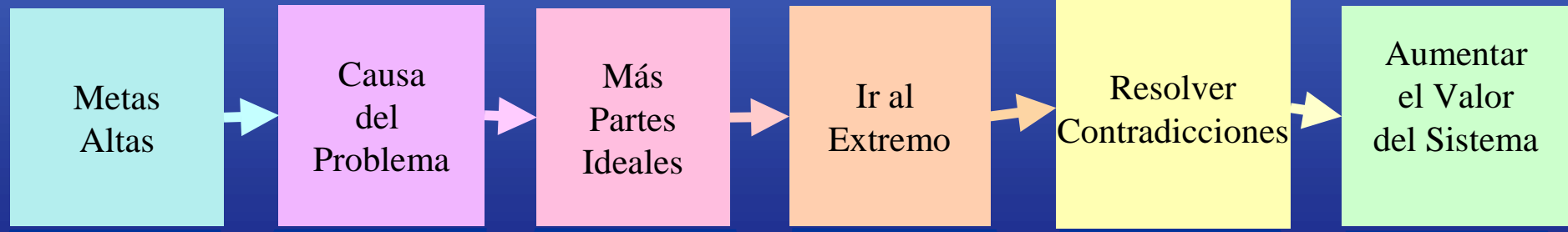
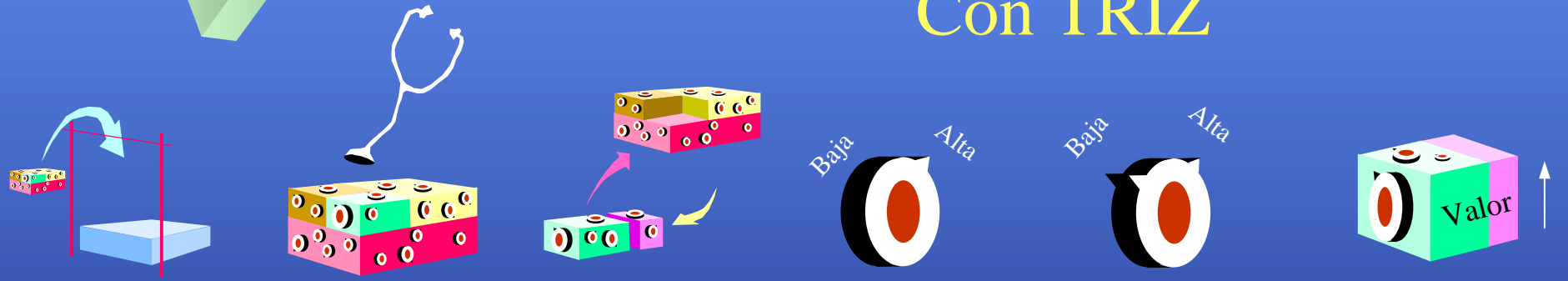


# Breakthrough Thinking

Con TRIZ



# Metas Altas

**Seleccione o cree  
un Producto  
específico para  
trabajar**



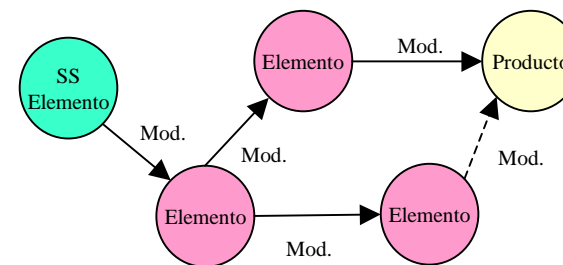
- Escoja un objeto o proceso específico si es posible

**Determine clientes  
y  
Desventajas**

## Voz del Cliente

- Identificar **principales desventajas** a eliminar
- Identificar clientes (¿Quién quiere mejorar esto?)
- ¿Hay motivación para usar la solución? (**Cuantificar** las desventajas si no está seguro)

**Modele Sistema Técnico Actual**



- Identificar los Elementos del Sistema
- Identificar el producto principal del sistema: lo que el sistema modifica
- Identificar los elementos del SS. Estos elementos no pueden ser eliminados. Considere sólo aquellos elementos del SS que interactúan directamente con los elementos del sistema. Esto acota el sistema y establece límites a lo que puede y no puede cambiarse.

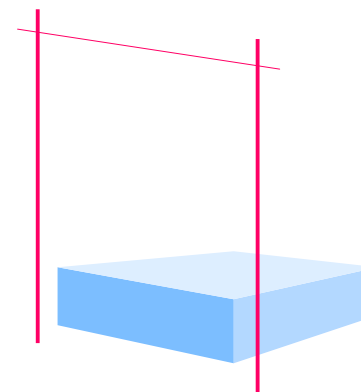
**Determine el Valor de los  
Elementos o Pasos del  
Proceso**

**Rango de la Función :**  
Básica o Productiva = 3  
Auxiliar = 1  
Dañina = 0

$$\text{Valor} = \frac{\text{Rango Total}}{\text{Costo}}$$

- Identifique elementos o pasos con valor bajo. Estos son los primeros candidatos para ser eliminados.

**Ponga la varilla  
alta**



- ¿Cuánta mejora se requiere para lograr el efecto?
- ¿Cuánto **costará?**

# Causa del Problema

# Forme Teorías

## Haga su Tarea



- Estudie lo que dicen los **expertos**.
- Libros, revistas, Internet
- Hable directamente a los expertos en la materia
- Pregunte **por qué** sucede algo. Repita la pregunta hasta **dar con la raíz del problema**

## Estudie el lugar del crimen



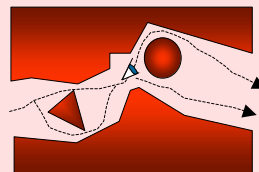
- Examine todos los objetos con una **lupa** o con la mejor herramienta para encontrar evidencia causal
- Dibuje (**realmente**) lo que ve a nivel macro y micro.
- **Compare** con lo que desea en busca de diferencias
- **Verifique** con otros lo que ve
- Toda evidencia debe ser considerada el formar la teoría.

## Observe in situ



- Diseñe un experimento para **ver** interacciones. Considere movimientos lentos, etc.
- Use *Redefinición de las funciones de Información* para descubrir lo que está ocurriendo.

