

Mímesis

Un colgante que esconde una cámara.



FIG. 01 Versión final, vista tres cuartos. La cámara es la pieza oscura detrás del vidrio.

DISCIPLINA

Diseño industrial
Objeto portable

TÉCNICA

Diseño paramétrico
Impresión 3D bicolor

MATERIAL

PLA flexible
blanco / negro

ALOJA

Insta360 GO Ultra
46 × 45,7 × 18,3 mm

RESUMEN

ABSTRACT

Siete versiones para que una cámara desaparezca

Mímesis es un colgante con forma de yin-yang que aloja una cámara Insta360 GO Ultra y la hace desaparecer: de frente solo se ve un vidrio negro, al ras, integrado al símbolo.

El proyecto recorrió siete iteraciones en las que la pieza se achicó, se ajustó a la cámara y le dio una función a cada detalle. Esta tesis documenta las decisiones, los errores y el método, para que sirvan en el próximo producto que desarrolles.

CONTENIDO

- 01 El pedido

03 Método

05 Iteraciones

07 Evaluación
- 02 Hipótesis

04 Investigación

06 Resultado

08 Aprendizajes

EN NÚMEROS

7

iteraciones de diseño

0 mm³

de interferencia con la cámara

< 0,2 mm

de error al medir la cámara

-5 mm

de diámetro (67 → 62)

-36 %

de material (43,7 → 27,9 cm³)

2,0 mm

de pared frontal: el lente queda al ras

LA EVOLUCIÓN, DE v1 A v7



Una imagen, una cámara y una condición: que no se note



FIG. 02 Render IA del cliente

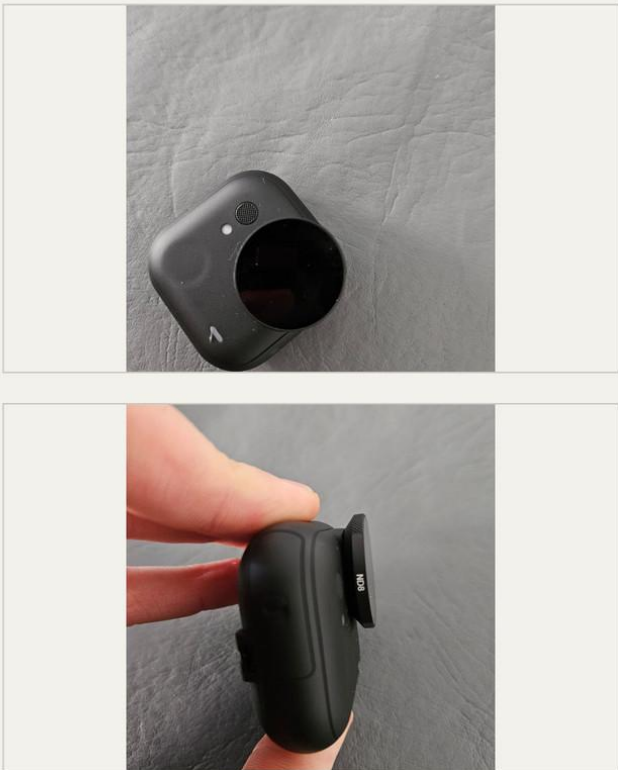


FIG. 03 Fotos de la cámara

El cliente llegó con un render generado por IA y una cámara de 46 mm. La condición: que no se note. De frente, el lente tenía que leerse como un círculo de vidrio negro más del símbolo, al ras de la cara. No había planos; solo la imagen y dos fotos sacadas con el celular.

REQUERIMIENTOS

- R1 Alojamiento 46,0 × 45,7 × 18,3 mm
- R2 Solo se ve el vidrio negro
- R3 Lente al ras de la cara frontal
- R4 Pared perimetral ≥ 3 mm
- R5 Impresión bicolor en material flexible

El símbolo como camuflaje

Si el objeto ya tiene círculos, el lente puede ser uno más. El yin-yang tiene cuatro y los usamos todos: dos cumplen una función (lente y micrófono) y dos los espejan para que el símbolo se lea simétrico. Ningún círculo está puesto al azar.



FIG. 04 Los cuatro círculos del símbolo y su función.

FUNCIÓN

Lente y micrófono son agujeros reales: la cámara ve y escucha.

SIMETRÍA

Ojo y punto blanco los repiten en la otra mitad: el símbolo cierra.

