartz
Escribir la orden y Enter (L, CO, RO, TR, F...)	**Perfil CAD** (botones *Teclado* bajo el lienzo): los mismos alias, con `Enter` o `Espacio`. En el perfil Quartz, una letra arranca la orden al instante.
LINE, RECTANG, CIRCLE, ARC, PLINE	`L`, `R`, `C`, `A`, `P` (o en Comandos: `linea`, `rect`, `circ`, `arco`, `pl`).
DIMLINEAR, DIMANGULAR, TEXT	`D`, `N`, `T`.
MOVE, COPY, ROTATE, MIRROR	`Q`, `Y`, `Z`, `M`.
OFFSET, FILLET, CHAMFER, TRIM, EXTEND	`O`, `I`, `Shift` en Redondear, `X`, `E`.
ARRAY rectangular	Patrón rectangular del Inspector o `matriz` en Comandos.
GROUP / UNGROUP	`Ctrl+G` / `Ctrl+Shift+G`.
ORTHO (F8), OSNAP (F3), SNAP (F9)	Iguales: `F8`, `F3`, `F9` (en el perfil Quartz también `S` y `G`).
ZOOM EXTENTS	`F`.
LAYER	Panel Capas.
Coordenadas 100,200 · @dx,dy · d<a	Iguales. Ojo: la Y del lienzo crece hacia abajo.
Ventana / captura (izquierda o derecha)	Iguales: de izquierda a derecha, ventana (solo lo completo); de derecha a izquierda, cruce (también lo que toca).
Barra de comandos	La línea de comandos bajo el lienzo, con el **perfil CAD**: `L`, `CO`, `TR` ... + `Enter` o `Espacio` (capítulo 22). Para un guion entero, el panel Comandos (capítulo 16).

CAPÍTULO 17

Guion de comandos

Dibujar con un guion de texto: una orden por línea, por capas, con variables y expresiones.

El panel **Comandos** dibuja a partir de un **guion**: una orden por línea, como en la barra de comandos de AutoCAD, pero todo de una vez. Un dibujo de cien piezas con medidas exactas pasa de cientos de clics a unas treinta líneas que se pueden pegar, corregir y repetir. Es también el idioma en que la IA dibuja en Quartz.

1. Abre **Comandos** y escribe o pega el guion.
2. Pulsa **Ejecutar** (`Ctrl+Enter`).
3. Si todo está bien: «Listo: N piezas. Un solo paso de deshacer», y debajo, qué hizo cada línea. `Ctrl+Z` deshace el guion completo.
4. Si una línea tiene un error, **no se dibuja nada**: Quartz lista cada línea con su error (hasta diez) para que las corrijas todas de una vez.

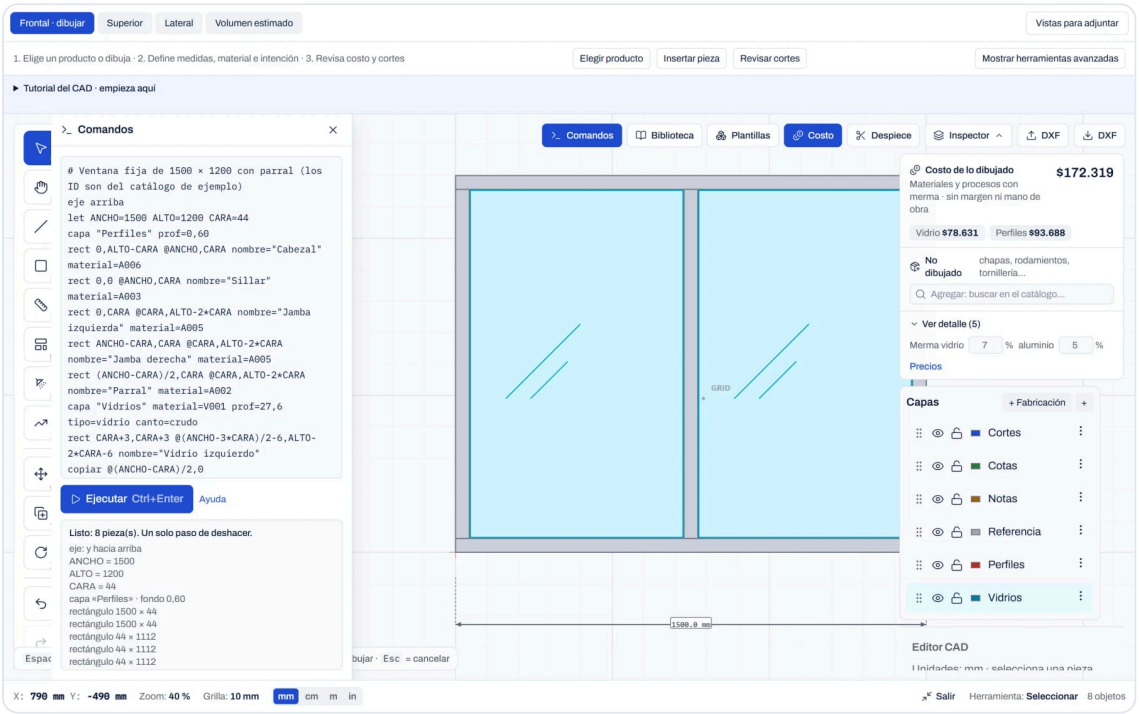


Figura 17.1 · Una ventana fija de 1500 × 1200 con parral, dibujada con un guion de 13 líneas: variables, capas con material y profundidad, perfiles, vidrios y una cota. El costo sale al instante.

```
# Ventana fija de 1500 × 1200 con parral (los ID son del catálogo de ejemplo)
eje arriba
let ANCHO=1500 ALTO=1200 CARA=44
capa "Perfiles" prof=0,60
rect 0,ALTO-CARA @ANCHO,CARA nombre="Cabezal" material=A006
rect 0,0 @ANCHO,CARA nombre="Sillar" material=A003
rect 0,CARA @CARA,ALTO-2*CARA nombre="Jamba izquierda" material=A005
rect ANCHO-CARA,CARA @CARA,ALTO-2*CARA nombre="Jamba derecha" material=A005
rect (ANCHO-CARA)/2,CARA @CARA,ALTO-2*CARA nombre="Parral" material=A002
capa "Vidrios" material=V001 prof=27,6 tipo=vidrio canto=crudo
rect CARA+3,CARA+3 @(ANCHO-3*CARA)/2-6,ALTO-2*CARA-6 nombre="Vidrio izquierdo"
copiar @(ANCHO-CARA)/2,0
cota 0,-80 ANCHO,-80
```

Reglas del guion

- Todo en **milímetros**, decimales con **punto**.
- Puntos: `x,y` absoluto, `@dx,dy` relativo al anterior de la misma orden, `d<a` polar.
- `eje arriba` hace que la Y crezca hacia arriba (como en AutoCAD) para lo que sigue; `eje abajo` vuelve a la del lienzo.
- Una línea que empieza con `#` es un comentario.
- Los textos van entre comillas rectas: `nombre="Poste 1"`.
- Dentro de un número no van espacios, salvo entre paréntesis: `@44,ALTO-26` o `@44,(ALTO - 26)`.
- Los guiones largos tienen topes de seguridad: hasta 2000 copias por orden y 20.000 piezas por guion.

