

LibreIncu-150

Manual de fabricacion, montaje y puesta en marcha de la incubadora LibreIncu-150.

LibreIncu es una incubadora de huevos pensada como tecnologia abierta para la Agricultura Familiar, Campesina e Indigena. El objetivo es que una comunidad, taller o fabrica local pueda construir, reparar y adaptar la maquina sin depender de una caja cerrada.

Esta version documenta la version mecanica de LibreIncu-150: gabinete, bandejas, mecanismo de rotación, actuadores, instalacion electrica, placa Olivia v0.2 y puesta en marcha.

[Descargar manual PDF](#) [Ver inventario CAD](#) [Ver modelo 3D](#)

LibreIncu-150 - conjunto



Que se puede hacer con este manual

- Comprar piezas comerciales, perfiles, placas, chapas, actuadores y fijaciones.
- Cortar y preparar las piezas necesarias.
- Montar los subconjuntos mecanicos principales con apoyo visual.
- Cablear la instalacion electrica con controles de seguridad.
- Poner en marcha la incubadora y diagnosticar fallas frecuentes.

Advertencia

Las medidas mecanicas sirven para compra, corte y control general. Agujeros, plegados, angulos, tolerancias, alojamientos y posiciones finas se resuelven abriendo el CAD maestro cuando el manual indica VER CAD.

Como leer este manual

1. **Antes de fabricar:** alcance, herramientas, criterios de seguridad y convenciones.
2. **Compra y corte:** listas resumidas para preparar materiales sin leer el inventario completo.
3. **Montaje mecanico:** una seccion por componente, con locator, vista del subconjunto, mini-BOM y controles.
4. **Instalacion electrica:** potencia, placa Olivia, GPIO y seguridad de 220 VAC.
5. **Puesta en marcha:** checklist de prueba sin huecos y validacion por etapas.
6. **Troubleshooting:** diagnostico guiado por sintoma.
7. **Inventario CAD:** referencia tecnica completa.

De un vistazo

Sistema	Resumen
Estructura	Bastidor de plegado L 25x25, 30x30 y una pieza 40x40 mm.
Cerramiento	Chapas metalicas, MDF 18 mm y frente de policarbonato.
Temperatura	Resistencia calefactora 200 W, ventilacion y lectura BME280.

Sistema	Resumen
---------	---------

Humidificacion Bomba 12 V y circuito de agua controlado por la placa.

Rotacion Mecanismo de rotación de bandejas con ejes, acoples, rodamientos, polea y cremallera.

Control Placa Olivia v0.2 con ESP32-WROOM-32D.

Conectividad WiFi para operacion local y monitoreo del sistema.

Dimensiones de referencia

- **Envolvente cuerpo:** 604.8 x 1233.5 x 1170.4 mm.
- **Envolvente total CAD:** 604.8 x 1263.9 x 1189.2 mm.
- **Unidades:** milímetros.

La envolvente total incluye elementos en posicion abierta o de referencia. Para fabricar o ubicar piezas, seguir siempre las notas de cada componente y el CAD.

Antes de fabricar

Esta pagina fija el alcance, las convenciones y las condiciones minimas para trabajar con el manual sin confundir inventario CAD con plano de taller.

Alcance

El manual sirve para:

- Preparar compra y corte.
- Fabricar o imprimir piezas segun el CAD.

- Montar subconjuntos mecanicos.
- Cablear y probar actuadores, sensores y placa Olivia.
- Ejecutar una puesta en marcha sin huevos.

No es un plano de mecanizado completo. Cuando una pieza requiere agujeros, plegados, alojamientos, tolerancias o posicion exacta, el procedimiento indica VER CAD.

Convenciones

Marca	Uso
OK FABRICAR	Hay informacion suficiente para comprar, cortar o preparar.
OK MONTAR	El subconjunto puede montarse siguiendo este manual y verificaciones simples.
VER CAD	Hace falta abrir el modelo maestro para geometria fina.
estandar	Pieza comercial reconocible por catalogo o medida normalizada.
envolvente	Medida exterior (envolvente) apta para compra/corte general.
instancia	Bloque o instancia que debe verificarse en CAD.

Fuente de las medidas

El inventario sale del CAD maestro Redisen/Incubadora-Final.3dm. Las tablas usan milímetros y nombres funcionales; la capa CAD queda como referencia.