CAMUFLAJE

El vidrio negro se lee como parte del dibujo, no como tecnología.

Diseñar con números, no con la mano

Escribimos el colgante como un programa: cada medida es un parámetro. Cambia la cámara, la pared o la holgura y el diseño entero se recalcula. Y cada versión se verifica en digital antes de gastar material.



```
# parámetros · colgante v7 (mm)

CAMARA      = (46.0, 45.7, 18.3)
HOLGURA    = 0.30      # 0,15 por lado
RADIO_ESQUINA = 12.0
DIAMETRO    = 62.0
PARED_FRENTE = 2.0      # lente al ras
LABIO_RETENCION = 1.5
TAPA        = 1.6
ARGOLLA_ORIFICIO = 6.0
```

VERIFICACIÓN AUTOMÁTICA

- ✓ Interferencia con la cámara: 0 mm³
- ✓ Lente arriba a la derecha: sí
- ✓ Cuerpos cerrados: sí
- ✓ Orientación sin espejo: sí

FIG. 05 Parámetros reales de la versión final y chequeos que corren con cada versión.

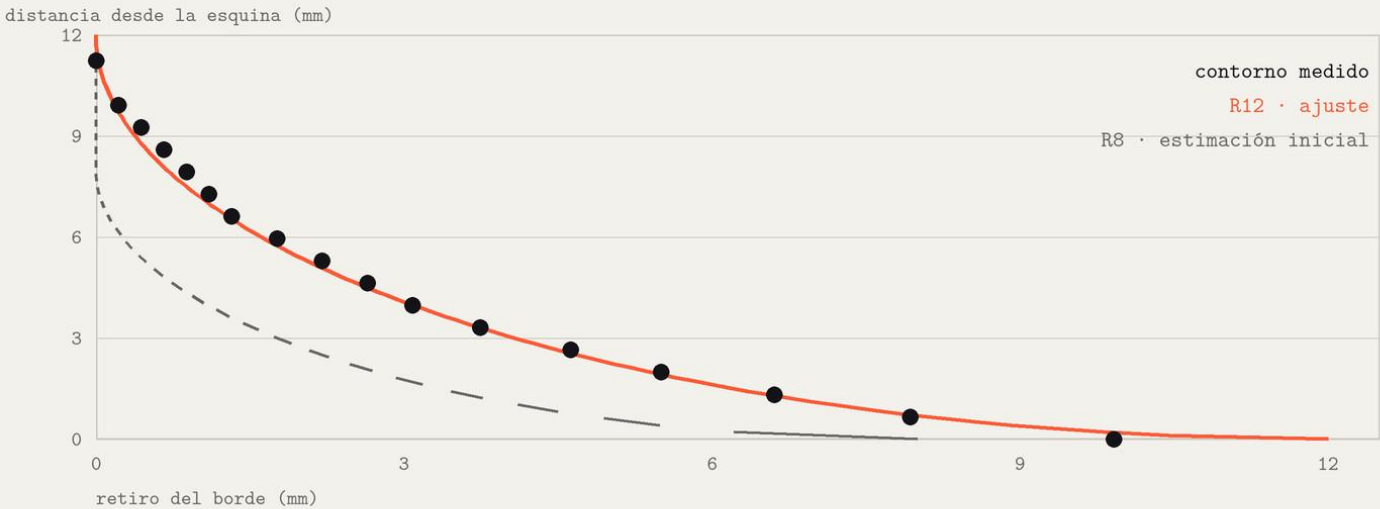
4,54 píxeles por milímetro

La primera maqueta salió de fotos de celular y el cliente lo notó. Buscamos imágenes oficiales, usamos las medidas publicadas como escala y medimos el contorno píxel a píxel. El ajuste dio un radio de esquina de 12 mm, con menos de 0,2 mm de error. Nuestra estimación era 8.



FIG. 06 Maqueta de la cámara. En naranja, el contorno de la v1 sobre la v2.

CONTORNO MEDIDO VS. RADIOS PROPUESTOS



“No se parece: la original es más redondeada.”
- El cliente, frente a la maqueta v1. Tenía razón.

Cada versión, una decisión

Mismo encuadre y misma escala en las siete vistas, para compararlas una sobre otra. Lo naranja marca lo que cambió respecto de la versión anterior.



v1

Primer modelo

Ø67 × 22,6 mm. Medidas estimadas desde fotos.