Órdenes

Orden	Qué hace
`capa "Nombre" material=ID prof=I,E tipo=vidrio canto=pulido color=#RRGGBB`	Crea o activa la capa. Lo que se dibuje después hereda su material, profundidad, tipo y canto (todo opcional).
`linea P1 P2 …`	Segmentos entre puntos.
`pl P1 P2 … [cerrar]`	Polilínea. `~F` entre dos puntos curva ese tramo (F = flecha en mm, positiva hacia la izquierda de quien camina).
`rect P1 P2`	Rectángulo; P2 absoluto o `@ancho,alto`.
`circ C R`	Círculo de centro C y radio R.

Orden	Qué hace
`arco P1 P2 P3` · `arco C R A1 A2`	Por tres puntos, o por centro, radio y ángulos.
`ensamble ventana|puerta|division|pasamanos P campo=valor …`	Un producto de Quartz calculado por su motor (por ejemplo `ancho=1500 alto=1200`).
`escalera P0 N huella contrahuella [izq|der]`	Perfil de una escalera de N escalones.
`cota P1 P2 [d=N]` · `cota radio C P` · `cota diametro P1 P2` · `cota angulo V P1 P2`	Cotas (capa Cotas, nunca se cobran).
`texto P "nota" [alto=N]`	Nota (capa Notas).
`objeto "nombre" P [z=N]`	Inserta un objeto de la Biblioteca por su punto de inserción.
`extra "descripción" N [material=ID] [largo=MM]` · `extra borrar`	Una línea de «No dibujado» del costo; `extra borrar` las vacía.
`componente "descripción" N …`	Como extra, pero viaja con lo seleccionado al copiarlo o borrarlo.
`sel ultimo|todo|nada|capa "n"`	Cambia la selección.
`mover D` · `copiar D1 D2 …` · `matriz N D` · `girar GRADOS P` · `borrar`	Sobre la selección (o lo último dibujado). `matriz 4 @870,0` deja 4 en total.
`recortar P [P2 …] [prolongar]` · `alargar P [P2 …] [prolongar]`	Lo mismo que Recortar y Extender con el ratón: P es un punto sobre el trazo de la pieza (no en un cruce). `prolongar` hace lo del `Alt`. Lo recortado queda seleccionado.
`empalmar P1 P2 R` · `chaflan P1 P2 D` · `empalmar esquinas P R` · `chaflan esquinas P D`	Redondea (o corta) la esquina entre las piezas de P1 y P2, o entre dos tramos de un vidrio; con `esquinas`, todas las de la pieza de P. `empalmar esquinas 400,0 60` deja un vidrio con esquinas curvas de radio 60.
`escalar FACTOR P`	Escala la selección desde la base P. Las perforaciones conservan su diámetro; no escala bloques de Quartz.
`estirar P1 P2 D`	Ventana entre P1 y P2 y desplazamiento D (@dx,dy o d<a). Actúa sobre las piezas visibles y desbloqueadas, aunque no estén seleccionadas.

Orden	Qué hace
`partir P1 [P2]`	Sobre el trazo: con dos puntos quita el tramo intermedio; con uno parte sin hueco.
`unir` · `descomponer`	Une la selección compatible, o deja los tramos de sus rectángulos y polilíneas separados.
`alinear S1 D1 [S2 D2] [escala]`	Un par de origen/destino mueve la selección; dos también la giran. `escala` iguala las distancias de ambos pares. Con puntos relativos (`@dx,dy`), el destino 1 y el origen 2 cuentan desde el origen 1, y el destino 2 desde el destino 1.
`material ID|ninguno` · `prof INICIO ESPESOR [redonda]` · `nombre "x"` · `tipo T` · `canto C`	Cambian lo seleccionado.
`let ANCHO=1500 ALTO=ANCHO-300`	Variables: después cualquier número puede ser una expresión.
`version 1`	Versión del lenguaje (opcional, primera línea).

Toda orden de dibujo admite en la misma línea: `nombre="…"` , `material=ID` , `prof=INICIO,ESPESOR[,redonda]` , `tipo=vidrio|perforacion|referencia|perfil` , `canto=pulido|biselado|crudo` y `hacia=fondo` (la pieza va hacia el fondo y su largo es el espesor de `prof`).

Expresiones: `+ − * / ( )` , las variables de `let` , `pi` , `min` , `max` , `abs` , `round` , `floor` , `ceil` , `sqrt` , `hypot` y `sin cos tan asin acos atan atan2` en grados. Los argumentos se separan con punto y coma: `hypot(3360;2100)` .

> **Consejo**
>
> Escribe las medidas del pedido una sola vez en `let` y deja que Quartz haga las cuentas: `@CARA,ALTO-2*CARA` . Si el cliente cambia el ancho, cambias un número y vuelves a ejecutar.

Practicar la edición con un guion

Pega este ejemplo en una hoja vacía: crea un panel de práctica de 600 × 400, lo escala ×1.5 (900 × 600) y lo alinea: la esquina 0,0 llega a 100,100 y la esquina 900,0 cae sobre la recta que baja hacia 1000,400, así que el panel gira 18,43° (en el lienzo la Y crece hacia abajo). No asigna material; completa su intención y material en el Inspector antes de revisar cortes.

```
# Panel de práctica, sin material
eje abajo
rect 0,0 @600,400 nombre="Panel de práctica"
escalar 1.5 0,0
alinear 0,0 100,100 900,0 1000,400
```

Las órdenes de edición dejan seleccionadas las piezas resultantes. Si algo falla, se revierte el guion completo. En Alinear los puntos van intercalados: origen 1, destino 1, origen 2, destino 2. Agrega `escala` al final si además quieres que la pieza crezca o se encoja hasta igualar la distancia entre los dos destinos.

Curvas y precisión para corte

elipse C RX RY [giro=G] genera una polilínea cerrada con desviación máxima de 0,1 mm. spline P1 P2 P3 ... [cerrar] usa interpolación Catmull–Rom centrípeta y subdivisión adaptativa con el mismo límite. No son entidades elipse o NURBS editables por parámetros: se editan sus vértices. El límite es 4096 vértices por curva; si no alcanza para la tolerancia, la orden se rechaza y pide dividir la curva o reducir los semiejes.