## Empatía



- Póngase en el lugar del objeto que desea investigar
- Siga el proceso mental del principio al fin

## Cuantifique las Teorías

$$E = mc^2$$

- Ecuaciones
- Modelos

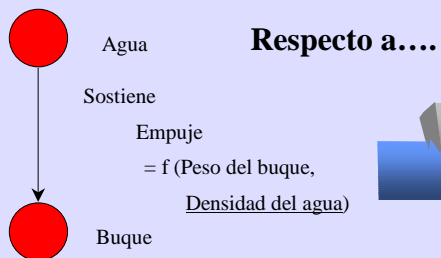
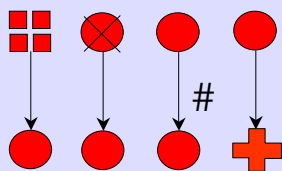
## Verifique las Teorías

Experimentos

## Busque Variables Causales/ De Control perdidas

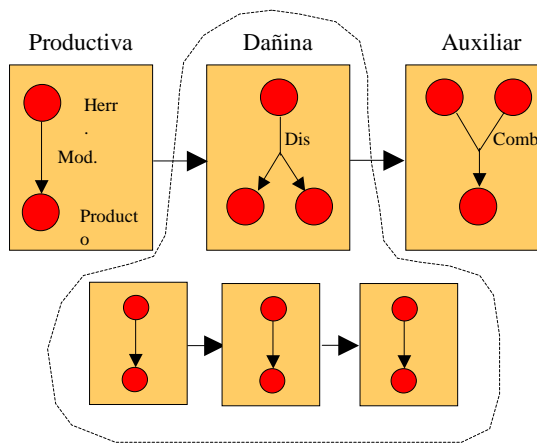
### Intuición

### Tabla de Variables de Control



- Toda Variable de Control se mide respecto a algo. Considere cambiar ése algo...

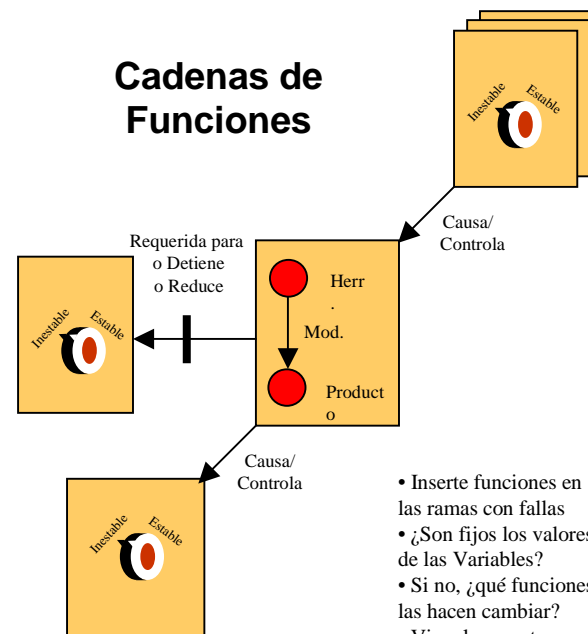
## Flujo de Materiales, Bienes, Información, Fugas, Energía, Señales o Masas



- Identifique cada Paso del Proceso como:
  - Productivo— Si modifica el producto final
  - Auxiliar—Si no modifica el producto final, pero lo hace posible
  - Corrector—Elimina algún aspecto no deseado de las etapas anteriores
  - Dañinas—Funciones no Deseadas que dañan
  - Haga divisiones progresivamente más pequeñas

## Conecte Relaciones Causales

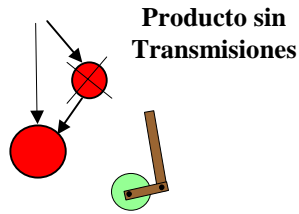
### Cadenas de Funciones



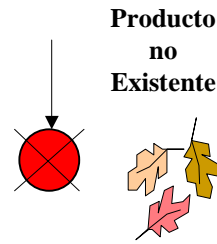
- Inserte funciones en las ramas con fallas
- ¿Son fijos los valores de las Variables?
- Si no, ¿qué funciones las hacen cambiar?
- Vincule con otras funciones

# Más Partes Ideales en las Funciones

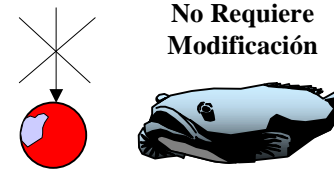
# ¿Producto Ideal?



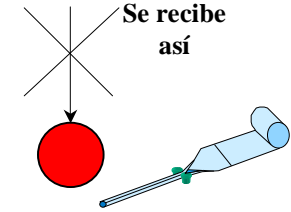
- ¿Es el producto un elemento de transmisión? (¿Transmite, transforma o convierte energía?)
- Elimine el elemento de transmisión.



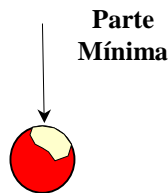
- ¿Es el producto alguna vez Dañino, Desperdicio?
- Elimine el Producto
- Elimine la Fuente
- Elimine la Ruta



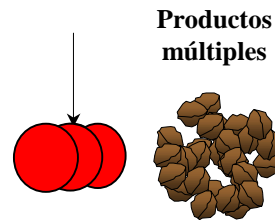
- ¿Qué valor de la variable indeseable del producto hace la función necesaria?
- Cambie o invierta de manera permanente el valor de la variable.
- ¿Qué valor de la variable hace la modificación necesaria tan grande?
- Cambie de manera que la modificación requerida sea pequeña.



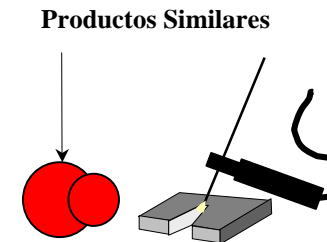
El producto no requiere la modificación porque ya viene incorporada



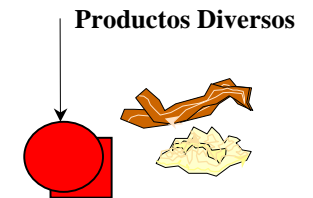
- ¿Cuál es la mínima parte del producto que debe ser modificada?



- Viene el producto en lotes o en grupos naturales?
- ¿Es más ideal modificar el grupo simultáneamente?



- ¿Hay productos similares que pudieran requerir la misma modificación?
- ¿Pueden estos ser también incluidos?

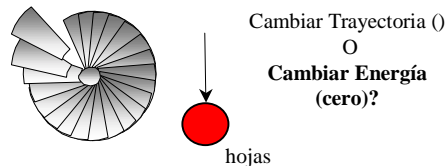


- ¿Cuáles otros elementos en el sistema o en el SS requieren la misma modificación?
- ¿Pueden ser incluidos?

# ¿Modificación Ideal?

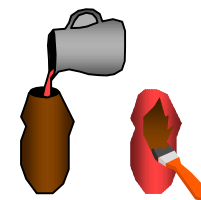
Si pudiera chasquear los dedos...

## Modificación Principal



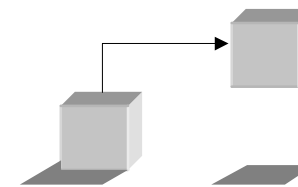
- Use la forma extensa de la modificación, identifique qué realmente queremos modificar?
- Trabajar hacia atrás imaginando el estado ideal final. (Considere hacer un dibujo del estado final). ¿Cuál es la variable principal del producto que es cambiada y su valor ideal?