- 1 Lente Ø22 (estimado)
- 2 Argolla rectangular Ø3



v2

Medidas reales

Esquinas R8 → R12. Lente Ø22 → Ø24,5.

- 1 Lente Ø24,5 medido
- 2 Micrófono reubicado



v3

Forma con función

Cada círculo tiene un trabajo.

- 1 Ojo blanco = lente
- 2 Punto = micrófono



v4

Orientación corregida

Lente a la derecha. Un solo archivo bicolor.

- 1 Lente arriba a la derecha
- 2 Sin agujero de LED



v5

Más compacto

Ø67 → Ø62 mm. Argolla orgánica Ø6.

- 1 Argolla orgánica
- 2 Ø62 mm



v6

Sin escalones

Argolla continua. Cavity que envuelve.

- 1 Argolla lisa
- 2 Cavity envolvente



v7

Al ras

Pared frontal 2 mm. Tapa de 1,6 mm.

- 1 Lente al ras
- 2 Espesor 20,2 mm

LEYENDA

- 1 Cambio respecto de la versión anterior
- Contorno de la versión previa

v1 → v7

Ø67 → Ø62 mm · 22,6 → 20,2 mm
43,7 → 27,9 cm³ de material

Un modelo que se dibuja con números

La primera versión ya era paramétrica: 67 mm de diámetro, dos cuerpos (uno por color), tapa trasera a presión y una plantilla de prueba para verificar los agujeros antes de imprimir. Las medidas de la cámara eran estimaciones; lo sabíamos, y por eso todo quedó parametrizado.