> ⚠ **Atención**
>
> spline ... tramo=N conserva un muestreo fijo explícito y puede exceder 0,1 mm. El resultado informa una cota superior del error en mm; no representa una medición del error exacto. Para preparar corte con tolerancia de 0,1 mm omite tramo=. La tolerancia describe la geometría de la polilínea; revisa por separado el proceso y la máquina.

Área de regiones y sus límites

area P [nota] mide un único contorno cerrado (rectángulo, círculo o polilínea), resta sus huecos y suma las islas dentro de los huecos. Los contornos pueden estar separados, en contacto (un lado común, un vértice o una tangencia, como dos vidrios contiguos) o anidados. Si se cruzan, se solapan o coinciden, se rechaza la medición con un diagnóstico: separa o une los bordes antes de medir. No calcula uniones de huecos solapados ni regiones desde redes de líneas sueltas. Más de 1500 contornos interiores se rechazan para no informar un área sin verificar.

CAPÍTULO 18

Convertir un dibujo en plantilla

Plantillas del taller: dibujar una vez y cotizar con cualquier ancho, alto y opciones (Plan Empresa).

Si fabricas un producto propio una y otra vez, dibújalo una vez como **plantilla del taller**. En cada trabajo solo cambian el ancho, el alto y las opciones, y el despiece, el plano y el costo salen solos. Se crea en **Planos → Creación de plantillas → Nueva plantilla**.

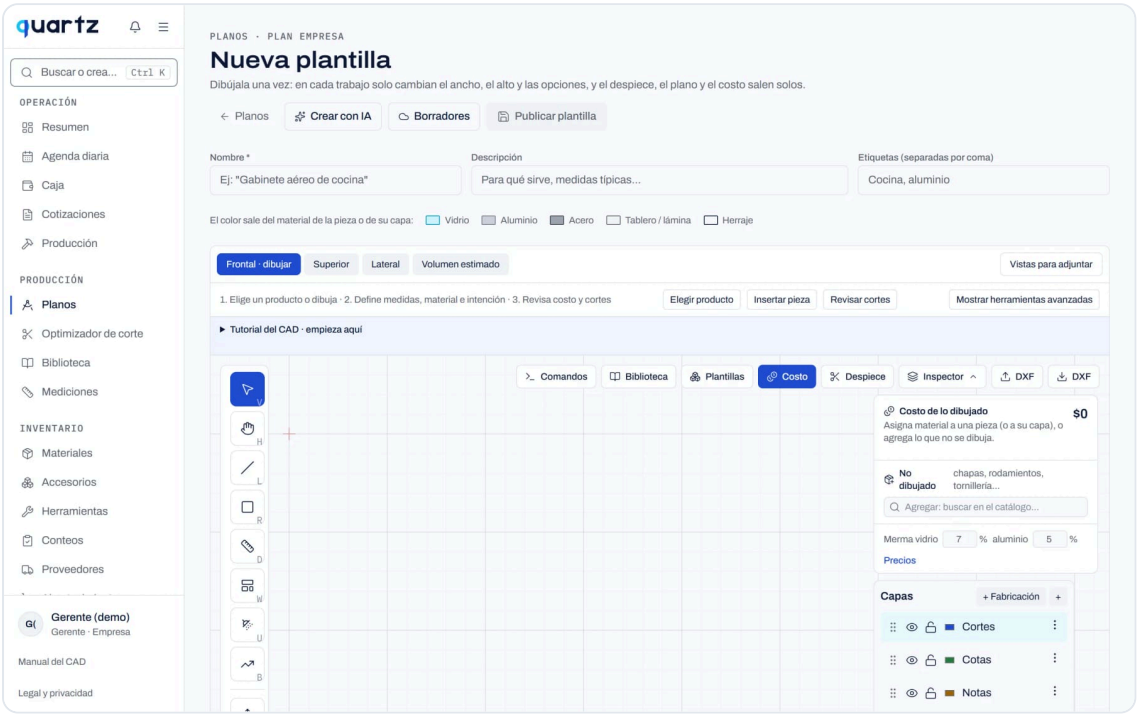


Figura 18.1 · Nueva plantilla: nombre, descripción y etiquetas arriba; Crear con IA, Borradores y Publicar plantilla; y el mismo editor CAD abajo.

1. Ponle nombre, descripción y etiquetas.
2. Dibuja el producto con sus materiales. El color de cada pieza sale de su material (vidrio, aluminio, acero, tablero, herraje).
3. En el panel **Plantilla** del Inspector, ajusta el **marco** (la caja punteada: el ancho y alto de referencia, con mínimos y máximos opcionales).
4. Selecciona cada pieza y di cómo cambia con el ancho y el alto. Si no dices nada, Quartz propone según dónde está dentro del marco.
5. Agrega lo que haga falta: **variables** (descuentos con nombre, como `desc_jamba = 22`), **reglas del taller** (avisos como «luz > 1200 → vidrio de más de 1.200 mm»), **opciones** de cada trabajo (lista, sí/no, número, material) y **módulos que se repiten** (una puerta con sus bisagras que se copia N veces).
6. Define la **mano de obra de referencia** (horas propias o «como» un producto parecido).
7. Usa **Probar con otras medidas** para ver el dibujo, el costo y el despiece con otro ancho y alto.

8 **Publicar plantilla.** Las revisiones publicadas no cambian: una nueva versión es una nueva revisión.

> **Para tener en cuenta**
>
> Anota en cada variable de dónde sale el número (la ficha del perfil, el maestro, una prueba). Una plantilla mal descontada repite el error en cada trabajo.

CAPÍTULO 19

Dibujar con IA

Crear con IA, la IA conectada a Quartz y cómo comprobar lo que propone.

Una IA (ChatGPT, Claude, Gemini) puede dibujar un producto a partir de lo que le pidas. Quartz revisa todo lo que escribe antes de abrirlo: nada de lo que escriba la IA se ejecuta sin pasar por el mismo validador del editor.

Si la IA conectada crea un dibujo como borrador, lo verás en **Dibujos → Borradores sin guardar**. Los borradores vencen a los 7 días; usa **Guardar como dibujo** para conservarlo de forma permanente.