## El Inverso



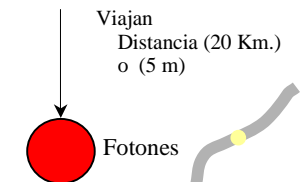
- ¿Respecto a qué objeto se realiza la modificación?
- Invertir el problema modificando ése objeto. (Hacerlo el producto)

## Ensayo de Recursos Mínimos

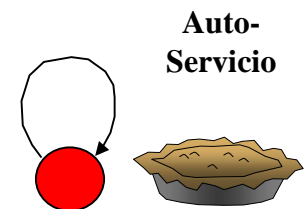
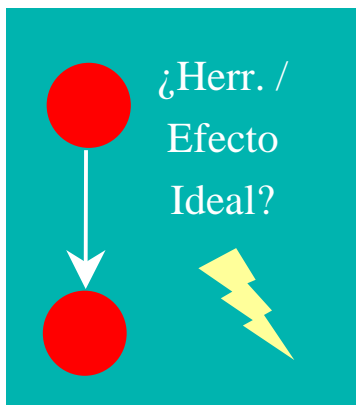


- ¿Cuál es la energía mínima requerida para la modificación?
- ¿El tiempo mínimo?
- ¿El espacio o volumen mínimo?

## Ensayo de la Modificación Excesiva



- ¿Es excesivo alguno de los valores de las variables dependientes?

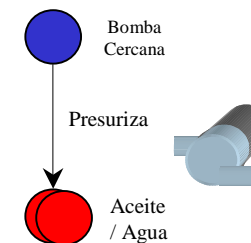


- Diagrama del ciclo de vida del Proceso
- ¿Qué campos recibe el producto durante su vida?
- ¿Cuál de éstos campos realiza esta función aún débilmente?
- Modifique el Producto para mejorar la función.
- Modele con gente pequeña inteligente
- ¿Puede combinarse la herramienta anterior con el producto?



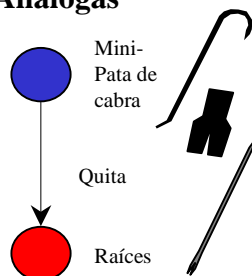
- ¿Se desarrolla ahora esta función en el SS, aunque sea débilmente?
- Buscar en la Tabla de Campos los campos nativos
- ¿Cuáles de ellos realizan la función, aunque sea débilmente?
- Modifique el campo o la herramienta para mejorar la Función.

### Herramienta Análoga Cercana



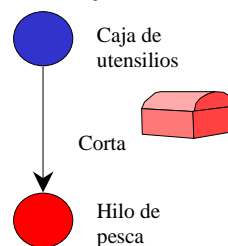
- Identifique productos análogos cercanos
- Identifique la Herramienta
- Combine y Consolide

### Herramientas Análogas



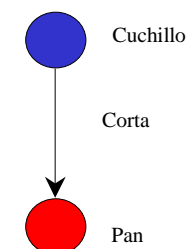
- Identifique un producto análogo
- Identifique su herramienta
- Identifique la variable mínima de la herramienta
- Transfiera el Efecto/Herramienta a la nueva situación
  - Combine c/ Herr. que existe
  - Transfiera la **mínima** cantidad de herramienta

### Elementos Adyacentes



- Considere una modificación sencilla a un elemento adyacente
- Especialmente efectivo con campos de bajo nivel, como elástico, presión gravitacional, etc.

### Herramienta Actual



- ¿Puede la herramienta actual desarrollar la modificación ideal?

Fuerza Elástica Interna y Externa	Gravedad	Fricción	Adhesivos		
Fuerza Centrífuga	Inercia de Cuerpos (Notar Dirección)	Fuerza de Coriolis			
Fuerza de Empuje	Presión Hidrostática	Presión de Chorro	Tensión Superficial		
Olor y Gusto	Difusión	Osmosis	Campos Químicos		
Sonido	Vibraciones y Oscilaciones	Ultrasonido	Ondas		
Descarga Corona	Corriente	Corrientes Parásitas (internas y superficie)	Haces de Partículas		
	Calentar o Enfriar	Choques Térmicos	Fuerzas Nucleares		
	Campo Electrostático	Campos Magnéticos			
	Voltaje		Información		
Ondas de Radio	Micro-ondas	Infrarrojo	Luz Visible	Ultra-violeta	Rayos X

# Tabla de Campos

Más Partes Ideales

# Funciones Negativas

**Sacar provecho de lo malo**

**Identifique la Anti-Función**

- Identifique con cuidado la función dañina y su **anti-función**
- Verifique que esta es la forma más ideal de la modificación.

**Identifique una Variante Útil**

- Identifique todas las funciones útiles que se hacen **sobre el Producto**
- ¿Es la función dañina una **variante útil** de cualquiera de esas funciones útiles?
- ¿Es útil la función en **algún contexto**? (Una forma útil de la función se hace en otra parte sobre el producto o en el sistema, pero no se ha notado).

**Invierta los Campos o la Acción**



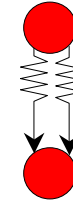
- **Invierta los campos para realizar la Anti-función.** Estimule la anti-función.
- ¿Qué constituye el reverse de la acción actual?
- ¿Respecto a qué se realiza la acción? Cambie ese objeto.

**Hágalo Ajustable**



- Si la función dañina pudiera ser **ajustable**, ¿podría realizar la anti-función, una variante útil o una función útil sobre otro producto?
- Encuentre las **variables de control** de la función dañina que pueden hacerse ajustables y potencíelas.

**Incorporación**



- ¿Puede incorporarse **estéticamente** el defecto causado por la modificación dañina?
- Multiplique el defecto. ¿**Qué patrón es útil**?
- ¿Puede realizar esta modificación estética una función útil?
- Potencie esta función

**Trabaje con ello**



- ¿Se ejecuta la anti-función **con** la función dañina pero en **desequilibrio**? Potencie la anti-función.
- ¿Es útil la función dañina en otra parte sobre el producto o sobre otros elementos del sistema **aunque sea en grado mínimo**? Potencie esta función.

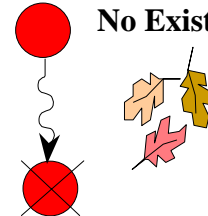
**Eliminación**

**La Herramienta no existe**



- La herramienta no existe
- Elimine la fuente
- Elimine la ruta

**El Producto No Existe**

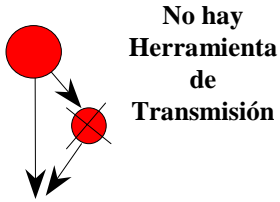


- El producto no existe más
- Usar si el producto se considera **daño o desperdicio**.

Más Partes Ideales

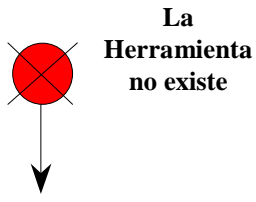
# Funciones de Información

¿Herramienta ideal para medir?