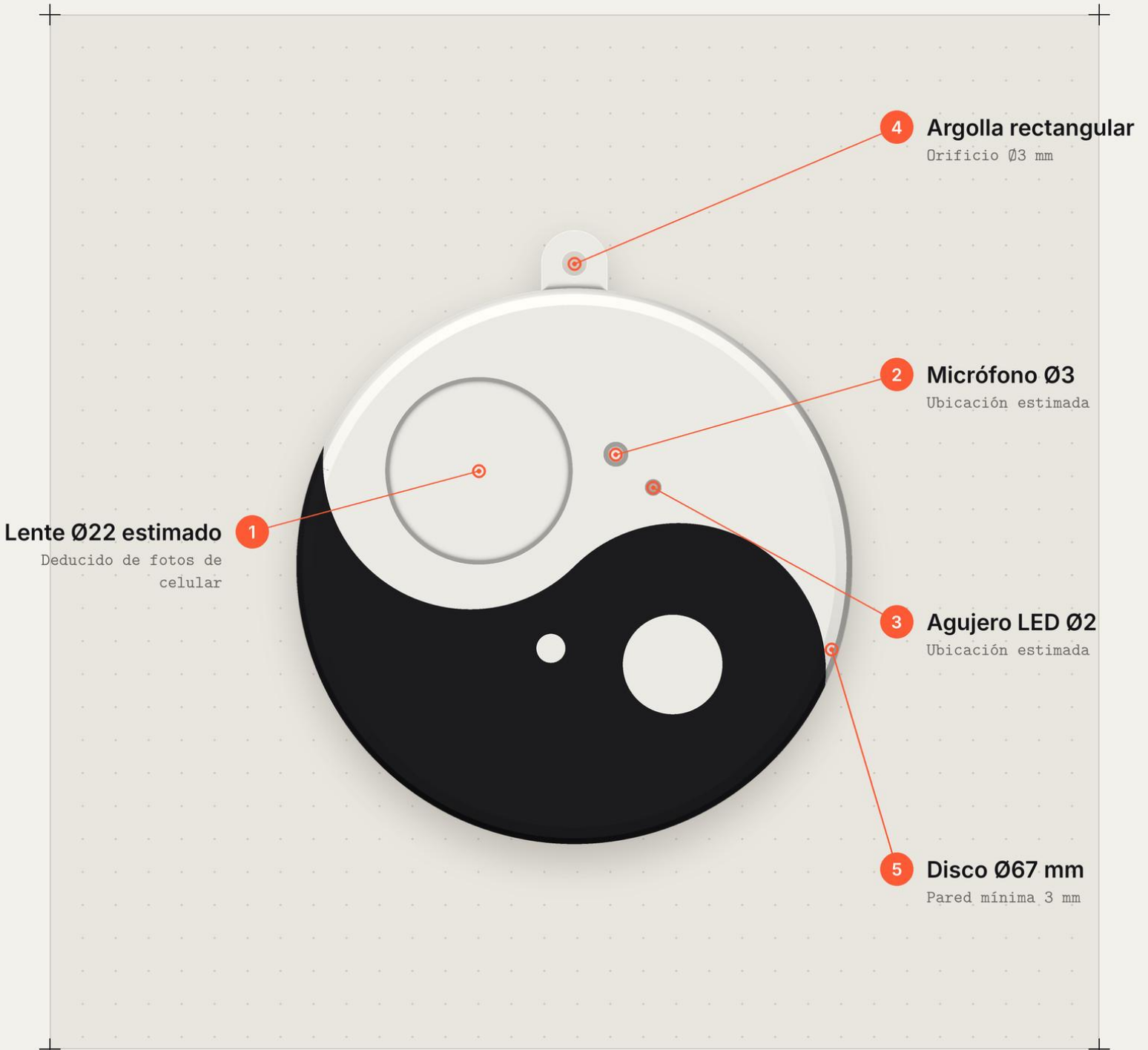


FIG. 08 - V1, VISTA FRONTAL. TODO LO NARANJA ES ESTIMADO.

Ø67 × 22,6 mm	7 archivos	tapa a presión	plantilla de prueba
---------------	------------	----------------	---------------------

El lente estaba del lado equivocado

Con la pieza casi lista, el cliente lo vio antes que nosotros: de frente, el lente quedaba a la izquierda. Habíamos reflejado la cámara como en un espejo en lugar de girarla, y nuestras vistas previas tenían el mismo reflejo. El error era invisible desde adentro.



FIG. 09 Misma pieza vista de frente. El anillo naranja marca la posición del lente.

PROTOCOLO QUE QUEDÓ INSTALADO

01

Detectar

El cliente miró de frente y lo vio. Una mirada nueva vale más que diez revisiones propias.

02

Explicar

Causa raíz: reflejar no es girar. Reflejar invierte la pieza; girar 180° la conserva.

03

Prevenir

Un chequeo automático verifica la orientación del lente cada vez que se genera el modelo.

“Un error que se explica es un error que no vuelve.”

Cinco milímetros menos

El material flexible permite una carcasa mucho más justa. Bajamos el diámetro de 67 a 62 mm manteniendo 3,3 mm de pared en las esquinas, y reemplazamos la pestaña rectangular por un anillo de Ø6 que nace del disco con curvas, siguiendo el lenguaje del símbolo.

