

## **DISEÑO DE PROCESOS INDUSTRIALES**

### **Diseño en Ingeniería:**

Actividad Recursiva de Acción-Decisión para producir los Planes por los cuales los Recursos sean Convertidos en Sistemas o Artefactos que Resuelven Necesidades Humanas.

### **Diseño Conceptual de Procesos Industriales:**

Resultado de una **Actividad Recursiva** de **Síntesis-Análisis** para Definir la **Transformación de Recursos e Insumos** en Productos, Operaciones y Procesos Productivos que Resuelven *Necesidades Humanas*.

**Los Problemas de Diseño tienen Diversas Soluciones**

**No Hay Solución Única en los Problemas de Diseño**

**La Solución de un Problema de Diseño Requiere de:  
50% Arte (subjetividad) y 50% de Ciencia (racionalidad)**

**Baja Probabilidad de Éxito:  
Muchas Ideas -----> Pocas Resultan**

**1% de Ideas  
5% de Proyectos**

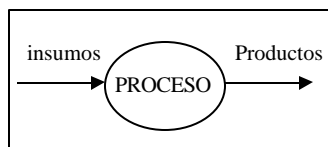
***Aproximaciones Sucesivas  
Hacia una Solución Cada vez Mejor***

**de lo Chico a lo Grande**

## METODO DE INGENIERIA

Estrategia de Resolución de Problemas por Refinamientos Sucesivos que se van Aproximando a una Solución cada vez Mejor.

Resolución Modular y Jerárquica del Problema de Diseño.



Entrada-Salida



Bloques

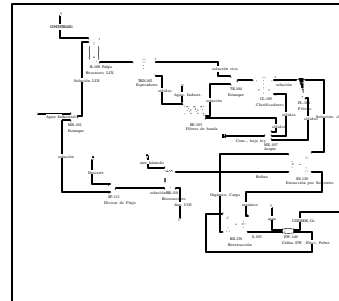
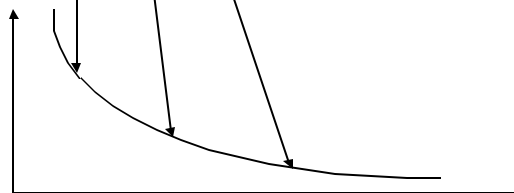


Diagrama de Flujos

## TIPOS DE DISEÑO EN INGENIERIA

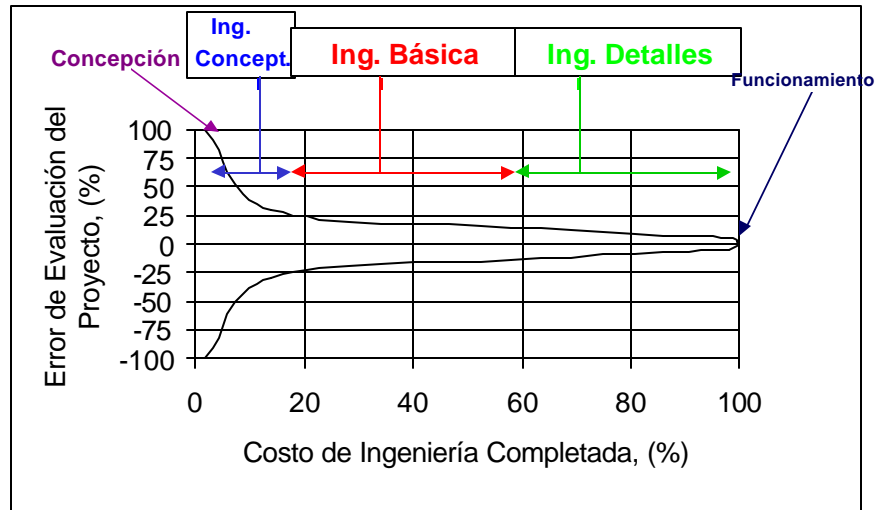
Tipo	Error, (%)	Costo, (%)
Orden de Magnitud	50-100	1
Ingeniería Conceptual o de Perfil	30-50	14
Ingeniería Básica	15-30	44
Ingeniería de Detalles	5-15	40
Planta Funcionando	0-5	1

Error del Proyecto, (%)



Cantidad de Ingeniería Realizada

## Costos de Ingeniería



## Secuencia de Desarrollo de un Nuevo Proceso

- Descubrimiento Científico.
- Estudios Experimentales 1-5 años.
- Estudios Piloto 1-3 años.
- Patente 10- 15 años.
- Conocimiento Público.