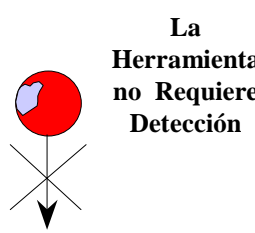
No hay Herramienta de Transmisión

- ¿Exactamente, qué Variable de la Herramienta Requiere Detección?
- ¿Es la Herramienta un elemento de transmisión? (¿Transmite, transforma o convierte energía?)
- Elimine el Elemento de Transmisión



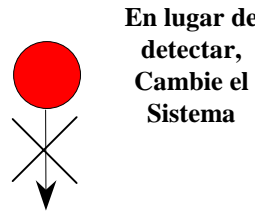
La Herramienta no existe

- ¿Es a veces la herramienta dañina, desperdicio?
- Elimine la Herramienta
- Elimine la fuente
- Elimine la ruta



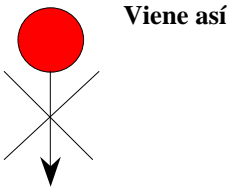
La Herramienta no Requiere Detección

- ¿Qué valor variable de la herramienta hace la función necesaria?
- Invierta o cambie la variable



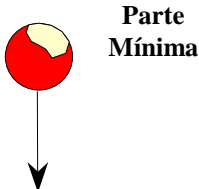
En lugar de detectar, Cambie el Sistema

- Cambie el sistema de modo que no requiera detección
- Use efectos pasivos de regulación.



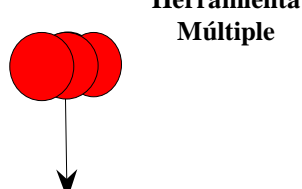
Viene así

La Herramienta no requiere detección porque esta ya está incorporada



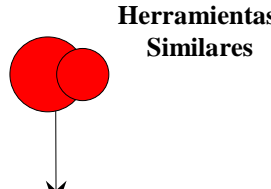
Parte Mínima

- ¿Qué parte mínima de la Herramienta debe ser detectada?



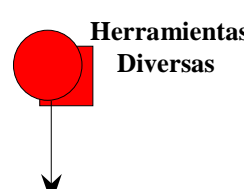
Herramienta Múltiple

- ¿La herramienta viene en lotes o en grupos naturales?
- ¿Es más ideal detectar simultáneamente al grupo?



Herramientas Similares

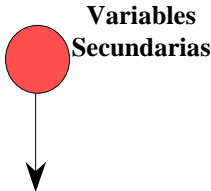
- ¿Hay herramientas similares que requieren detección?
- ¿Pueden ser incluidas?



Herramientas Diversas

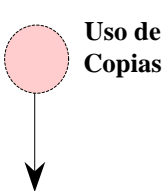
- ¿Qué más requiere la misma detección al mismo tiempo?
- ¿Pueden estas también ser incluidas?

Evitar Variables



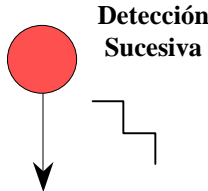
Variables Secundarias

- ¿Cuál variable exacta requiere detección?
- Hace lista de variables secundarias que cambian cuando cambia la variable principal. Detectar esas variables



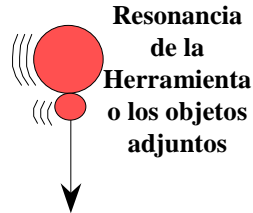
Uso de Copias

- Una imagen o una copia del artículo es ahora la herramienta que se mide.



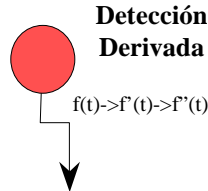
Detección Sucesiva

- Mida eventos discretos para medir la variable principal.



Resonancia de la Herramienta o los objetos adjuntos

- Mida las amplitudes y frecuencias de resonancia de la Herramienta o los objetos adjuntos para detectar la variable principal.

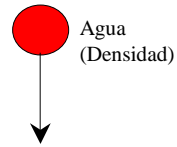


Detección Derivada

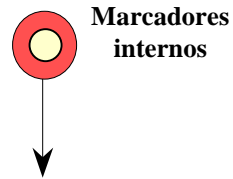
- Mida las **derivadas de orden superior** e integre a continuación si es necesario



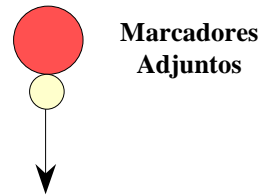
**Tabla  
de Efectos**



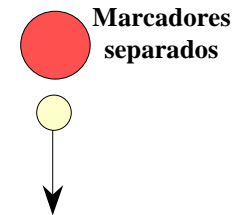
- Determine la variable o propiedad a ser medida
- Encuentre el Efecto en la *Tabla de Efectos* en *Medición*
- Determine a producto adecuado para recibir el efecto



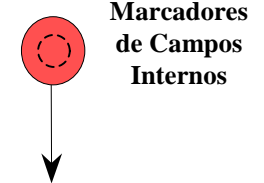
- Añadir una sustancia interna con un campo apareado



- Añadir una sustancia con un campo apareado



- Añadir una sustancia en el ambiente nativo con un campo apareado.



- Añada un campo interno



- Añadir un campo externo



- Añadir un campo a una sustancia adjunta



- Añadir un campo a una sustancia en el ambiente nativo.

**Aditivos**  
Especialmente Activos  
Concentrados  
Temporales  
Copias  
Descomposición Química  
Decomponer Medios Nativos  
Auto-Eliminación de Sustancias Agotadas

# Ir hasta el Extremo

# Mejore hasta el Extremo

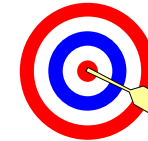
Mejora de la Modificación

= f ( temperatura (caliente)  
 humedad(50%)  
 color (rojo)... )

1

## Identifique la Mejora (Variable Dependiente)

### Resultado Duradero



- Identifique la mejora
- ¿Qué nivel de mejora sería DURADERO?

2

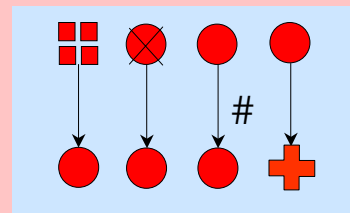


## Identifique las Tuercas

(Variables de Control Independientes)

- Intuición
- Ecuaciones
- Modelos
- Experimentos

### Tabla de Variables de Control



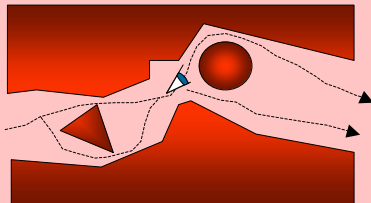
3



Alto

Suba el valor de las Variables de Control hasta dar con el resultado duradero sin considerar que otras cosas puedan empeorar

### Empatía



- Póngase en el lugar del objeto que investiga
- Use Enanitos Inteligentes



Agua  
 Sostiene  
 Flotar (es bajo)  
 = f (Peso del barco  
Densidad del agua)  
 Barco

