



INSTITUTO GALEGO
DE PROMOCIÓN
ECONÓMICA

OFICINA
ECONÓMICA
DE GALICIA

O estudo de custos nos prototipos

Cómo desenvolver prototipos sin perder el
control económico

OFICINA ECONÓMICA DE GALICIA

Unha xanela única de atención centralizada

#DESBUROCRATIZAR



ÍNDICE

1. De la idea al prototipo.
2. Conceptos clave.
3. Por qué analizar los costes.
4. Errores habituales en el control de costes.
5. Prototipo físico vs virtual y producto físico vs virtual
6. Decisiones estratégicas
7. Metodología
8. Caso práctico



INSTITUTO GALEGO
DE PROMOCIÓN
ECONÓMICA

OFICINA
ECONÓMICA
DE GALICIA

De la idea al prototipo



De la idea al prototipo

👂 “En el proceso de realización de prototipos, no gana el que gasta menos, si no el que aprende más por cada euro”.

IDEA → VALIDACIÓN → COSTE → CONTROL → DECISIÓN





De la idea al prototipo.

🧠 El prototipo no busca eficiencia. Busca conocimiento.

Coste prototipo = Coste de aprendizaje técnico + coste de iteración + coste de validación.





INSTITUTO GALEGO
DE PROMOCIÓN
ECONÓMICA

OFICINA
ECONÓMICA
DE GALICIA

Conceptos clave



Conceptos clave. PROTOTIPO COMO PROCESO DE APRENDIZAJE

Elaborar un prototipo no elaborar el producto final, es VALIDAR la idea de solución creada mediante las hipótesis que crea.

Las hipótesis más comunes para validar:

- Viabilidad técnica
- Aceptación del cliente
- Capacidad de fabricación
- Cumplimiento normativo



Conceptos clave. EL PRESUPUESTO DE APRENDIZAJE

👂 **El prototipo no busca eficiencia. Busca conocimiento.**

Iteración = Diseño + fabricación + prueba + análisis

Coste Total = n° de iteraciones x coste iteración.





Conceptos clave. PROTOTIPO vs PRODUCTO

💡 **El prototipo no es el producto: No representa el coste real final del producto.**

- Hay tolerancias ineficientes.
- Materiales provisionales.
- Fabricación artesanal.

Hay que considerar el COSTE DE INDUSTRIALIZACIÓN:

- Moldes
- Utillajes
- Certificaciones
- Validaciones





Conceptos clave. COSTE FINANCIERO DEL PROTOTIPO.

💡 **El prototipo no es el producto: No representa el coste real final del producto.**

- Hay tolerancias ineficientes.
- Materiales provisionales.
- Fabricación artesanal.

Hay que considerar el COSTE DE INDUSTRIALIZACIÓN:

- Moldes
- Utillajes
- Certificaciones
- Validaciones





Conceptos clave. Objetivos: Qué se quiere conseguir.

👉 **¿Hipótesis queremos validar?**

👉 **Validar es convertir un gasto en una inversión:**

Un prototipo no es simplemente un gasto de desarrollo. Es un proceso estructurado de aprendizaje que consume recursos, tiempo y capacidad organizativa.

Tiempo + Recursos → Prototipo ← Capacidad de organización



INSTITUTO GALEGO
DE PROMOCIÓN
ECONÓMICA

OFICINA
ECONÓMICA
DE GALICIA

Por qué analizar los costes



Porque evitamos proyectos
técnicamente viables, pero
económicamente inviables.



Por qué analizar los costes

- Reducir incertidumbre y evitar sobrecostes
- Mejorar la toma de decisiones (seguir / parar / pivotar)
- Anticipar financiación y plazos
- Acercar el prototipo a la rentabilidad futura