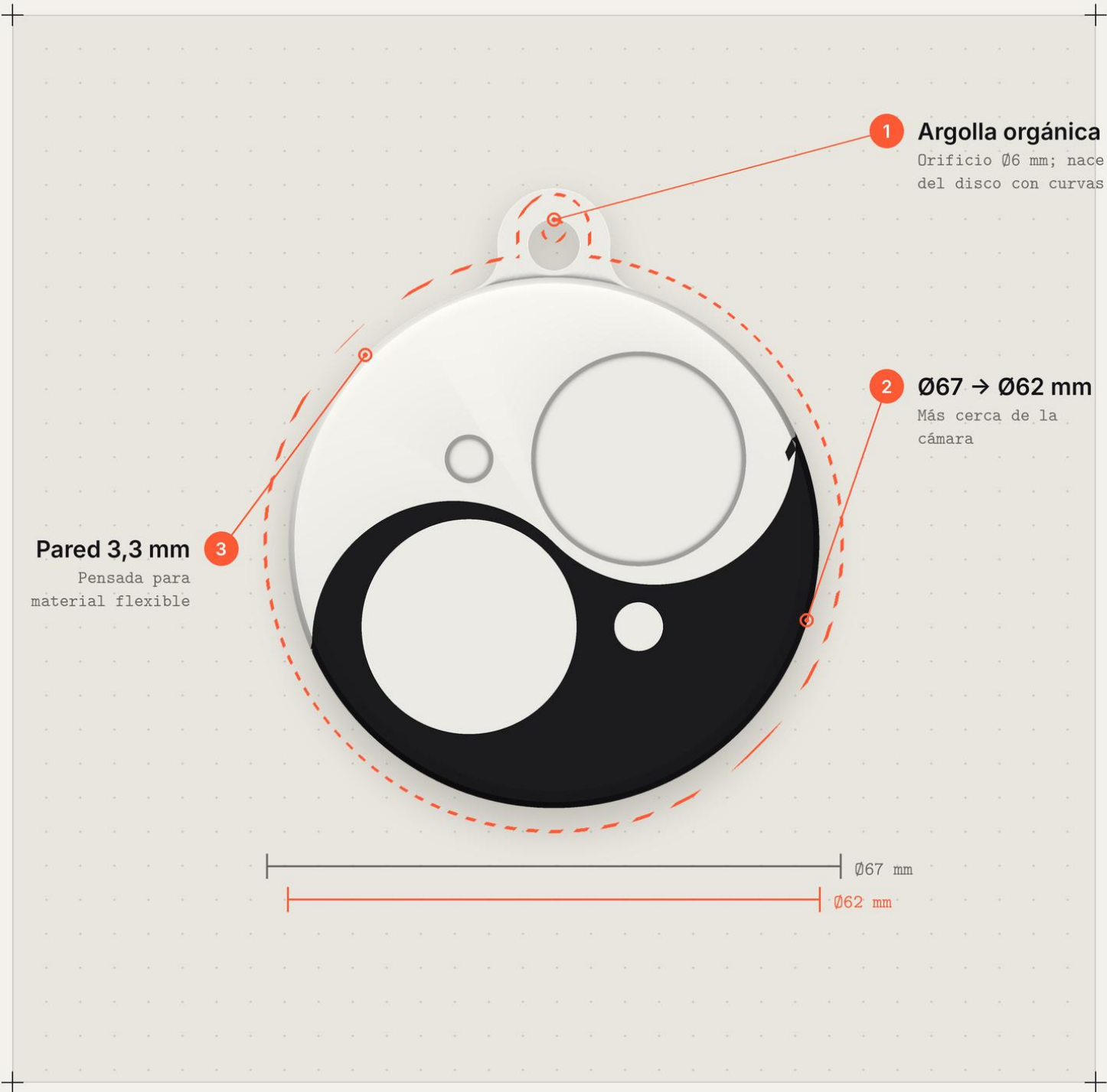


FIG. 10 - V5. EL CONTORNO NARANJA PUNTEADO ES LA V4.

Ø67 → Ø62 mm	orificio Ø3 → Ø6	pared 3,3 mm
--------------	------------------	--------------

Sin escalones, sin huecos

El cliente notó que la argolla nueva se veía pixelada: la habíamos armado apilando 26 capas finas. Ahora es una superficie continua. Adentro, el frente de la cavidad pasó a ser el negativo exacto de la cámara: los huecos se llenaron de material y la cámara calza como un guante.