Herramientas recomendadas

Area	Herramientas
Medicion	Cinta metrica, calibre, escuadra, nivel, marcador fino.

Area	Herramientas
Corte y preparacion	Sierra o sensitiva para perfiles, herramientas para chapa, taladro, mechas, lima, desbarbador.
Montaje mecanico	Llaves Allen, llaves fijas, destornilladores, prensas, sargentos.
Electrica	Multimetro, pinza amperometrica si hay, crimpeadora, terminales, borneras, termocontraible.
Seguridad	Guantes, gafas, proteccion auditiva, disyuntor diferencial, puesta a tierra verificada.

Antes de cortar

- ☐ Confirmar que el CAD maestro disponible corresponde a LibreIncu-150.
- ☐ Leer completa la pagina de compra y corte.
- ☐ Separar piezas en comprar, cortar, fabricar / imprimir y VER CAD.
- ☐ Revisar que las chapas y tableros tengan margen para ajustes de taller.
- ☐ Definir quien valida las partes electricas de 220 VAC.

Riesgos principales

Electricidad y humedad

La incubadora combina 220 VAC, calefaccion, ventilacion, agua y humedad. No energizar con tapas abiertas, cables sueltos, tierra dudosa o separacion AC/DC deficiente.

Geometria fina

No perforar ni plegar solo con las dimensiones de inventario. Para posiciones de agujeros,

plegados, alojamientos de rodamientos, ejes y cremallera, abrir el CAD.

Alineacion mecanica

El mecanismo de rotación necesita ejes paralelos, acoples libres y bandejas sin roce. Una pieza ligeramente desalineada puede trabar la rotación.

Compra y corte

Esta pagina resume que comprar, que cortar y que fabricar. El inventario completo de 162 tipos queda en la pagina Inventario CAD.

Ficha rapida de compra

Grupo	Comprar
Rodamientos	626 x11, 624 x3, HLM8UU x1.
Tornilleria	M3, M4, M5 y tuercas M3/M4/M5/M6/M8 segun Inventario CAD.
Actuadores	Bomba 12 V, cooler, motorreductor 12 V para rotación.
Potencia	Fuente 12 V 5 A, LM2596, resistencia 200 W, ventilador/turbina 220 VAC.
Control	Placa Olivia v0.2, ESP32-WROOM-32D, BME280, reeds de final de carrera.
Seguridad electrica	Disyuntor, termomagneticas, gabinete IP65, riel DIN, prensacables, puesta a tierra.

Ficha rapida de corte mecanico

Material	Preparacion
Perfil plegado en L	Cortar perfiles 25x25, 30x30 y 40x40 segun mini-BOM de cajon.
Chapas	Cortar y plegar con CAD abierto. No usar solo la medida exterior.
MDF	Cortar paneles; verificar espesor real y escuadra.
Policarbonato	Cortar frente; proteger caras hasta el montaje final.
Piezas impresas/mecanizadas	Preparar acoples, guias, bujes y piezas de rotación con CAD abierto.

Resumen generado por componente

Criterios de recepcion

- Las piezas comerciales deben coincidir con su medida nominal o catalogo.
- Los perfiles cortados deben tener rebabas removidas y extremos escuadrados.
- Chapas y tableros deben presentarse en seco antes de fijar definitivamente.
- Las piezas marcadas VER CAD no pasan a fabricacion sin revisar modelo y orientacion.

Separar por bandejas de taller

Preparar cajas o bandejas fisicas con estas etiquetas:

- Cajon y estructura.
- Contrafondo y cerramientos.
- Mecanismo de rotación.
- Transmision y guiado.
- Bandejas y bastidor giratorio.
- Puerta.
- Actuadores y electrica.

- Tornilleria.

Montaje mecanico por componentes

Cada componente se muestra con dos vistas: **locator** para ubicarlo en la incubadora y **solo** para entender que lo compone. Las mini-BOMs se generan desde el inventario CAD.

Orden recomendado

Montar primero cajon, luego contrafondo, mecanismo de rotación, transmision, bandejas y puerta.
Dejar actuadores/electrica para despues de validar que la mecanica se mueve libremente.

Cajon y estructura

Cajon y estructura - locator



Pasos

1. Cortar y desbarbar perfiles.
2. Armar el marco sobre superficie plana.
3. Presentar piezas de union y chapa caja antes de fijar definitivamente.
4. Fijar o soldar manteniendo escuadra.