Componentes del coste de un prototipo



DISEÑO Y
DESARROLLO TÉCNICO



MATERIALES Y
CONSUMIBLES



HORAS DEL EQUIPO
INTERNO



SUBCONTRATACIONES
Y PROVEEDORES



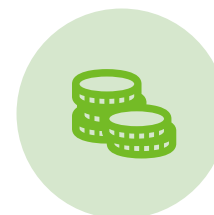
PRUEBAS,
VALIDACIONES Y
CERTIFICACIONES



ITERACIONES Y
REDISEÑOS



COSTE DE GESTIÓN
DEL PROYECTO



COSTE DE
OPORTUNIDAD POR
RETRASOS

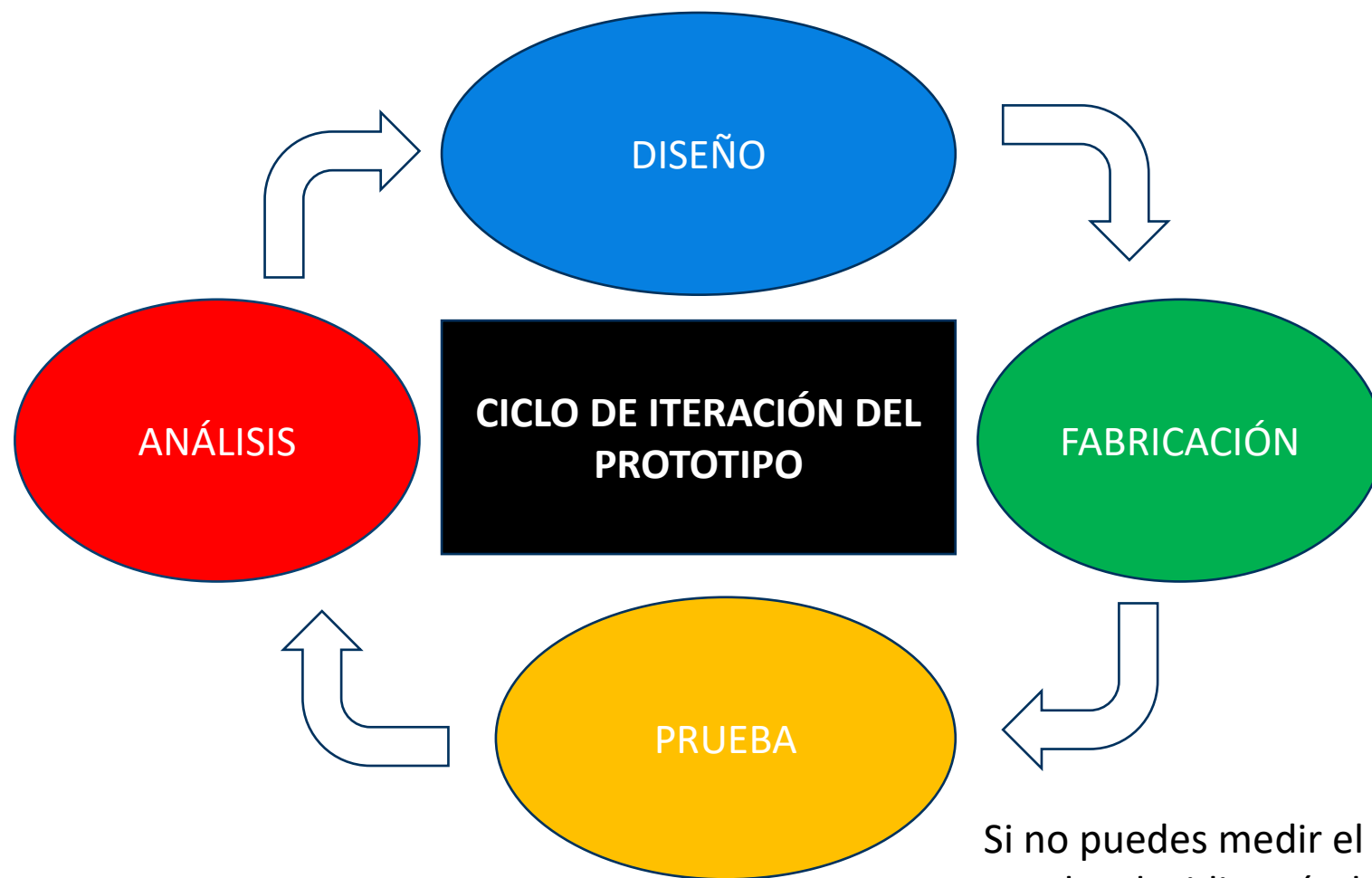


El prototipo y sus costos

1. Diseño
2. Materiales de prueba
3. Horas hombre - máquina
4. Pruebas de éxito
5. Iteraciones de error



Coste de iteración



Si no puedes medir el coste por iteración, no puedes decidir cuándo parar.



La quiebra o ruina del proyecto

Es el momento en el que se alcanza el límite del presupuesto del proyecto.

Se define conceptualmente si $\text{COSTE FUTURO} > \text{VALOR ESPERADO}$.

Cómo evitarlo:

- 1) Definir límite económico.
- 2) Revisar tras cada iteración.
- 3) Tomar decisiones tempranas (seguir, cambiar, adaptarse, parar).



Los costes hundidos (“Sunk costs”)

Costes incurridos no recuperables que no deben influir en decisiones futuras.





Los costes hundidos (“Sunk costs”)

CONCEPTO	INVERSIÓN
Diseño	20.000€
Prototipo 1ª versión	30.000€
TOTAL INVERTIDO	50.000€

Resolver un nuevo problema técnico requeriría **otros 90.000 €**:

Decisión errónea	Decisión correcta
Ya hemos invertido 60,000€ NO PODEMOS PARAR AHORA. Se sigue invirtiendo para justificar el dinero ya gastado.	Evaluar el futuro del proyecto: Si: Coste futuro > valor esperado ... abandonar el proyecto



INSTITUTO GALEGO
DE PROMOCIÓN
ECONÓMICA

OFICINA
ECONÓMICA
DE GALICIA

Errores habituales en el control de costes



Errores habituales en el control de costes



Contabilizar únicamente materiales y no horas del equipo.



No registrar cambios de diseño.



No establecer un presupuesto máximo: Ruina del proyecto.