Crear con IA (en Nueva plantilla)

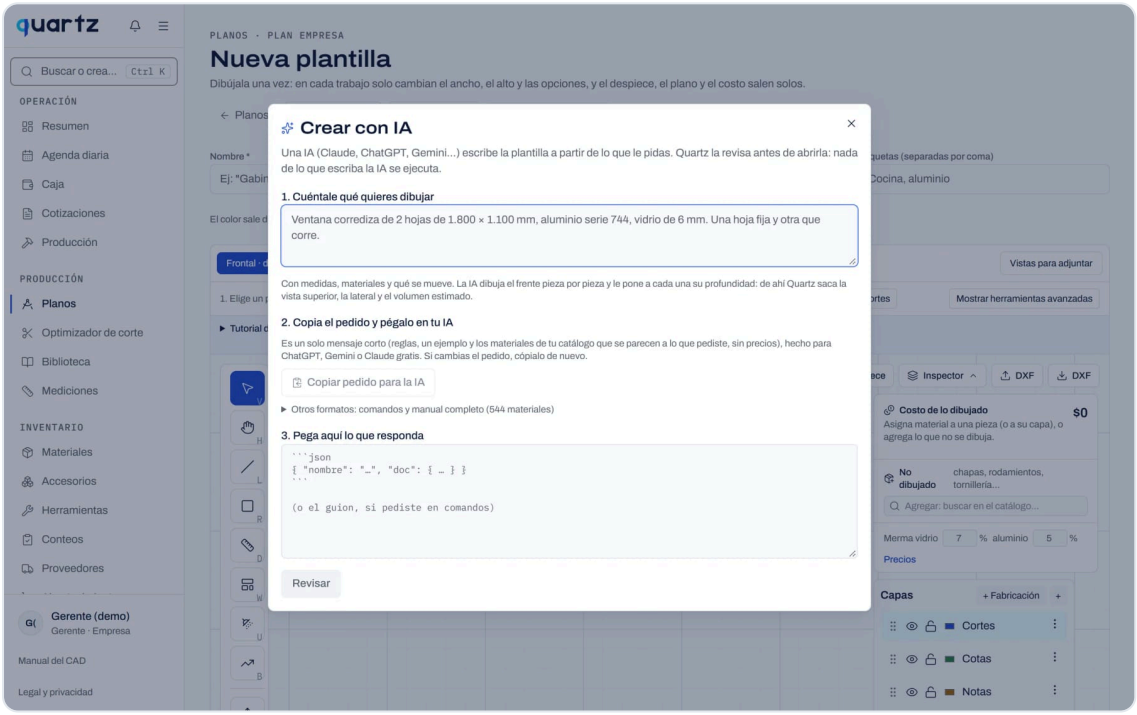


Figura 19.1 · Crear con IA en tres pasos: cuéntale qué quieres, copia el pedido para tu IA y pega lo que responda.

1. **Cuéntale qué quieres dibujar**, con medidas, materiales y qué se mueve: «Ventana corrediza de 2 hojas de 1.800 × 1.100 mm, aluminio serie 744, vidrio de 6 mm. Una hoja fija y otra corre».
2. **Copia el pedido para la IA** y pégalo en tu IA. Es un mensaje corto con las reglas, un ejemplo y los materiales de tu catálogo que se parecen a lo que pediste, sin precios. En «Otros formatos» está la versión en comandos y el manual completo.
3. **Pega aquí lo que responda** y pulsa **Revisar**. Quartz valida el dibujo, señala cada error por línea y, en barandas y divisiones de baño, completa herrajes, perforaciones y canto con las reglas de sus motores y te pregunta lo que no puede deducir.

IA conectada a Quartz

Si tu taller conectó Quartz a una IA (por ejemplo, Claude), la IA puede leer un dibujo, simular un cambio y dejar **borradores** y **propuestas**. Nada se publica, se cotiza ni se compra desde la IA: una persona de Quartz aprueba cada propuesta en **Propuestas de la IA**.

Cómo pedir y cómo comprobar

- Nombra las piezas: «Vidrio A», «Poste 1», «Marco exterior» funcionan mejor que «esa pieza de ahí».
- Da la unidad y las medidas conocidas. Pide que simule primero y muestre qué piezas cambia y cuáles conserva.
- No aceptes medidas inventadas, un material aproximado sin confirmación ni un aviso que desaparece porque la IA excluyó una pieza.
- Después del cambio, revisa dibujo, costo, despiece, perforaciones y vistas. Si alguien cambió el plano mientras tanto, la IA debe volver a leerlo.
- Todo cambio posterior a una liberación de cortes exige una liberación nueva, hecha por una persona: la IA no puede liberar.

```
En milímetros, cambia solo el ancho de «Vidrio A» de 600 a 650.
Conserva el alto, el material y el diámetro de los agujeros.
Simula primero, muéstrame el despiece y avísame si alguna perforación
deja de cumplir. No emitas cortes.
```

PARTE 5

En el día a día

Celular, ejercicios, solución de problemas, línea de comandos y perfiles de teclado, atajos y glosario.

CAPÍTULO 20

Celular y tableta

Cómo cambia el editor en pantallas pequeñas.

En celular, la página del plano tiene dos pestañas abajo: **Medidas** y **Plano**. La Edición libre está en **Plano**. El editor organiza sus herramientas en filas que se desplazan de lado, y los paneles (Inspector, Costo, Biblioteca, Plantillas, Comandos) se abren desde abajo, uno a la vez.