Control de calidad

- Diagonales iguales.
- Sin torsion visible.
- Base estable en cuatro apoyos.

Riesgos / VER CAD

- Las piezas 30x122x143 y la chapa caja requieren orientacion y encuentros desde CAD.

Contrafondo y cerramientos

Contrafondo y cerramientos - locator



Pasos

1. Presentar MDF y chapas sobre la estructura.
2. Verificar interferencias con puerta, bandejas y mecanismo de rotación.
3. Marcar perforaciones con CAD abierto.
4. Fijar paneles evitando fugas de aire.

Control de calidad

- Paneles planos y sin alabeo.
- Juntas cerradas.
- Ningun borde cortante expuesto.

Riesgos / VER CAD

- Plegados de chapa y posiciones de agujeros no salen de la medida exterior.

Mecanismo de rotación

Mecanismo de rotación (ejes, acoples, rodamientos) - locator



Pasos

1. Montar rodamientos en alojamientos.
2. Presentar ejes, bujes y acoples sin apretar.
3. Alinear el conjunto y rotar manualmente.
4. Ajustar acoples cuando no haya roce ni punto duro.

Control de calidad

- Rotación suave a mano.
- Rodamientos asentados.
- Acoples centrados.

Riesgos / VER CAD

- Alojamiento de rodamientos, posición de eje y acoples requieren CAD.

Transmision y guiado

Transmision y guiado - locator



Pasos

1. Presentar guia y cremallera.
2. Verificar engrane con la polea dentada.
3. Fijar provisoriamente y recorrer el movimiento completo.
4. Ajustar posicion antes de fijar definitivamente.

Control de calidad

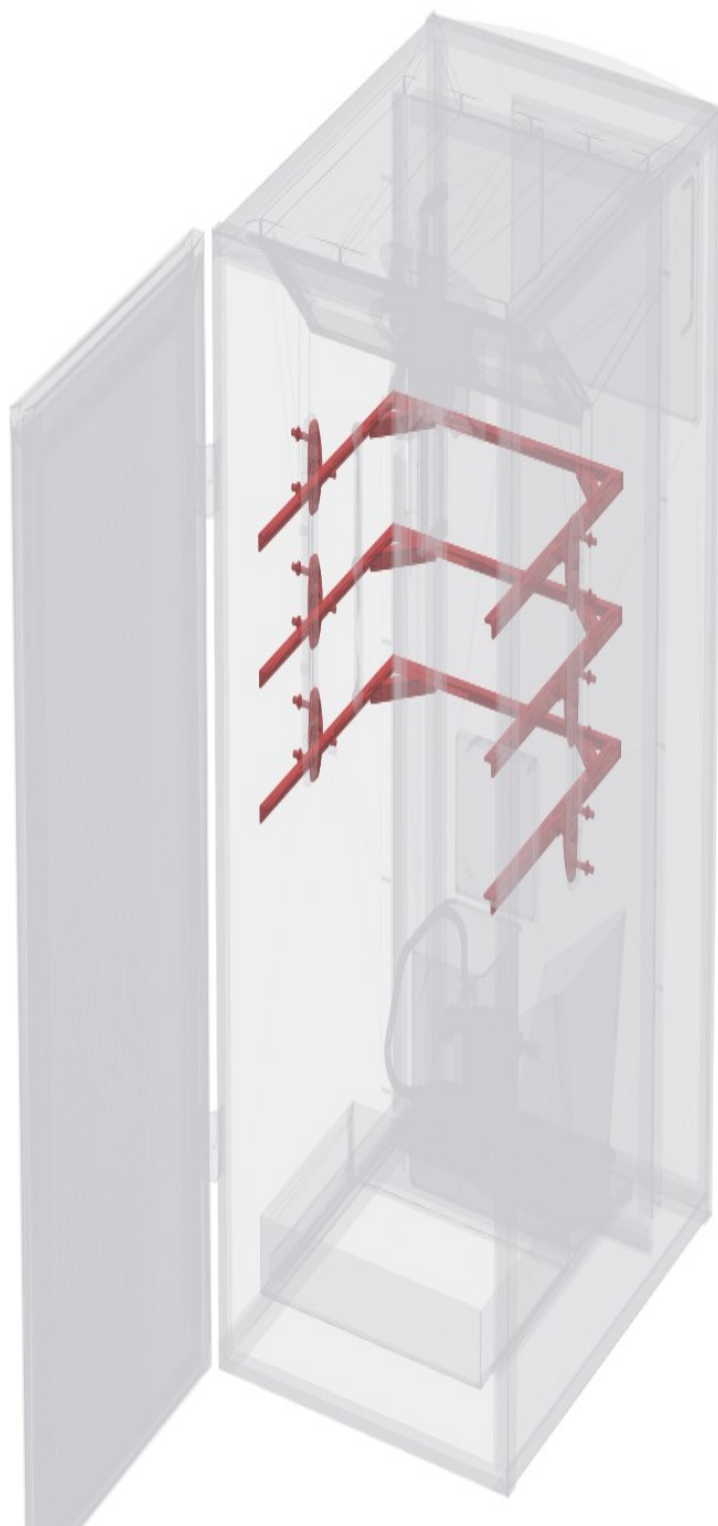
- Engrane continuo.
- Sin salto de diente.
- Sin roce lateral.