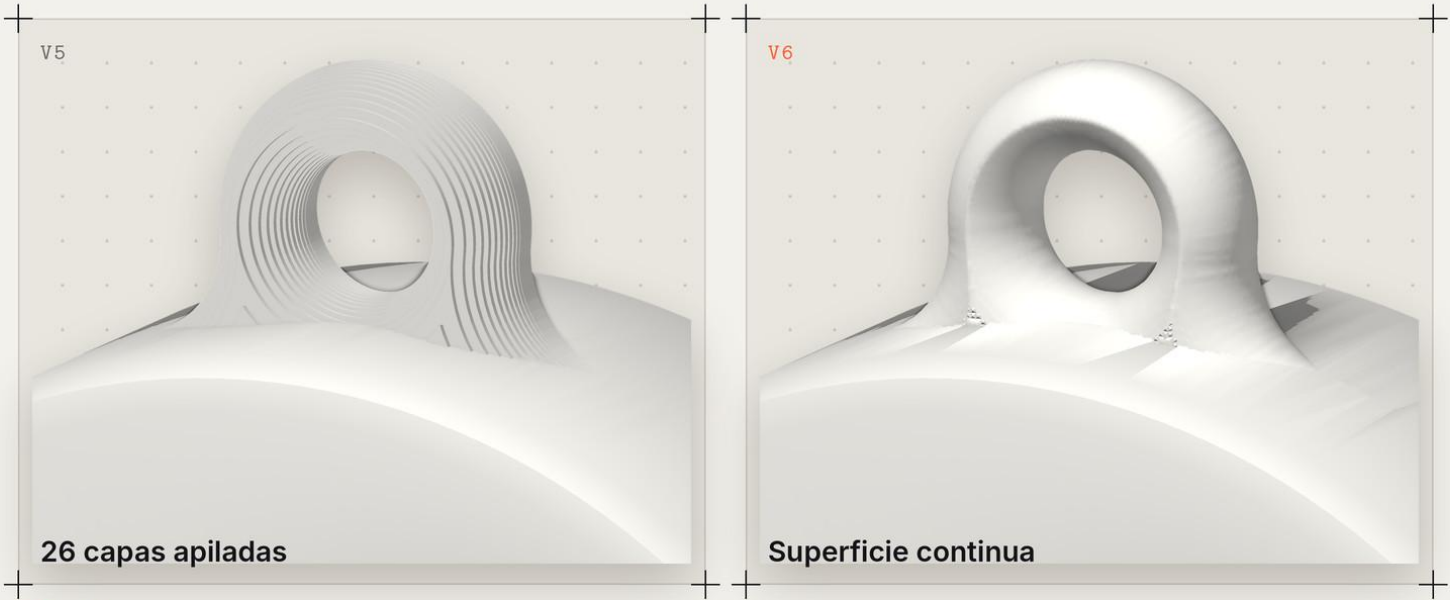


FIG. 11 Argolla, vista ampliada. Antes, a la izquierda; después, a la derecha.



FIG. 12 Corte por el centro del lente. Antes, a la izquierda; después, a la derecha.

Al ras, y con tapa opcional

Bajamos la pared frontal de 3 a 2 mm, la altura exacta del aro del lente: el vidrio quedó al ras de la cara. Atrás, la tapa pasó de 3 a 1,6 mm, y la abertura trasera es 1,5 mm más chica que la cámara. Un labio flexible está pensado para abrazar el canto y retenerla aun sin tapa.



FIG. 12 El vidrio negro queda a la misma altura que la cara frontal.



FIG. 13 Corte por el centro del lente. La cámara aparece en azul.

Tres piezas, cero tornillos

El objeto final se compone de tres elementos que encastran entre sí. No hay herrajes ni pegamento: la geometría hace el trabajo.



1 Colgante bicolor

PLA FLEXIBLE, BLANCO Y NEGRO

Ø62 × 20,2 mm

Un solo cuerpo. La cavidad copia el frente de la cámara y deja el lente al ras.

2 Cámara Insta360 GO Ultra

46,0 × 45,7 × 18,3 mm

Se queda como está

Solo asoma el vidrio del lente. No se modifica ni se pega.

3 Tapa trasera

1,6 mm · ENCASTRE A PRESIÓN

Opcional

Cierra el dorso. Sin ella, el labio de 1,5 mm está pensado para retener la cámara.

Orden de montaje: 1 → 2 → 3

Mímesis v7 en datos



FIG. 14 Vista frontal con la cámara alojada y cota del diámetro.

TAPA TRASERA

1,6 mm · a presión

MATERIAL

PLA flexible bicolor

ARCHIVOS

3MF bicolor + STL por color

ARGOLLA

Orificio $\varnothing 6,0$ mm

VOLUMEN

27,9 cm³ (carcasa + tapa)

INTERFERENCIA

0 mm³ (verificada en digital)

ESTADO DE VALIDACIÓN

Verificada en digital: encastre, orientación y cuerpos cerrados. Pendiente: prueba de impresión en PLA flexible para afinar el labio de retención (1,0 a 2,0 mm) y la holgura.

Cada iteración, más chica y más justa

Las medidas no bajaron por azar: cada salto responde a una decisión. El diámetro cae con el material flexible, el espesor cae con el lente al ras y el volumen cae con las dos cosas.



FIG. 15 Evolución de tres medidas a lo largo de las siete versiones.

Seis principios para tu próximo producto

01 Parametrizá lo que puede cambiar

Cámara, pared, holgura: si cada medida es una variable, cambiar de idea cuesta una línea.

02 Medí con lo que tengas

Sin planos, una imagen oficial con una cota conocida alcanza para reconstruir el objeto.

03 Que cada detalle tenga una función

Si un elemento estético además trabaja, el diseño se sostiene solo.

04 Automatizá lo que ya te falló

Un error se corrige una vez; con un chequeo, no se repite.

05 Diseñá para el material

El material flexible permitió una carcasa más justa y una retención por geometría.

06 Mostrá versiones temprano

El cliente ve lo que vos ya no ves: la maqueta, el espejo, la argolla pixelada.

¿Tenés una idea que todavía no existe?



Traenos el boceto, la foto o la pieza rota. Nosotros nos ocupamos de que funcione.