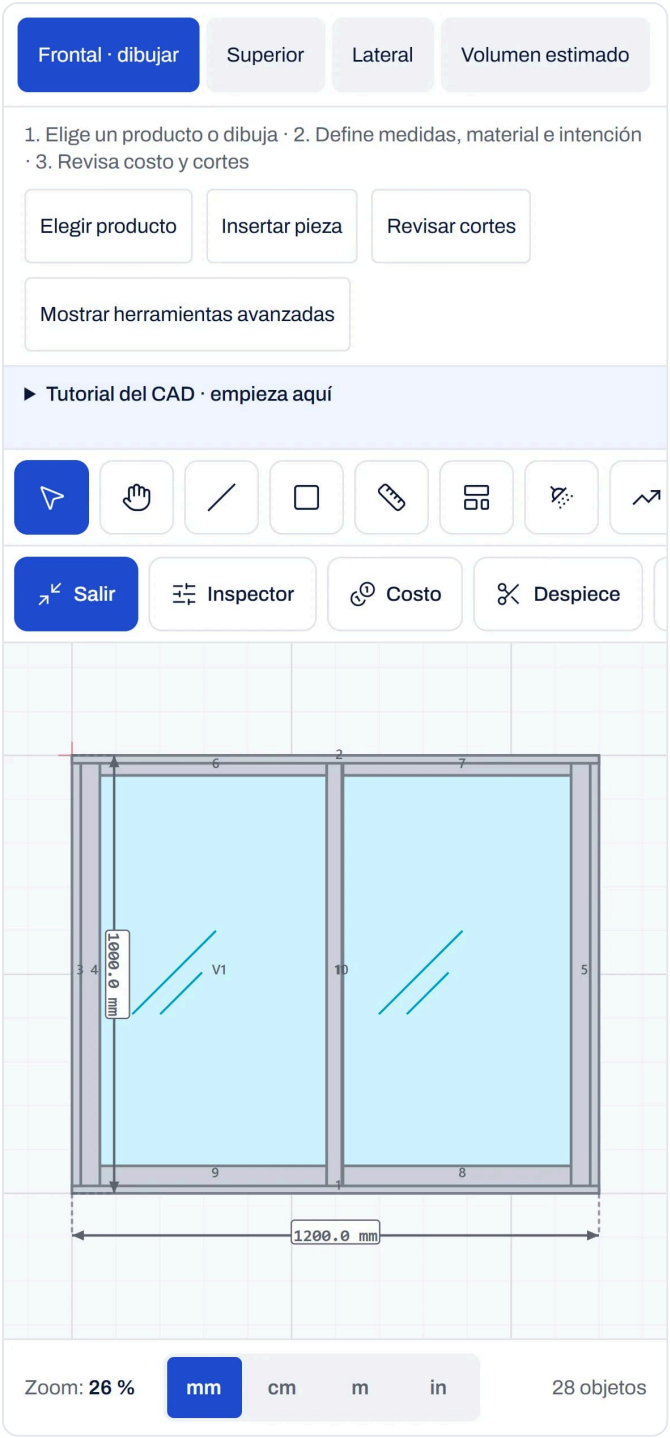


Figura 20.1 · La ventana en celular, en Pantalla grande: herramientas en una fila y paneles en otra.

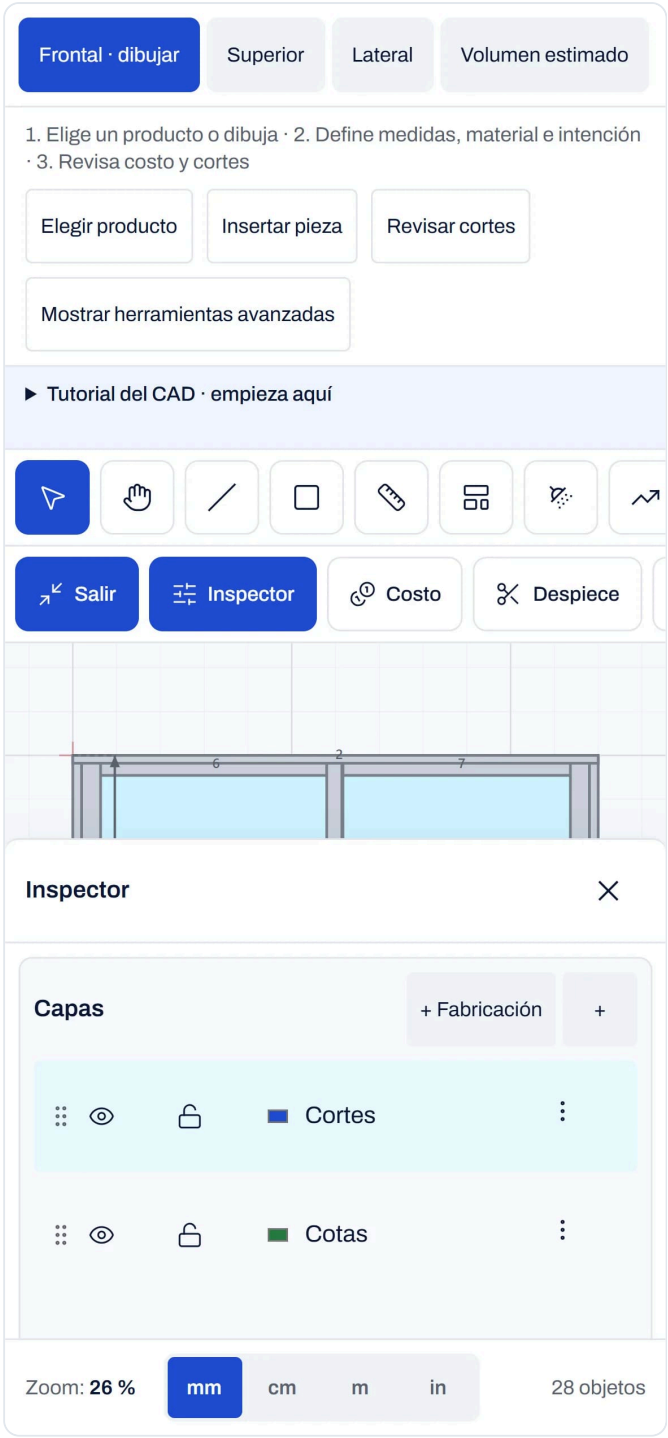


Figura 20.2 · El Inspector se abre como hoja inferior; la X lo cierra para seguir dibujando.

1. Usa **Pantalla grande** para dibujar con más espacio.
2. Con Seleccionar, arrastra sobre una zona vacía para mover la vista; con dos dedos acercas, alejas y desplazas.
3. Toca una pieza, abre **Inspector** y escribe la medida exacta. El dedo ubica; el número define.
4. Durante un trazo aparecen **Cancelar**, **Cerrar** (polilínea) y **Terminar**: hacen lo de `Esc`, `K` y `Enter`.

5 En Superior y Lateral, el botón **Panel** muestra las propiedades.

Para tener en cuenta

En celular puedes arrastrar los pinzamientos, pero un toque no activa los modos con Espacio. Usa los botones avanzados para Escalar, Estirar, Partir, Unir, Descomponer y Alinear; el guion de Comandos permite escribir puntos y factores exactos sin atajos de teclado.

Consejo

El celular es ideal para revisar y retocar en obra. Para un plano denso o para revisar cortes, usa una pantalla grande.

CAPÍTULO 21

Ejercicios con tu capacitador

Tres niveles para practicar en un plano separado, con lo que debes poder explicar al terminar.

Haz los ejercicios en un plano de práctica. El objetivo es entender qué información falta y resolverla, no memorizar botones. Ninguna de estas medidas define una pieza apta para fabricar.

Nivel 1 · Una pieza completa (30 min)

1. Repite el capítulo 3: vidrio templado de 600 × 400 mm con perforación de Ø10.
2. Déjalo primero sin material y abre Costo: explica el pendiente. Luego asígnale material.
3. Mueve el agujero fuera del vidrio y observa el aviso; deshaz. Explica por qué estar dentro aún no comprueba las distancias del templado.
4. Copia el vidrio con su perforación: comprueba dos vidrios y dos perforaciones en el costo. Borra la copia y deshaz.
5. Abre Revisar cortes y descarga solo el CSV borrador. Explica qué faltaría para una salida de fabricación.
6. En otra copia del panel, escala por 1.5 desde 0,0: mide 900 × 600 y comprueba que el agujero sigue siendo Ø10. Deshaz. Estira solo el lado derecho 200 mm y revisa qué puntos se movieron.