Riesgos / VER CAD

- Posicion de cremallera y guia es critica para que la rotación no se trabe.

Bandejas y bastidor giratorio

Bandejas y bastidor giratorio - locator



Pasos

1. Montar bandejas fijas y hombros.
2. Presentar bandejas hueveras.
3. Vincular bandejas al eje mediante acoples bandeja-eje.
4. Probar recorrido manual completo.

Control de calidad

- Bandejas niveladas.
- Hueveras firmes.
- Recorrido sin tocar cerramientos.

Riesgos / VER CAD

- La bandeja huevera se registra como instancia; validar geometria en CAD antes de fabricar o reemplazar.

Puerta

Puerta - locator



Pasos

1. Presentar marco, frente de policarbonato, tapas y bisagras.
2. Ajustar apertura antes de colocar burletes o cepillos.
3. Verificar cierre parejo.
4. Fijar ventilacion de puerta.

Control de calidad

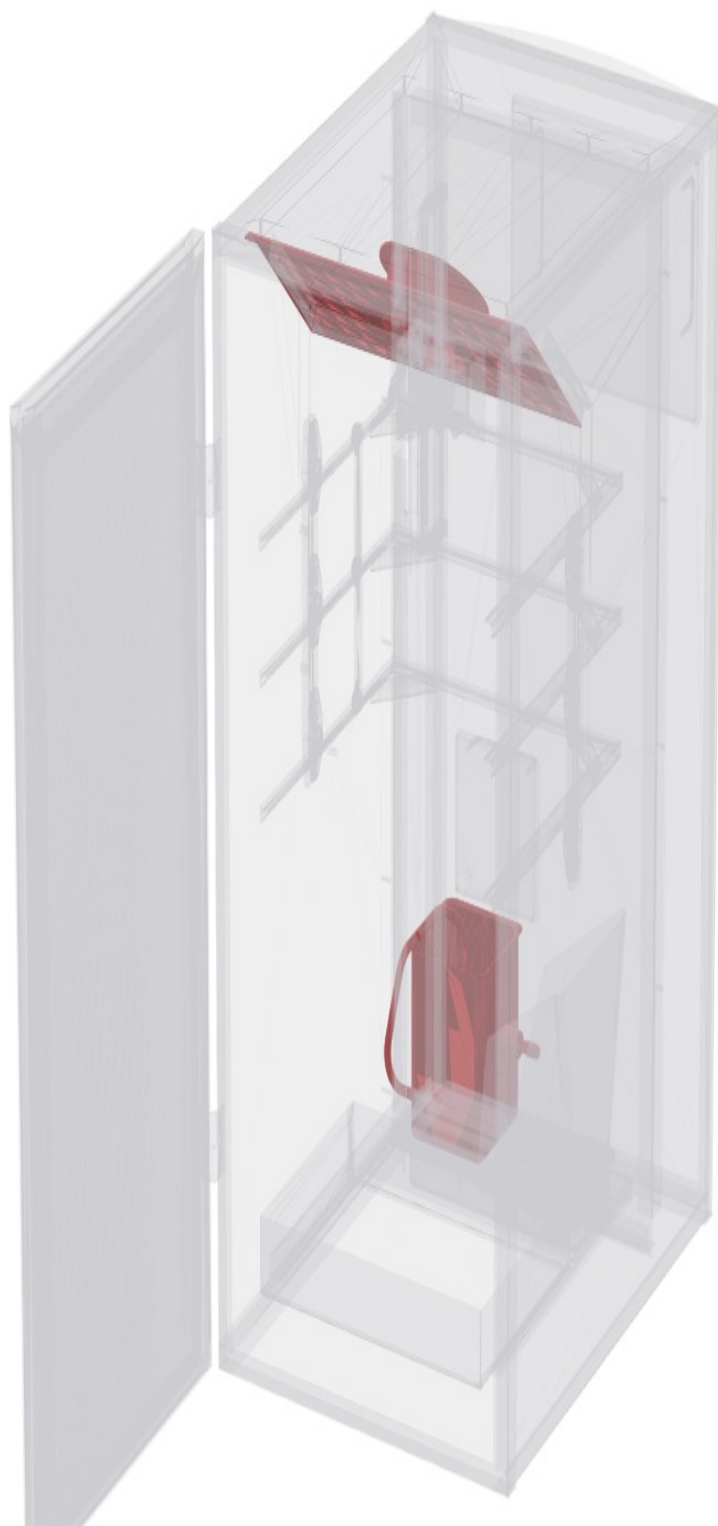
- Cierre sin luz.
- Bisagras alineadas.
- Frente sin tension ni fisuras.

