



## MÓDULO 1 • SUBMÓDULO 1.0

# Fundamentos y Caracterización de la Planta

Introducción general al diseño estratégico del taller galvánico

El éxito de un taller galvánico no empieza en la batea, sino en el tablero de diseño. Este módulo enseña a caracterizar la planta, entendiendo que la galvanoplastia es una disciplina multidisciplinaria donde convergen la ingeniería mecánica, la ingeniería eléctrica y la química aplicada.

## 1. Definición del Objetivo de la Planta

Antes de instalar cualquier equipo o formular un baño, el responsable debe responder: **¿Qué función técnica o estética debe cumplir el recubrimiento?** El diseño de la línea cambia radicalmente según este propósito:

- ◆ **Decoración:** Requiere procesos de alta nivelación y brillo óptico (ej. Bijouterie, grifería, herrajes). Se priorizan baños de cobre ácido, níquel brillante y cromo decorativo o metales preciosos.
- ◆ **Protección contra la corrosión:** Se busca aislar el material base del medio ambiente. Prioriza el espesor del depósito, la distribución uniforme y las conversiones químicas posteriores (ej. Cincado industrial con pasivados, aleaciones zinc-níquel).
- ◆ **Ingeniería / Funcional (Tribología):** Orientado a mejorar propiedades físicas mecánicas: conductividad eléctrica, resistencia al desgaste, dureza o recuperación de medidas dimensionales (ej. Cromo duro, oro/plata para contactos eléctricos, níquel químico).

## 2. Caracterización por Material y Tipo de Pieza

La planta debe "hablar el idioma" del material base. La elección de químicos, temperaturas y tiempos de preparación depende estrictamente de la naturaleza del sustrato:

- ◆ **Sustratos Ferrosos (Aceros y Fundiciones):** Toleran rangos amplios de pH. Requieren tanques robustos y procesos de desengrase fuertemente alcalinos (químicos y electrolíticos), seguidos de decapados ácidos enérgicos.
- ◆ **Zamak y Aluminio:** Metales altamente reactivos y sensibles a los extremos de pH. Requieren ciclos de limpieza suaves (inhibidos) y pasos intermedios críticos —tratamiento con cincato para el aluminio o strike de cobre alcalino para el Zamak— para asegurar la adherencia y evitar la contaminación del baño.
- ◆ **Plásticos y No Conductores (ABS, Policarbonatos):** Exigen una línea previa compleja: mordentado químico, activación con paladio y metalizado químico (Electroless) para hacerlos conductores antes de aplicar corriente.
- ◆ **Geometría de la Pieza:** Las piezas pequeñas a granel se procesan en tambores rotativos (barrel plating), mientras que las piezas grandes, delicadas o de geometría compleja requieren bastidores (jigging/racking), lo que dictamina dimensiones y profundidad de las cubas.

## 3. Dimensionamiento y Escala: ¿Viabilidad de la instalación?

Se debe definir si el proyecto amerita una instalación de procesos manuales, semiautomáticos o una línea 100% automatizada.

- ◆ **Espacio y Layout:** El diseño contempla zonas húmedas (baterías de tanques, fosas) y zonas secas (rectificadores, almacenamiento de químicos, laboratorio de análisis).
- ◆ **Volumen de Producción:** Para producciones estandarizadas y masivas, los polipastos automáticos garantizan homogeneidad. Para lotes variables, una línea manual o semiautomática ofrece la flexibilidad necesaria.
- ◆ **Suministro Eléctrico:** La electrodeposición requiere Corriente Continua (DC) de bajo voltaje y alto amperaje. Es crítico dimensionar los rectificadores y calcular el calibre de las barras colectoras de cobre para soportar la carga sin sobrecalentamiento (efecto Joule).

#### 4. Diseño de Planta y Problemática de Efluentes

Un error grave en galvanotecnia es ignorar el tratamiento de efluentes hasta la puesta en marcha. Las normativas ambientales exigen un diseño preventivo:

- ◆ **Segregación de Corrientes:** El diseño del piso y las canaletas debe separar estrictamente los efluentes desde el origen (cianuros / cromo hexavalente / corrientes ácido-base) para evitar reacciones peligrosas y permitir su correcto tratamiento.
- ◆ **Enjuagues en Cascada (Contracorriente):** Múltiples etapas de enjuague donde el agua fluye en sentido contrario al avance de las piezas. Reduce drásticamente el consumo hídrico y concentra los contaminantes, optimizando la planta depuradora.
- ◆ **Materiales Constructivos:** Seleccionar el polímero o aleación correcta para cada batea (PP, PVC, CPVC, PTFE o acero inoxidable) según la temperatura y agresividad del químico, evitando fisuras y contaminación cruzada.

#### 5. Mantenimiento y Seguridad Operativa

El diseño debe facilitar la operatividad a largo plazo y proteger la salud del operario:

- ◆ **Eficiencia de Contactos:** Los soportes en V y barras deben ser fácilmente accesibles para su limpieza mecánica. La sulfatación genera resistencia eléctrica, pérdida de energía y menor espesor de recubrimiento.
- ◆ **Facilidad de Mantenimiento:** Los tanques de proceso incorporan válvulas seguras y espacio para bombas de filtración continua o tratamientos físico-químicos.
- ◆ **Extracción y Ventilación:** El ambiente galvánico genera nieblas y vapores corrosivos. Es mandatorio diseñar sistemas de extracción localizada de gases para proteger las vías respiratorias del personal y evitar la corrosión prematura de equipos e infraestructura.

##### Conclusión del Módulo

Al finalizar este bloque, el profesional tendrá una visión analítica sobre la ingeniería necesaria para su proyecto, garantizando que la instalación no solo sea funcional y eficiente, sino que cumpla con los estándares de seguridad industrial y sostenibilidad ambiental.

#### Bibliografía de Referencia



- 
- Schlesinger, M., & Paunovic, M. (2010). *Modern Electroplating* (5th Ed.). John Wiley & Sons.
  - Durney, L. J. (1984). *Electroplating Engineering Handbook* (4th Ed.). Springer.
  - Gabe, D. R. (1978). *Principles of Metal Surface Treatment and Protection*. Pergamon Press.