Nivel 2 · Un producto (45 min)

1. Abre la Edición libre de una ventana corrediza. Confirma la intención de cada perfil (barra) y comprueba que Revisar cortes ya no lo pida.
2. Inserta una cabina de ducha con `U` y cámbiale el ancho en el Inspector. Observa cómo cambia el costo.
3. Crea una capa «Medidas de obra», muévela a Referencia o usa la capa Referencia, y dibuja el vano. Comprueba que no se cobra.
4. Agrega en «No dibujado» la silicona y los tornillos.
5. Guarda el plano, ciérralo y vuelve a abrirlo.
6. En un dibujo aparte, alinea un rectángulo con una línea inclinada. Activa un tirador y recorre los cinco modos con Espacio; sal con Esc. Parte una línea y vuelve a unirla con J. Comprueba cada cambio y su deshacer.

Nivel 3 · Intercambio y automatización (60 min)

1. Importa el DXF de práctica (capítulo 15): taladros como perforaciones, vidrio con material, ejes a Referencia. Mide una distancia conocida.

2. Exporta a DXF y ábrelo en AutoCAD o LibreCAD: comprueba que las medidas sean milímetros.
3. Escribe en Comandos la ventana fija del capítulo 16. Cambia `ANCHO` a 1800 y vuelve a ejecutar.
4. Pide a una IA un cambio concreto y comprueba su respuesta con el despiece.

Antes de trabajar solo, debes poder explicar

Pregunta	Respuesta esperada
¿Una forma visible ya está lista para fabricar?	No: necesita material, intención, medidas reales y revisión de sus operaciones.
¿Poner un precio resuelve un pendiente de medida?	No: el dato de fabricación se completa por separado.
¿Qué pasa si dos vidrios contienen el mismo agujero?	Hay que elegir a cuál pertenece; no se decide por el orden del dibujo.
¿Ocultar una capa la saca del costo?	No. Solo Referencia o «Solo dibujo» dejan de cobrarse.
¿Qué significa una salida liberada?	Que una persona de oficina o gerencia aprobó en el servidor esos cortes y ese contenido exacto; no es un cálculo estructural.
¿Qué pasa si la IA cambia algo después de liberar?	La salida debe liberarse otra vez. La IA no tiene cómo liberar.
¿Puedo usar Dibujos sin internet?	Sí, en un equipo donde ya lo usaste con internet: abre los dibujos marcados «Disponible sin conexión», edita y guarda. Queda «Solo en este equipo» y se sube solo al volver la conexión. Crear, borrar, la papelera y el historial necesitan internet. Ver el capítulo «Dibujos».

CAPÍTULO 22

Solución de problemas

Lo que suele pasar, por qué pasa y qué hacer.

Síntoma	Causa probable	Qué hacer
Otra persona guardó el dibujo antes que yo.	La versión del servidor cambió desde que abriste esta edición.	Guarda tus cambios como copia o descártalos para abrir lo guardado. Quartz evita sobrescribir el trabajo ajeno.
No encuentro un dibujo anterior.	Los dibujos pertenecen a quien los creó; gerencia ve los de toda la empresa.	Busca por nombre o cliente. Si eres gerencia, revisa que estés en el taller correcto. Los borradores sin guardar solo duran 7 días.
No veo el dibujo.	La vista quedó lejos, o la capa está oculta, o estás en otra vista.	Pulsa `F`, revisa los ojos de las capas y que estés en Frontal.
No puedo seleccionar ni mover una pieza.	La pieza o su capa está bloqueada.	Quita el candado de la capa o desmarca Bloqueado en el Inspector.
Una letra no hace nada.	El cursor está escribiendo en una casilla.	Haz clic en una zona vacía del lienzo y vuelve a pulsarla.
Escribo una letra y la orden no arranca.	Estás en el perfil CAD: la letra queda escrita en la línea de comandos.	Confirma con `Enter` o `Espacio`, o cambia a **Teclado: Quartz** a la derecha de la línea.
El rectángulo sube con un signo y baja con el otro.	La Y al teclear depende del perfil de teclado.	Para subir 400 mm: en CAD usa `@600,400`; en Quartz, `@600,-400`. El dibujo guardado se mantiene igual.
El círculo salió el doble de grande.	Tecleaste el diámetro como radio.	Radio = diámetro ÷ 2. Corrige en el Inspector (tiene Radio y Diámetro).
La caja seleccionó de más.	La arrastraste de derecha a izquierda (cruce, borde punteado): elige todo lo que toca.	Arrástrala de izquierda a derecha (ventana) para elegir solo lo que queda completo, o quita piezas con Shift + clic.

Síntoma	Causa probable	Qué hacer
La caja no eligió una pieza que estaba debajo.	La arrastraste de izquierda a derecha (ventana, borde continuo): la pieza no quedaba completa dentro.	Agranda la ventana hasta que la pieza quede completa, o arrastra de derecha a izquierda (cruce) para elegir lo que toca.
El costo parece bajo.	Piezas sin material, en Referencia, «Solo dibujo» o sin precio.	Abre Ver detalle y revisa los pendientes.
El costo parece alto.	Copias duplicadas o mermas altas.	Usa Seleccionar iguales para contar; revisa la merma.
«Está dentro de varios vidrios».	Vidrios superpuestos alrededor de la perforación.	Elige su vidrio en «Vidrio de la perforación».
Revisar cortes pide confirmar barra o marco.	Piezas en «Interpretación histórica».	Elige «Qué se fabrica» en cada una (puedes seleccionar varias).
No aparece «Liberar para fabricación».	Tu rol es técnico, o esa salida ya está liberada.	Pide la liberación a oficina o gerencia.
Al importar, las medidas no cuadran.	El archivo está en otra unidad.	Mide una distancia conocida y escala el original en su programa antes de importar.
El DWG no entra.	Quartz lee DXF.	Guarda como DXF desde AutoCAD.
Desapareció lo que retoqué a mano.	Se usó Redibujar desde el plano.	`Ctrl+Z` si sigues en la sesión; si no, vuelve a abrir la copia guardada.
El botón Edición libre tiene candado.	El plan no incluye la función.	La Edición libre es del Plan Empresa.
Unir dice «las piezas tienen materiales distintos» o «no se tocan por los extremos».	Unir solo junta piezas del mismo material que se tocan exactamente por sus extremos: unidas se cobrarían como una sola.	Iguala el material de las piezas, o acércalas con el imán a objetos (`S`) hasta que se toquen, y vuelve a unir.
Descomponer se niega.	El vidrio tiene perforaciones (quedarían sin dueño), es un bloque de Quartz o ya es un solo tramo.	Mueve las perforaciones a otro vidrio o bórralas antes de descomponer; un bloque se cambia con sus medidas en el Inspector.