Riesgos / VER CAD

- Confirmar agujeros y ventilacion con CAD.

Actuadores mecanicos y soportes electricos

Actuadores y electrica - locator



Nota

Esta seccion solo ubica elementos fisicos como cooler, bomba y soportes. El cableado se documenta en Instalacion electrica.

Instalacion electrica

220 VAC

La instalacion trabaja con tension de red, calefactor, ventilacion, agua y humedad. Debe montarla o revisarla una persona competente. No energizar sin puesta a tierra, disyuntor diferencial, separacion AC/DC, prensacables y gabinete cerrado.

Checklist electrica segura

- ☐ Gabinete electrico IP65 con riel DIN.
- ☐ Entrada 220 VAC protegida por disyuntor diferencial bipolar.
- ☐ Termomagneticas separadas para electronica, calefactor y cargas auxiliares.
- ☐ Puesta a tierra continua en gabinete y partes metalicas.
- ☐ Separacion fisica entre AC y DC.
- ☐ Prensacables y alivio de traccion.
- ☐ Primer encendido sin cargas conectadas.
- ☐ Medicion de 12 V y ajuste de LM2596 a 5 V antes de conectar ESP32.

Potencia y actuadores

Sistema	Elementos
Alimentacion	Fuente switching 12 V 5 A, step-down LM2596 a 5 V.

Sistema	Elementos
Calefaccion	Resistencia 200 W comandada por TRIAC.
Ventilacion	Ventilador/turbina 220 VAC y cooler segun montaje.
Humidificacion	Bomba 12 V comandada por salida de potencia.
Rotación	Motorreductor 12 V mediante puente H L298.
Sensado	BME280 por I2C y dos reed switches como finales de carrera.

Placa Olivia v0.2

- MCU: ESP32-WROOM-32D.
- Potencia AC: TRIAC BTA16-800B, MOC3041SM y TLP181 para cruce por cero.
- Alimentacion on-board: modulo HW-613.
- Conectores: Molex SL, Phoenix GMSTB y headers de programacion.

Mapa de señales ESP32

GPIO	Señal	Destino
2	VOLTEO_UP / IN_A_N	L298 IN1
15	VOLTEO_DOWN / IN_A_P	L298 IN2
13	VOLTEO_EN / EN_A	L298 ENA
14	RESISTOR	TRIAC resistencia 200 W
17	HUMID	Bomba / humidificacion

GPIO	Señal	Destino
35	REED_UP	Reed superior
34	REED_DOWN	Reed inferior
32	SDA	BME280 I2C
33	SCL	BME280 I2C

Prueba sin cargas

1. Verificar continuidad de tierra.
2. Medir que no haya corto entre linea, neutro y tierra.
3. Energizar solo fuente.
4. Medir 12 V.
5. Ajustar LM2596 a 5 V.
6. Conectar placa Olivia.
7. Validar lectura del BME280.
8. Conectar cargas de a una.