### Respecto a....

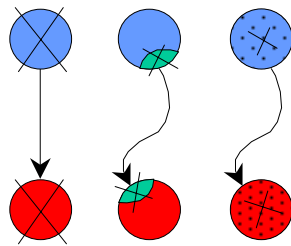


- Toda Variable de Control se mide respecto a algo. Considere cambiar ese algo

# Tabla de Variables de Control

Existencia

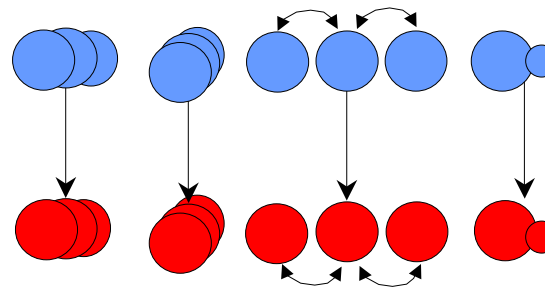
## Cambiar Existencia



- Eliminar la **herramienta**, su **fuerza** o su **paso**
- Eliminar el **producto**, su **fuerza** o su **paso**
- Identificar y eliminar sólo el sitio de interacción sobre la herramienta o el producto.
- Remover sólo los **micro-constituyentes** que interactúan.
- Las Contradicciones a menudo se resuelven haciendo algo transparente

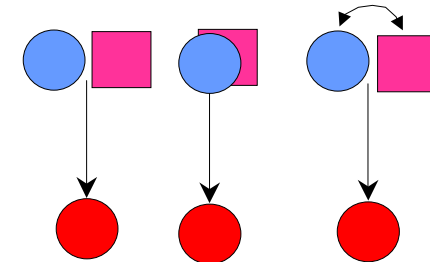
Multiplicar

## Multiplicar Elementos Iguales



- Multiplicar el producto
- Multiplicar la herramienta
- Combinar elementos múltiples en orientaciones diferentes. Pueden emerger nuevas capacidades.
- Hacer que los elementos multiplicados se modifiquen entre sí. Pueden emerger nuevas capacidades.
- **Anide o apile** los elementos
- **Una** algunos de los elementos para manipular diferentes condiciones de operación

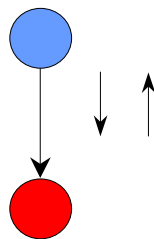
## Multiplicar Herramientas Diversas



- Identificar otro efecto/herramienta que realice la misma función.
- ¿Cuál es el valor de la variable de la nueva herramienta que podría extender la capacidad de las dos juntas?
- Identificar la herramienta barata que debería entregar la mayor parte de la función.
- Transferir toda la nueva herramienta o solamente la variable y su valor.
- Unir las herramientas. Puede emerger una nueva capacidad.
- Hacer que las herramientas se modifiquen entre sí. Puede emerger una nueva capacidad.

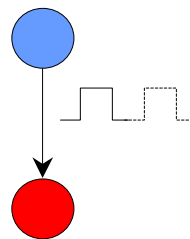
Cambiar los Tiempos

## Ir y Venir



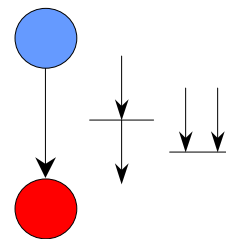
- ¿Sigue la herramienta una trayectoria?
- ¿Puede la herramienta realizar la función por toda la trayectoria?

## Tiempos Diferentes



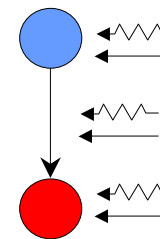
- Haga el Mapa de cómo cambian las condiciones con el tiempo.
- ¿Varían con el tiempo los requerimientos para la función?
- ¿Podrían otras herramientas ayudar en otro momento?
- Si la modificación se realiza como un paso en el proceso, ¿puede cambiarse la secuencia a un momento más favorable?
- Ejecutar durante el transporte o en filas o esperas

## Modificación Parcial



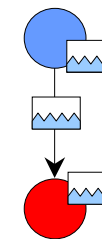
- ¿Puede dividirse la modificación en dos(o mas) etapas?
- ¿Puede la operación dividirse en etapas **paralelas**?
- ¿Puede la instalación ejecutarse a la vez que la operación?
- Implica usar una herramienta **previamente colocada**.

## Desacoplar otras Funciones



- Identificar otras funciones que actúan sobre la herramienta, producto y campo.
- ¿Desacoplar estas otras funciones mejora la función?

## Almacenar la Acción o el Campo

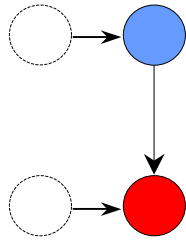


- Identificar los campos principales sobre la función.
- Consultar la página siguiente sobre formas de almacenar este campo.
- ¿Si este campo se almacena, aún por un instante en la herramienta, producto o en el espacio? (¿hay una demora entre la generación del campo y su aplicación?)
- ¿Se almacena energía en oscilaciones?
- ¿Almacenar mejora la función?
- ¿Puede el almacenaje ser un mediador entre la herramienta y el producto?

Fuerza Elástica Interna y Externa <b>Resortes</b> <b>Medios Elásticos</b>	Gravedad <b>Altura de Objetos</b> <b>Peso o Densidad</b>	Fricción	Adhesivos
Fuerza Centrífuga <b>Impulso</b>	Inercia de los Cuerpos (Notar Dirección) <b>Impulso</b>	Fuerza de Coriolis <b>Impulso</b>	
Fuerza de Empuje <b>Densidad Media</b> <b>Objeto flotante</b>	Presión Hidrostática <b>Recipiente a Presión</b>	Presión de chorro <b>Impulso de Fluidos</b>	Tensión Superficial <b>Tensión</b> <b>Área</b>
Olor y Sabor <b>Recipiente</b>	Difusión <b>Recipiente</b> <b>Presión</b>	Osmosis <b>Contenedor</b>	Campos Químicos <b>Explosivos</b> <b>Potencial Químico</b>
Sonido <b>Cámara Resonante--Distancia de viaje—Resonancia de Objetos</b>	Vibraciones y Oscilaciones <b>Cámara Resonante--Distancia de viaje—Resonancia de Objetos</b>	Ultrasonidos <b>Cámara Resonante--Distancia de viaje—Resonancia de Objetos</b>	Ondas <b>Cámara Resonante--Distancia de viaje—Resonancia de Objetos</b>
Descarga Corona <b>Campos Bajos</b> <b>Vacío</b>	Corriente <b>Inductancia</b> <b>Medio Súper-conductor</b>	Corrientes Parásitas (internas y superficiales) <b>Inductancia</b> <b>Medio Súper-conductor</b>	Haces de Partículas <b>Campos Bajos</b> <b>Vacío</b>
<b>Almacenar Campos</b>	Calentar o Enfriar <b>Masa Térmica</b>	Choques Térmicos <b>Masa Térmica de dos Objetos</b>	Fuerzas Nucleares <b>Materiales</b> <b>Radio-activos</b>
	Campo Electrostático <b>Capacidad– Materiales</b> <b>Piezo- Eléctricos</b> Voltaje <b>Separación Espacial</b>	Campo Magnético <b>Imanes</b> <b>Permanentes</b>	Información <b>Campos de Datos</b>
	Ondas de Radio <b>Separación Espacial</b> <b>Circuitos Oscilantes</b>	Micro-ondas <b>Separación Espacial</b> <b>Circuitos Oscilantes</b>	Infrarrojo <b>Separación Espacial</b> <b>Objetos Calientes</b>
		Ultra-violeta <b>Separación Espacial</b> <b>Objetos Calientes</b> <b>Fluorescencia</b>	Rayos X <b>Separación Espacial</b> <b>Materiales Radio-activos</b>

## Cambiar Lugar o Movimiento

### Cambiar Lugar



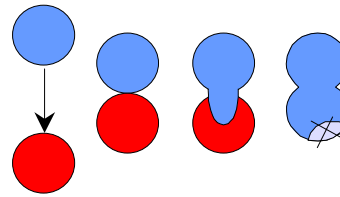
- Definir el lugar de la envoltura de la herramienta y el producto (¿En qué lugar pueden reubicarse?)
- Mover la herramienta a mayores dimensiones. ¿Se afectan los campos?
- Mover el producto a dimensiones mayores. ¿Se afectan los campos?