Síntoma	Causa probable	Qué hacer
«Un bloque de Quartz (ventana, cabina, baranda) se cambia con sus medidas, no con esta herramienta».	La ventana, la cabina y la baranda las calcula su motor: Escalar, Partir y Descomponer no las tocan, y Estirar solo las corre si caben enteras en su ventana.	Cambia sus medidas en el Inspector.
Las letras no cambian de herramienta.	Hay un tirador activo (rojo): mientras está activo, `C`, `B`, `U` y `X` tienen otra función y casi todo lo demás no hace nada.	Pulsa `Esc` para soltarlo.
El puntero se engancha a puntos que no quiero.	Cercano está encendido: engancha al borde más próximo aunque no sea un punto notable.	Apágalo con `Shift+C` (o con el botón de la cruz, junto al imán).

Para tener en cuenta

Para pedir ayuda, envía el nombre del plano, el paso que estabas haciendo y el mensaje exacto (una captura sirve). No borres los datos del navegador antes de que soporte lo revise.

CAPÍTULO 23

Línea de comandos y perfiles de teclado

La barra bajo el lienzo: lo que pide cada orden, el historial y los dos perfiles de teclado, Quartz y CAD.



Figura 23.1 · Perfil CAD: se escribió «co» y la línea sugiere Copiar y las demás órdenes que empiezan igual. Arriba, el historial; a la derecha, el perfil de teclado.

Debajo del lienzo, la **línea de comandos** dice qué orden está activa (en azul) y qué te pide en este momento: «Primer punto», «Punto base», «Ángulo en grados». Ahí aparece también lo que vas tecleando. Encima quedan las dos últimas órdenes; la flecha de la derecha abre el historial completo (las últimas 50 líneas).

> **Para tener en cuenta**
>
> No es el panel **Comandos** (el guion de texto del capítulo «Guion de comandos»): la línea de comandos arranca una orden a la vez, como en AutoCAD; el guion dibuja muchas de una vez.

Dos perfiles de teclado

	Perfil Quartz	Perfil CAD
Cómo arranca una orden	Una letra, al instante (`L` línea, `Q` mover).	Se escribe el alias y se confirma con `Enter` o `Espacio` (`L`, `CO`, `TR`).
Mover · Copiar · Girar · Simetría	`Q` · `Y` · `Z` · `M`	`M` · `CO` · `RO` · `MI`
Recortar · Alargar · Empalme · Descomponer	`X` · `E` · `I` · `Shift+D`	`TR` · `EX` · `F` · `X`
Mover la vista	`Espacio` + arrastrar, o `H`.	Botón central del mouse + arrastrar, o `P`.
`Espacio`	Mover la vista mientras lo mantienes.	Lo mismo que `Enter`.

El perfil se cambia con los botones **Teclado: Quartz · CAD**, a la derecha de la línea. Quartz lo recuerda para cada persona en este equipo. Cambiar de perfil no toca el dibujo: solo cambia cómo se llaman las órdenes con el teclado, y el rótulo de la esquina de cada botón de la barra (la letra o el alias).

Perfil CAD paso a paso

1. Escribe `co` sin hacer clic en ninguna casilla: la línea muestra **CO** y sugiere las órdenes que empiezan así.
2. Pulsa `Enter` o `Espacio`: arranca **COPIAR** y la línea pide el punto base.
3. Si te equivocas, `Retroceso` borra una letra y `Esc` borra lo escrito. Un clic en una sugerencia también arranca su orden.
4. Lo que no es una orden se anota en el historial («QQQ»: no es una orden) y no cambia nada.

Mientras una orden espera, la línea muestra como botones las opciones disponibles. En el perfil CAD, escribe la letra de una opción y confirma con `Enter`: en una polilínea, **Cerrar (C)** cierra y **Deshacer (U)** quita el último tramo; `Enter` termina. En el perfil Quartz, `K` cierra, `Retroceso` deshace y `Enter` termina. Copiar, Unir y Alinear también muestran cuándo puedes terminar la serie, unir o solo mover; pulsa `Enter` o toca el botón. Una medida a medio teclear (`850x400`) sigue siendo medida. La tabla completa de alias está en «Atajos de teclado».

> **Consejo**
>
> En el perfil Quartz también puedes escribir una orden: haz clic en la casilla de la línea, escribe `co` o `copiar` y pulsa `Enter`.

En los dos perfiles

- `Enter` sin nada tecleado termina la orden activa y vuelve a Seleccionar. Si no hay orden activa, **repite la última** (la que se ve en el historial).
- `Esc` cancela por etapas: primero lo tecleado, luego el trazo o el punto a medias, luego la orden (la selección se queda) y, al final, la selección.
- `F3` enciende o apaga el imán a objetos, `F9` el imán a la grilla y `F8` el modo orto.

> **Atención**
>
> El documento y el lienzo mantienen Y hacia abajo. Al teclear, el perfil CAD interpreta Y positiva hacia arriba (`@0,100` sube); el perfil Quartz conserva Y hacia abajo (`@0,-100` sube).

CAPÍTULO 24

Atajos de teclado

Los atajos de los dos perfiles de teclado. Actúan cuando no estás escribiendo en una casilla.

Perfil Quartz

Una letra, o Shift + letra, arranca la orden al instante. Es el perfil de siempre.

Tecla	Acción
`V`	Seleccionar
`H` · Espacio + arrastrar · botón central	Mover la vista
`F` · `Shift+F`	Encuadrar todo · encuadrar la selección
`L` `R` `C` `A` `P`	Línea · Rectángulo · Círculo · Arco · Polilínea
`D` `N` `T`	Cota · Cota angular · Texto
`W` `U` `B`	Ventana · Cabina de ducha · Baranda o pasamanos
`Q` `Y` `Z` `M`	Mover · Copiar · Girar · Simetría
`O` `I` `X` `E`	Separar a distancia · Redondear esquina (Shift: chaflán) · Recortar · Extender
`Shift+S` `Shift+E` `Shift+P`	Escalar · Estirar · Partir
`J` `Shift+D` `Shift+A`	Unir · Descomponer · Alinear
`Shift+C`	Encender o apagar Cercano (con el imán a objetos)
`G` `S` `F8`	Grilla · Imán a objetos · Orto
`F9` · `F3`	Imán a la grilla · Imán a objetos (igual en los dos perfiles)
`Enter`	Confirmar lo tecleado · terminar polilínea · terminar serie de copias · sin nada tecleado: terminar la orden o, sin orden, repetir la última
`K`	Cerrar la polilínea
`Esc`	Cancelar por etapas: lo tecleado, el trazo, la orden (vuelve a Seleccionar) y la selección