**Ejemplo:**            **Proceso de Biolixiviación de  
Minerales de Cobre en Pilas**

- Descubrimiento científico: años 40-50.
- Estudios Experimentales: años 60-90.
- Estudios Piloto: años 70-90.
- Producción a Pequeña Escala: años 86-00 (SMP).
- Producción a Mediana Escala: años 94-01,  
(Cerro Colorado, Quebrada Blanca, SBL Chuquicamata).
- Nuevas Plantas : años 95-02,  
(Zaldivar, Ivan-Zar, Disputada, Escondida, etc.).

**Etapas en el Desarrollo de un Proceso  
Industrial (Niveles del Diseño)**

- 1- Concepción y Definición.
- 2- Diseño Conceptual (diagramas PFD y PID).
- 3- Evaluación de Impacto Ambiental.
- 4- Diseño de Equipos, Instrumentación y Control.
- 5- Evaluación Económica Detallada.
- 6- Optimización Técnico-Económica.
- 7- Implementación y Construcción.
- 8- Seguimiento, Ajuste, Re-Diseño y Re-Evaluación.

## **Contenidos de un Proyecto de Diseño Conceptual de Procesos**

### 1- Requerimientos (objetivos):

*Antecedentes técnico-económicos para diseñar una planta de producción de X ton/año de un producto químico.*

### 2- Definición Conceptual del Proceso:

- Operaciones unitarias principales.
- Normativas y legislación técnica vigente.
- Fortalezas y debilidades ambientales.
- Recuperación de subproductos.
- Confinamiento de desechos.

### 3- Fundamentos del Proceso:

- Reacciones químicas principales.
- Mecanismos de regeneración de reactivos.
- Antecedentes termodinámicos y cinéticos.

### 4- Resultados Experimentales de Etapas Principales:

- Criterios de diseño de las etapas.
- Criterios de escalamiento.
- Consumos específicos de principales insumos.

### 5- Diseño de Diagramas y Evaluación de Alternativas:

- Diagramas: Entrada-Salida, Bloques, Flujos, Instrument.
- Balances de Masa y Energía.
- Evaluación Económica Simplificada.
- Comparación y Selección de Alternativas.

### 6- Memoria de Cálculo

- Métodos de Cálculo.
- Tablas de Balance.

## PROYECTO

Un **Proyecto** es la realización de una actividad en forma programada y organizada de acuerdo a una cierta necesidad ó problema a resolver.

El trabajo en proyectos es una de las principales actividades que hoy en día todo profesional debe enfrentar en su mundo laboral.

Un proyecto consta de varias partes, como son:

- 1- Una propuesta de proyecto que un cliente debe especificar, aprobar y contratar.
- 2- Informes de actividades contratados de acuerdo a la propuesta aprobada.
- 3- Entrega de la obra final, estudio completo, Planos, etc., de acuerdo a la propuesta contratada.

- Un proyecto de ingeniería conceptual de un proceso industrial consiste en realizar un conjunto de actividades para generar un diagrama de flujos e instrumentación del proceso.
- Este Proyecto sirve para realizar una evaluación preliminar de un posible nuevo negocio industrial ó lograr una mejora técnica, "ambiental" y/o económica de un proceso existente.

**PROYECTO DEL CURSO:**     *"Diseño Conceptual de un Proceso Industrial Asistido por Computador"*

Una vez aprobada la "Propuesta" se deberá comenzar a realizar un Proyecto de Diseño Conceptual del Proceso Industrial Asignado.

El proyecto consiste en la realización de las siguientes actividades:

- 1-     Diseño de un Diagrama de Bloques.
- 2-     Diseño de un Diagrama de Flujos Preliminar.
- 3-     Diseño de un Sistema de Separación.
- 4-     Diseño de Integración de Energía del Proceso.
- 5-     Diseño Completo del Diagrama de Flujos.

**PROPUESTA DE PROYECTO**  
(DISEÑO CONCEPTUAL DE UN PROCESO INDUSTRIAL)

- Título.
- Introducción.
- Antecedentes Bibliográficos.
- Objetivos.
- Actividades a Realizar.
- Costo del trabajo y Justificación.
- Plan de Trabajo (Carta Gantt).
- Bibliografía.

**INFORME TÉCNICO**  
(REPORTE DE ACTIVIDADES DE PROYECTO)

- 1- Página de Encabezamiento.
- 2- Resumen Ejecutivo.
- 3- Antecedentes (Introducción).
- 4- Objetivos y Alcances.
- 5- Actividades. Planos y Descripción del Proceso.
- 6- Discusión y Comentarios.
- 7- Conclusiones.
- 8- Bibliografía.
- 9- Anexos. Memoria de Cálculo.