### Cambiar la Zona De Localización



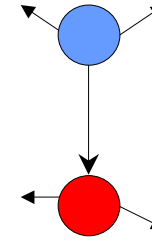
- Localizar la **zona exacta** de la modificación sobre la herramienta y el producto.
- ¿Cambiar la localización afecta los cambios de esta función?

### Cambiar la Distancia De Contacto o Combinar



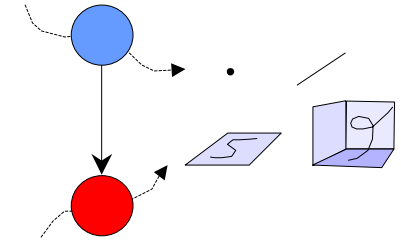
- ¿Cambiar la **distancia** cambia los campos?
- ¿Cambia el **contacto o la separación** los campos o introduce nuevos campos?
- Tratar diferentes lugares para el contacto.
- **Anidar** uno dentro del otro
- **Combinar** la herramienta y el producto. Consolidar. Buscar nuevas capacidades
- **Combinar con SS.** Buscar mucha consolidación, nuevas capacidades y espacio para crecer.

### Cambiar Velocidad Aceleración



- ¿Mejora la función al cambiar la velocidad relativa?
- Tratar de **detener** la herramienta o el producto
- ¿Mejora la función al cambiar la **aceleración**?
- ¿Cambiar la aceleración mejora la función?

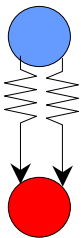
### Cambiar la Trayectoria



- ¿Cambiar la trayectoria modifica la función?
- Intentar diferentes trayectorias en diferentes dimensiones.
- Las funciones Útiles **aumentan** la dimensión de la trayectoria. Las dañinas las **disminuyen**.

## Cambiar Escala

### Cambiar Intensidad o Enfoque



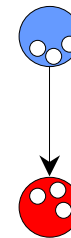
- ¿Es la modificación a veces débil al menos en una dirección?
- ¿Aumentar mucho la intensidad es beneficioso de algún modo?
- Si fuera un **artista**, ¿cómo podría incorporar el defecto a la imagen?
- ¿Cómo podría extender el defecto?
- Imagine el **defecto multiplicado**, ¿qué patrón multiplicaría para tener una función útil?
- Ejecute de manera **Excesiva** la función y después elimine el exceso.

### Cambie el tamaño de la Zona de Interacción



- ¿Afecta el volumen o el área superficial del sitio de interacción a la función?
- ¿Pasa la zona de interacción algún **contorno crítico**?
- Intentar cambiar el tamaño de la zona de interacción.
- Intentar aumentar la **dimensión** de la zona. Aumentar lo útil, disminuir lo dañino.

### Cambiar el Número De Sitios de Interacción



- ¿Cuántos sitios de interacción hay ahora sobre la herramienta y el producto?
- Intentar cambiar el **número y localización** de los sitios.

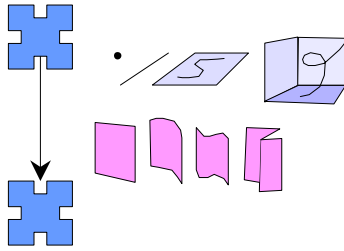
### Cambiar a Micro-Sitios



- Imagine la función a escala cada vez menores en muchos pequeños sitios de interacción.
- ¿Están los sitios sobre la superficie o sobre el volumen?
- ¿Puede la herramienta ser multiplicada para que esto ocurra?
- ¿Existe la función, **en alguna medida**, a nivel de la matriz del material? Potenciar esa función.

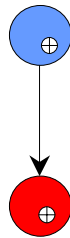
## Cambiar La Estructura Del Objeto

### Cambiar la forma



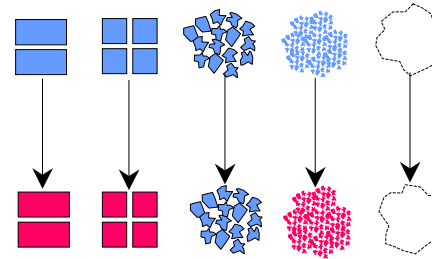
- Identificar **espacios poco utilizados** alrededor de la herramienta y el producto
- Identificar las dimensiones de construcción de la zona de interacción.
- Si busca un dibujo dimensionado de la herramienta y el producto, ¿cuáles serían las **dimensiones críticas** para la función?
- Juegue con el producto y la herramienta en modelos de arcilla. Forme la herramienta y el producto en **forma, tamaño y relaciones** ideales.

### Cambiar la Simetría



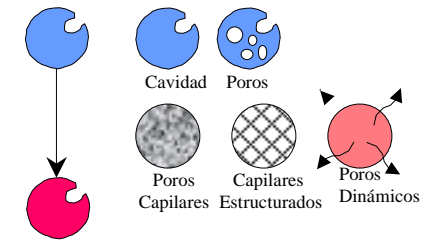
- ¿Están localizadas simétricamente las variables críticas a la función?
- Cambiar la simetría a **otro eje**
- Hacer el producto o la herramienta **asimétrico**
- Hacerlo **simétrico**

### Segmentación



- ¿Mejoraría la función al aumentar el número de sitios **interacción**?
- Haga los sitios **independientes**
- Visualice dividir en **copias múltiples** de los elementos originales.
- Cambie a **polvos o aerosoles**
- ¿Influye la **forma** de las partículas?
- **Decomponer:** Granos--Polvos--Moléculas--Átomos--Iones--Partículas Sub Atómicas
- **Combinar:** Partículas Sub Atómicas - Iones--Átomos--Moléculas--Polvos--Granos
- **Solidificar un líquido** o sus constituyentes en partículas