Tecla	Acción
`Retroceso`	Borrar lo tecleado · quitar el último vértice de la polilínea · borrar la selección (con Seleccionar)
`Supr`	Borrar la selección
`Ctrl+Z` · `Ctrl+Y` (o `Ctrl+Shift+Z`)	Deshacer · Rehacer
`Ctrl+A`	Seleccionar todo lo visible y desbloqueado
`Ctrl+C` · `Ctrl+V` · `Ctrl+D`	Copiar · Pegar · Duplicar
`Ctrl+G` · `Ctrl+Shift+G`	Agrupar · Desagrupar
`Ctrl+R` · `Ctrl+Shift+R`	Girar la selección +90° · −90°
`Ctrl+Enter`	Ejecutar el guion (panel Comandos)
Rueda del mouse	Acercar y alejar
Doble clic sobre un texto	Editarlo

> **Para tener en cuenta**
>
> Con un tirador activo: Espacio/Enter cambian el modo; C = Copiar, B = Base, U = deshacer la última copia, X/Esc = salir. Enter con una medida aplica; después de copiar, Enter sin medida termina.

Perfil CAD

Se escribe el alias y se confirma con `Enter` o `Espacio`; ninguna letra arranca nada sola. Mayúsculas y tildes dan igual, y también vale el nombre de la orden en español (`linea`, `copiar`).

Alias	Orden
`P` · `PAN` · `ENCUADRE`	Mover vista
`L` · `LINE` · `LINEA`	Línea
`REC` · `RECTANG` · `RECTANGULO`	Rectángulo
`C` · `CIRCLE` · `CIRCULO`	Círculo
`A` · `ARC` · `ARCO`	Arco

Alias	Orden
`PL` · `PLINE` · `POLILINEA`	Polilínea
`DIM` · `DLI` · `COTA`	Cota
`DAN` · `DIMANGULAR` · `COTANGULAR`	Cota angular
`T` · `DT` · `TEXT` · `TEXTO`	Texto
`VEN` · `VENTANA`	Ventana
`CAB` · `CABINA`	Cabina de ducha
`BAR` · `BARANDA` · `PASAMANOS`	Baranda
`O` · `OFFSET` · `DESFASE`	Separar a distancia
`F` · `FILLET` · `EMPALME`	Empalme
`TR` · `TRIM` · `RECORTAR`	Recortar
`EX` · `EXTEND` · `ALARGAR`	Alargar
`MI` · `MIRROR` · `SIMETRIA`	Simetría
`M` · `MOVE` · `MOVER`	Mover
`CO` · `CP` · `COPY` · `COPIAR`	Copiar
`RO` · `ROTATE` · `GIRAR`	Girar
`SC` · `SCALE` · `ESCALAR`	Escalar
`S` · `STRETCH` · `ESTIRAR`	Estirar
`BR` · `BREAK` · `PARTIR`	Partir
`J` · `JOIN` · `UNIR`	Unir
`X` · `EXPLODE` · `DESCOMPONER`	Descomponer
`AL` · `ALIGN` · `ALINEAR`	Alinear
`ZE` · `Z` · `ZOOM` · `ENCUADRAR`	Encuadrar todo
`GRILLA`	Imán a la grilla
`OSNAP` · `IMAN`	Imán a objetos
`NEA` · `CERCANO`	Cercano

Lo demás es igual que en el perfil Quartz: `Ctrl+Z`, `Ctrl+C`, `Supr`, la rueda, `Shift+F`, `F3`, `F8`, `F9`, `Enter` y `Esc`. `Espacio` vale como `Enter`; la vista se mueve con el botón central del mouse o con `P`.

> **Para tener en cuenta**
>
> En Mac, usa `Cmd` en lugar de `Ctrl`.

CAPÍTULO 25

Glosario

Las palabras del editor, en el idioma del taller.

Palabra	Significa
Alias	Nombre corto de una orden en el perfil CAD (`CO` = Copiar, `TR` = Recortar), como en AutoCAD.
Capa	Grupo de piezas con un propósito común (vidrios, perfiles, cotas). Puede dar material a sus piezas.
Canto	Terminación del borde del vidrio: pulido, biselado o crudo.
Contorno cerrado	Figura cuyo borde termina donde empieza. Necesaria para cobrar por m².
Cota	Medida anotada en el dibujo. No se cobra.
Costo directo	Materiales y procesos con merma, sin margen ni mano de obra.
Despiece	La lista de lo que se fabrica: cortes de perfil, vidrios, láminas y accesorios.
DXF	Formato de intercambio de dibujos con AutoCAD y máquinas de corte.
Ensamble	Producto de Quartz insertado como una sola pieza (ventana, cabina, baranda).
Guion	Texto con órdenes del panel Comandos.
Imán a objetos	Ayuda que lleva el puntero a un punto exacto de lo dibujado (extremo, medio, centro, cruce…) y dice cuál con una etiqueta.
Inspector	Panel de datos de la pieza seleccionada.
Intención	Cómo se fabrica una pieza: barra, marco, panel o accesorio.
Lienzo	La hoja donde se dibuja.
Línea de comandos	La barra bajo el lienzo: la orden activa, lo que pide, lo que tecleas y el historial. No es el guion del panel Comandos.
Merma	Material que se pierde además de la medida útil.
Pendiente	Dato que falta para costear o cortar una pieza.
Perfil de teclado	Cómo se llaman las órdenes con el teclado: Quartz (una letra al instante) o CAD (alias + Enter).
Perforación	Agujero en un vidrio, con su diámetro, centro y vidrio dueño.

Palabra	Significa
Pinzamiento	Cuadrito azul de una pieza elegida: se arrastra para cambiar su forma y, con un clic sin arrastrar, queda como tirador activo con sus cinco modos.
Plantilla del taller	Producto propio dibujado una vez y cotizado con cualquier medida.
Profundidad	Dónde empieza una pieza hacia el fondo y cuánto espesa.
Referencia	Capa de guía: se dibuja punteada y no se fabrica.
Liberación de fabricación	Aprobación guardada en el servidor de una salida de corte concreta, hecha por oficina o gerencia; cualquier cambio exige otra.
Solo dibujo	Pieza que se ve pero no se cobra ni se corta.
Dibujo guardado	Geometría y anotaciones en el servidor; se puede reabrir y no vence.
Borrador sin guardar	Dibujo temporal de la IA conectada o del editor de plantillas. Vence a los 7 días si no lo guardas como dibujo.

Manual del CAD de Quartz · Edición 2.6 · 16 de octubre de 2026. Las capturas se tomaron con precios simulados: los valores en pesos son ilustrativos.