Agua y cables

La bomba y el circuito de agua deben quedar por debajo o aislados de borneras y placa. Usar goteo dirigido, prensacables y recorrido de cables que no conduzca agua hacia la electronica.

Puesta en marcha

La puesta en marcha se hace sin huecos y por etapas. No probar automaticos antes de comprobar cada salida manualmente.

Checklist en 15 pasos

1. Inspeccionar tornilleria, bordes y holguras con la incubadora sin tension.
2. Rotar manualmente el mecanismo de bandejas.
3. Confirmar que no haya roce con puerta, chapas o cerramientos.
4. Revisar continuidad de tierra.
5. Verificar separacion AC/DC y gabinete cerrado.
6. Encender fuente sin cargas.
7. Medir 12 V.
8. Ajustar LM2596 a 5 V.
9. Encender placa Olivia.
10. Confirmar lectura coherente del BME280.
11. Probar calefactor por activacion corta.
12. Probar ventilacion.
13. Probar bomba con agua controlada y sin salpicaduras.
14. Probar rotación manual, sentido de rotación y detencion por reeds.
15. Ejecutar ciclo sin huevos hasta estabilizar temperatura, humedad y una rotación completa.

Valores a registrar

Prueba	Registrar
Alimentacion	12 V y 5 V medidos.
Sensor	Temperatura y humedad ambiente al encender.
Calefaccion	Tiempo hasta primera subida de temperatura.
Humidificacion	Tiempo de bomba, nivel de agua y ausencia de fugas.
Rotación	Sentido, tiempo de carrera, reed superior e inferior.
Red	Nombre de red WiFi y acceso a interfaz / monitoreo.

Criterio de aceptacion

- La incubadora puede permanecer encendida sin olor, calentamiento anormal de cables ni disparos de proteccion.
- El sensor lee valores estables y razonables.
- La resistencia, ventilacion, bomba y motor responden por separado.
- El mecanismo de rotación completa el recorrido y se detiene por finales de carrera.
- No hay agua cerca de borneras, fuente o placa.

Primera corrida

Dejar al menos un ciclo completo sin huevos antes de uso productivo. Registrar fallas, ruidos y tiempos; corregir mecanica antes de ajustar software.

Troubleshooting

Diagnostico guiado para fallas frecuentes. Trabajar sin tension antes de tocar cableado o mecanica.

Sintoma	Prueba	Causa probable	Accion
No enciende	Medir entrada 220 VAC y salida de fuente	Disyuntor, termomagnetica, fusible o fuente	Revisar protecciones, continuidad y fuente antes de conectar placa.
Placa no arranca	Medir 5 V en Olivia	LM2596 mal ajustado o cableado DC	Ajustar a 5 V y revisar polaridad.
No mide temperatura/humedad	Escanear I2C o medir GPIO32/33	BME280 sin alimentacion, direccion o cableado incorrecto	Revisar VCC/GND/SDA/SCL y direccion del sensor.
No calienta	Medir GPIO14 y	TRIAC, opto o resistencia	Probar comando, continuidad de resistencia y etapa de

Sintoma	Prueba	Causa probable	Accion
	salida del TRIAC	desconectada	potencia.
Caliente de mas	Verificar lectura BME280 y control	Sensor mal ubicado o salida trabada	Cortar energia, revisar sensor y TRIAC.
No ventila	Activar salida y medir carga	Ventilador sin alimentacion o cableado suelto	Revisar borneras, fusible y comando.
No humidifica	Activar bomba y revisar nivel	Bomba descebada, manguera obstruida o salida fallando	Cebar, limpiar circuito y medir salida.
Pierde agua	Inspeccion visual con bomba corta	Manguera, union o boquilla floja	Ajustar abrazaderas y alejar agua de electronica.
No gira	Activar L298 y medir motor	Puente H, motorreductor o atasco mecanico	Desacoplar motor y probar rotación manual.
Gira al revés	Activar subida/bajada y observar	Motor invertido o logica cruzada	Invertir cables del motor o corregir IN_A_N/IN_A_P.
No detecta reed	Medir continuidad con iman	Reed mal ubicado o sin pull-up	Ajustar posicion del iman y revisar GPIO34/35.
Se traba la rotación	Rotar manualmente sin motor	Cremallera, polea, eje o bandeja desalineados	Reabrir CAD, alinear guias y liberar roces.
Cierre de puerta deficiente	Prueba de luz o papel	Bisagra, frente o burlete mal asentado	Ajustar bisagras y verificar frente de policarbonato.