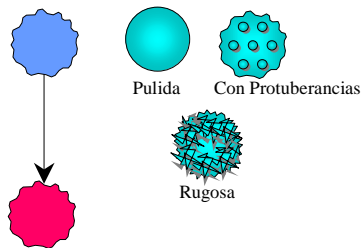
### Poros y Estructuras Capilares



- Colocar una cavidad **especialmente conformada** en la herramienta o el producto.
- Colocar poros **especialmente conformados** en la herramienta o el producto (panal, esféricos, aleatorios)
- Usar materiales **porosos abiertos o cerrados**
  - Polvos Sinterizados
  - Arcillas secas o tratadas
  - Porcelana
  - Arena
  - Polvos sueltos
- Hacer la herramienta o el producto de materiales con **capilaridad estructurada** tales como:
  - Telas
  - Fibras
  - Fibras en haces (hilos, cuerdas,...)
  - Pantallas o capas de pantallas
  - Tubos capilares o haces de tubos capilares
- Llenar el material poroso con **fluidos** especiales o permitir que se muevan fluidos a través del material poroso

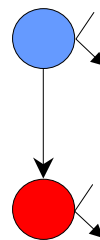
## Cambiar Propiedades Superficiales

### Cambiar la Forma de la Superficie



- Hacer la superficie **pulida** si no lo está
- Hacer **protuberancias** en la superficie de la herramienta o el producto (Al azar o estructuradas)
- Hacer la superficie de la herramienta o el producto **rugosa** (al azar o estructurada)
- Use una rugosidad superficial cada vez más fina

### Cambiar las Propiedades De la Superficie



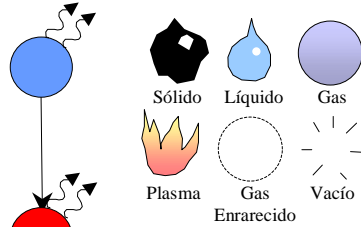
- Identificar los campos que desarrollan la modificación.
- Consultar la **Tabla de Propiedades Superficiales** para ver cuáles modifican los campos de la función

Fuerzas Elásticas Internas y Externas <b>Coefficiente Creep--Resistencia-- Elasticidad--Tenacidad--Ductilidad</b>	Gravedad	Fricción <b>Protuberancias--Rugosidad--Fase Par de Fricción--Deslizamiento</b>	Adhesivos <b>Adhesividad--Fase Cohesividad</b>		
Fuerza Centrífuga	Inercia de Cuerpos	Fuerza de Coriolis			
Fuerza de Empuje	Presión Hidrostática <b>Fases Superficiales</b>	Presión de Chorro	Tensión Superficial <b>Propiedades del material--Fase Circunferencia Húmeda--Temperatura</b>		
Olor y Gusto <b>Composición Química Fase Superficial</b>	Difusión <b>Porosidad Superficial Fase Superficial</b>	Osmosis <b>Estructura Molecular Superficial Fase Superficial</b>	Campos Químicos <b>Reactividad Química Fase Superficial</b>		
Sonido	Vibraciones y Oscilaciones	Ultrasonido <b>Fase Superficial</b>	Ondas		
Descarga en Corona <b>Protuberancias Superficiales Rugosidad—Fase Superficial</b>	Corriente <b>Continuidad—Fase Superficial Conductividad</b>	Corrientes Parásitas <b>Continuidad—Fase Superficial Conductividad</b>	Haces de Partículas <b>Fase—Reactividad Química Peso Molecular Superficial</b>		
	Calentar o Enfriar <b>Protuberancias Superficiales o Rugosidad—Fase Superficial</b>	Choques Térmicos <b>Protuberancias Superficiales o Rugosidad—Fase Superficial</b>	Fuerzas Nucleares <b>Tipo de Partícula Nuclear</b>		
	Campo Electrostático <b>Protuberancias Rugosidad Voltaje Continuidad Conductividad</b>	Campo Magnético	Información		
Ondas de Radio <b>Reflectividad-- Absortividad de la Fase Emisividad</b>	Micro-ondas <b>Reflectividad-- Absortividad de la Fase Emisividad</b>	Infrarrojo <b>Reflectividad-- Absortividad de la Fase Emisividad</b>	Luz Visible <b>Reflectividad-- Absortividad de la Fase Emisividad</b>	Ultra-violeta <b>Reflectividad--Absortividad Emisividad-- Fluorescencia de la Fase</b>	Rayos X <b>Peso Atómico</b>

# Propiedades Superficiales

## Cambiar Propiedades De la Matriz

### Cambiar el Estado de la Fase



- Cambiar la Fase de la herramienta
- Cambiar la Fase del Producto
- Cambiar la Fase del Ambiente
- Tratar cada fase por separado
- Notar que el **estado de la fase controla la mayoría de los campos**

### Cambiar la Sustancia



- Identificar los campos de las funciones
- Buscar en la **Tabla de Propiedades de la Matriz** campos controladores
- Identificar diferentes materiales que tengan esas propiedades
- ¿Pueden cambiarse las propiedades de la matriz por transformación química, descomposición, combinación de materiales existentes o por tratamiento térmico?
- ¿Pueden ampliarse el material añadiendo un campo?

### Cambio a Espuma



- Si la herramienta o el producto se fabricaran de espuma, ¿mejoraría la función?

### Acoplar valores de Herramienta y Producto



- Acople o desacople las propiedades del producto y la herramienta, especialmente si están en contacto o deben moverse o expandirse juntas.

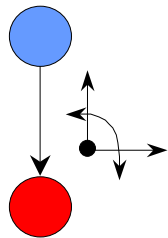
### Substancias Inertes



- Cambiar la herramienta o el producto a una sustancia inerte

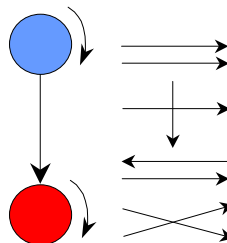
## Cambiar Dirección

### Cambiar la Dirección De la Acción o los Campos



- Identificar los Gradientes de los Campos
- Identificar la dirección actual de las Acciones o los Campos
- **Cambiar o invertir la dirección de la Acción o los Campos.**

### Rotar o Cambiar La Orientación



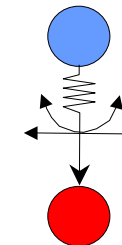
- Intentar diferentes orientaciones rotacionales, relativas entre sí.
- Cambiar de movimiento lineal a rotacional.

### Invertir la Acción



- ¿Qué constituye el inverso de la acción actual?
- ¿Respecto a qué se realiza la acción? Cambie ese "qué".
- Lleve a un extremo la acción inversa.

### Evitar Gradientes De Campos

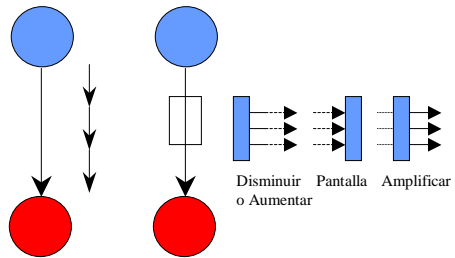


- **Dibujar las líneas de campo** y las líneas equipotenciales
- ¿Cada elemento se mueve o rota a través de un gradiente de campo?
- Haga que los elementos se muevan **a lo largo** de líneas equipotenciales
- Si algún elemento se mueve a lo largo de líneas equipotenciales, **cambiar ligeramente el campo** para hacer la función ajustable. ¿Cómo podrían cambiarse los campos?