No medir el coste por iteración.



No analizar desviaciones económicas.



Porqué los costes de los prototipos se descontrolan

PROBLEMA

- Falta de objetivo claro
- No registrar todos los costes
- Cambio de diseño constantes
- Falta de validación temprana
- Subestimar pruebas

CONSECUENCIA

- Iteraciones innecesarias
- No detectan desviaciones
- Incremento de horas
- Prototipos inútiles
- Costes inesperados



Ejemplo real del costo por iteración o error

🔊 En este ejemplo vemos como volver a repetir una fase incrementa el costo del producto final.

Devueltos a la Fase	Fase	INTENTOS TOTALES	Materiales (€)	Horas internas (€)	Proveedores externos (€)	Pruebas / validación (€)	Linea temporal	Coste por iteración	Coste total iteración (€)	Coste acumulado (€)	Comentarios
2	Diseño inicial	5	2000	1500	0	0	1 – 3 semanas	3500	17500	17500	Primera versión conceptual
2	Prototipo físico	4	3000	2000	1500	500	2 – 4 semanas	7000	28000	45500	Primer prototipo fabricado
1	Producto final	2	1500	1200	0	300	3 – 5 semanas	3000	6000	51500	Ajustes tras pruebas



Cuadro de control del proyecto del prototipo

Costo por fase: cada hora anotada según uso y naturaleza.

Costo por iteración: anotar la creación, cantidad y el análisis

Costo por desviación: Presupuesto vs Real acumulado. Conocer la posibilidad del error, nos ayuda a tratar de evitarlo.

Reducir incertidumbre y evitar sobrecostes

Efecto de incidencias y reprocesos

Mejorar la toma de decisiones (seguir / parar / pivotar)

Anticipar financiación y plazos

Acercar el prototipo a la rentabilidad futura

Coste por Hipótesis validada.



Prototipo físico o virtual, producto físico o virtual

Prototipo físico + producto físico

Modelo tradicional basado en pruebas físicas hasta llegar al producto final.

Prototipo virtual + producto físico

Permite diseñar, probar y corregir digitalmente antes de fabricar.

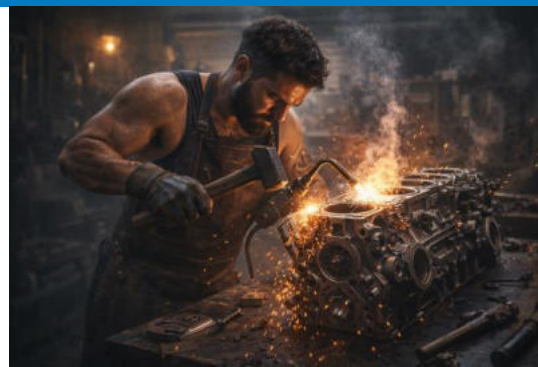
Prototipo virtual + producto virtual

La digitalización permite crear bienes y servicios sin soporte físico.



Diferencias en coste y velocidad de aprendizaje

🔊 Prototipo físico + producto físico
Aprendizaje creciente y costos creciente



🔊 Prototipo virtual + producto físico
Aprendizaje fijo y costos fijos



🔊 Prototipo virtual + producto virtual
Aprendizaje lento y costos bajos





Decisiones estratégicas

Elaboración propia vs Compra

¿El producto ya existe en un nivel cercano a nuestras necesidades?

- A) La empresa puede optar por incorporarlo como producto intermedio, adaptarlo parcialmente dentro de su propio proceso
- B) Actuar como distribuidora.

Alcance tecnológico

Un factor menos visible decisivo: límite tecnológico existente en la creación del prototipo.

En los productos virtuales, este límite suele estar en la capacidad real de uso por parte de los clientes.

En los productos físicos suele encontrarse en los costes y en la viabilidad de escalar su producción.

3) Preparar financiación.

Estimar PERIODO MEDIO DE MADURACIÓN y las NOF asociadas. Cuánto dinero necesito. ENISA, CDTI, inversores.



El problema no es fallar, es fallar caro

- 👉 De lograr el éxito en un intento no se aprende, pero de intentarlo miles de veces no se sobrevive.
- 👉 Cada etapa y lo aprendido en ellas te permite evitar que la siguiente se repita.



INSTITUTO GALEGO
DE PROMOCIÓN
ECONÓMICA

OFICINA
ECONÓMICA
DE GALICIA

Metodología



Metodología

1. Definir qué se quiere validar
2. Separar fases y registrar costes por bloques
3. Distinguir costes que generan aprendizaje vs desperdicio
4. Revisar desviaciones tras cada iteración
5. Decidir la siguiente fase con esa información.



Herramienta de gestión

Ejemplo Práctico



INSTITUTO GALEGO
DE PROMOCIÓN
ECONÓMICA

OFICINA
ECONÓMICA
DE GALICIA

Calquera trámite transfórmase nun mero trámite: **#Desburocratizar**

www.oficinaeconomicagalicia.xunta.gal

 900 815 151

oficinaeconomicagalicia@xunta.gal