Orden de diagnostico recomendado

1. Separar mecanica de electrica: probar rotación a mano antes de culpar al motor.
2. Probar alimentacion antes de revisar firmware.
3. Probar sensores antes de automaticos.
4. Probar cargas una por una.
5. Registrar que cambio produjo la falla.

No puentear protecciones

No anular disyuntor, tierra, termomagneticas ni finales de carrera para "probar rapido". Si una proteccion actua, encontrar la causa.

Anexos y archivos fuente

Archivos principales

Archivo	Uso
<code>Rediseno/Incubadora-Final.3dm</code>	CAD maestro Rhino.
<code>Rediseno/extract_cad.py</code>	Genera inventario y mini-BOMs desde CAD.
<code>Rediseno/render_parts.py</code>	Genera renders de piezas, subconjuntos y locators.
<code>Rediseno/cad/inventario.json</code>	Fuente estructurada del inventario.
<code>Rediseno/cad/inventario.md</code>	Inventario completo para MkDocs.
<code>Rediseno/cad/resumen_componentes.md</code>	Mini-BOM por componente para el flujo principal.
<code>docs/img/componentes/</code>	Locators y subconjuntos por componente.

Archivo

Uso

[docs/img/piezas/](#)

Renders individuales y conjunto.

Galeria de piezas

Vista isometrica del conjunto:

LibreIncu-150 - conjunto

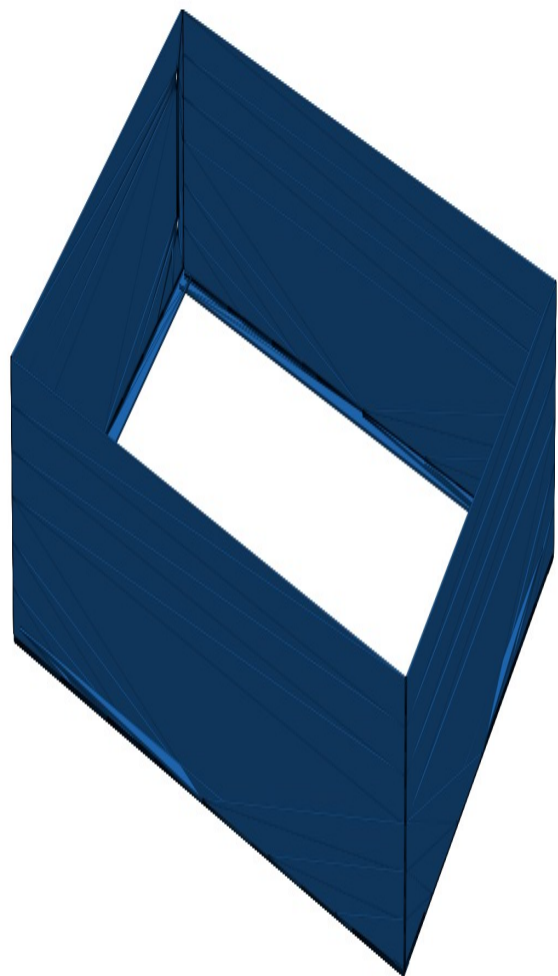


Piezas mecanicas representativas

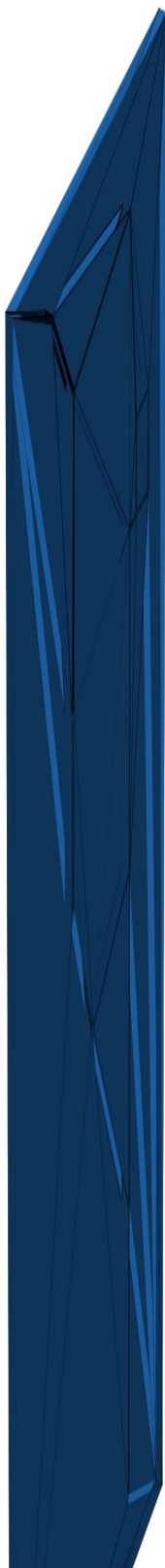
1-11 - Perfil estructural



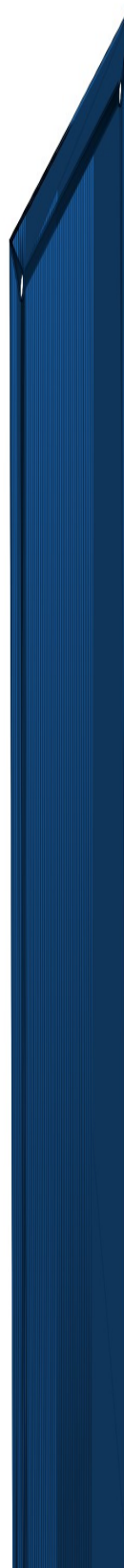
7 - Chapa caja



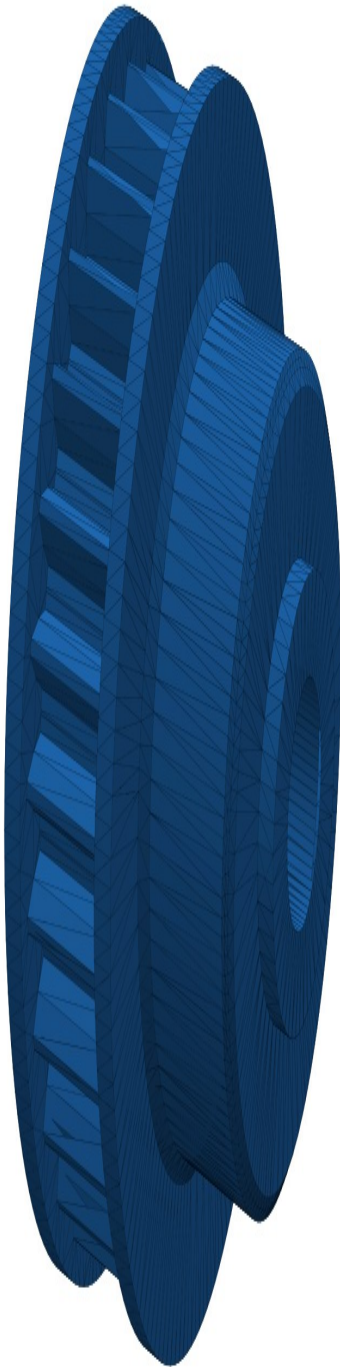
12-16 - Panel MDF 18 mm



61 - Frente policarbonato



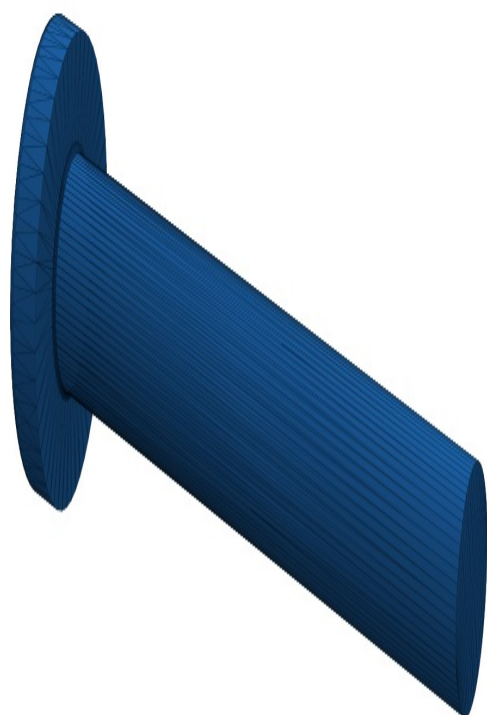
47 - Polea dentada



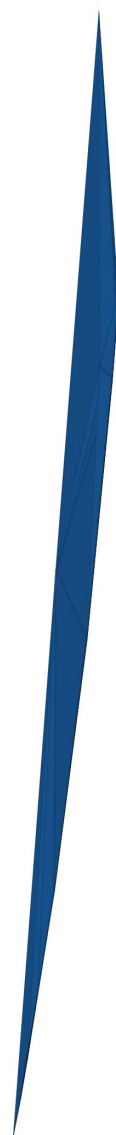
44-49 - Cremallera dentada



54-59 - Acople bandeja-eje



60 - Bandeja huevera



Reproducir documentacion tecnica

```
python3 Rediseno/extract_cad.py  
.venv-render/bin/python Rediseno/render_parts.py  
mkdocs build --strict
```

El render usa mallas nativas de rhino3dm.