Fuerza Elástica Interna y Externa Coef. Creep ...--Resistencia--Elasticidad-- Tenacidad--Ductilidad—Fase Física	Gravedad Densidad--Fase	Fricción Temperatura--Viscosidad Fase	Adhesivos Temperatura Estado de la Fase		
Fuerza Centrífuga Densidad	Inercia de los Cuerpos (Notar Dirección) Densidad— Fase—Elasticidad- Restitución	Fuerza de Coriolis Densidad			
Fuerza de Empuje Densidad--Fase	Presión Hidrostática Constante del Gas--Fase Gamma--Temperatura	Presión de chorro Densidad--Fase	Tensión Superficial Cohesividad de la Fase		
Olor y Sabor Composición Química Fase	Difusión Peso Molecular Fase	Osmosis Tamaño Molecular –Fase-- Potencial de Ionización	Campos Químicos Composición Química de la Fase		
Sonido Coeficiente de Restitución Viscosidad--Densidad--Fase	Vibraciones y Oscilaciones Coeficiente de Restitución Viscosidad--Densidad-Fase	Ultrasonidos Coeficiente de Restitución Viscosidad--Densidad--Fase	Ondas Coef.... de Restitución Viscosidad—Densidad- Fase		
Descarga Corona Facilidad de Ionización Rarefacción--Fase	Corriente Conductividad--Fase Trans-conductancia	Corrientes Parásitas Conductividad--Fase Trans-conductancia	Haces de Partículas Peso Molecular		
Propiedades De la Matriz	Calentar o Enfriar Conductividad Térmica Coeficiente de Expansión Térmica Capacidad Térmica—Fase	Choques Térmicos Conductividad Térmica Coeficiente de Expansión Térmica Capacidad Térmica--Fase	Fuerzas Nucleares Peso Atómico--Densidad Temperatura		
	Campo Electrostático Constante Dieléctrica	Campo Magnético Permeabilidad Magnética Histéresis Magnética-Punto de Curie			
	Voltaje Permeabilidad--Conductividad Constante Dieléctrica		Información		
Ondas de Radio Transparencia--Fase División de Imagen Índice de Refracción	Micro-ondas Transparencia--Fase División de Imagen Índice de Refracción	Infrarrojo Transparencia--Fase División de Imagen Índice de Refracción	Luz (Coherente y Presión Luminosa) Transparencia--Fase División de Imagen Índice de Refracción	Ultra-violeta Transparencia--Fase División de Imagen Índice de Refracción	Rayos X Peso Molecular

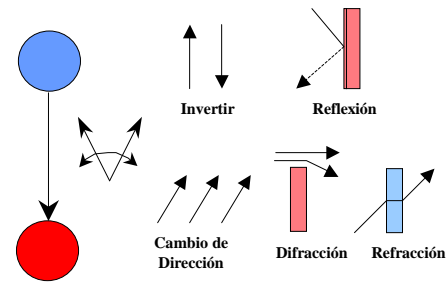
## Estructurar los Campos en el Espacio

### Cambiar Intensidad del Campo o Conductancia



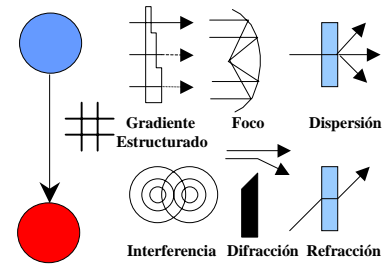
- Dibuje Líneas de Potencial y Gradientes
- Aumentar o Disminuir la intensidad del Campo desde la Herramienta
- Use una sustancia intermedia para apantallar, amplificar o disminuir el campo
- Cambiar la Conductividad del Mediador

### Cambiar la Dirección Del Campo



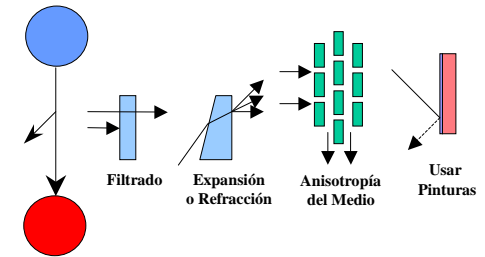
- Identificar los gradientes de campo y las líneas de potencial
- ¿Está el campo en la **dirección ideal**?
- **Colocar el campo en la dirección ideal.**
- ¿Qué ocurriría si los campos fueran **invertidos**?

### Cambiar el Gradiente o Concentración del Campo



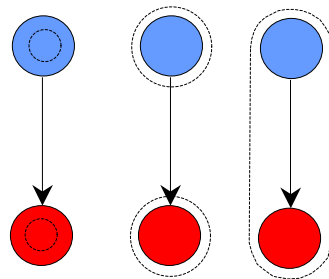
- Dibuje los gradientes de los campos y las líneas de potencial tal cómo existen.
- Cambie el **gradiente** a la condición ideal
- Mover a dimensiones mayores
- Cambiar la dimensión del área afectada del producto
- Usar calor para cambiar el índice de refracción
- Cambie bruscamente el gradiente de campo para eliminar funciones dañinas
- Hacer el Campo **Coherente**

### Separar Los Componentes Del Campo



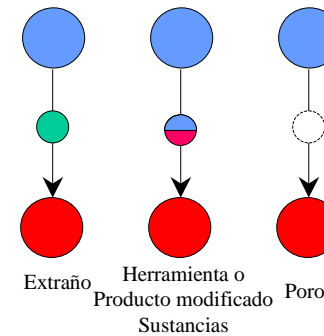
- ¿Puede dividirse el campo en varios componentes?
  - Dirección
  - Frecuencia
  - Variedad de Campos Fundamentales
- Identificar los **componentes verdaderamente útiles**
- Use un Color diferente: Filtrar el Campo o reflejar sólo ciertas frecuencias
- Cambiar la receptividad del producto a ciertos componentes del campo
- Buscar en la **Tabla de Efectos** formas de separar los componentes del campo
- ¿Ayuda al filtrado si se cambia a una dimensión superior?

### Añadir o Sobreponer Campos



- Dibujar las líneas de campo y gradientes existentes
- Identificar las sustancias y construcciones que reaccionan fuertemente con los campos existentes
- Identificar los campos que podrían reaccionar fuertemente con las sustancias existentes
- Identificar otros campos existentes en el ambiente
- ¿Cuáles construcciones de campos, nuevas o existentes, podrían **sobreponerse** sobre las construcción del campo existente?
- Considere añadir un **contracampo**
- Sobreponer una nueva **Receptividad al Campo** sobre el producto
- Sobreponer un nuevo tipo de campo
- Pre-tensionar las partes
- Consultar la **Tabla de Almacenamiento de Campos** en busca de campos residuales

### Mediadores



- ¿Se requiere contacto directo?
- Identificar el campo y el gradiente
- Piense en un posible **mediador extraño**
- Use una **modificación** de la sustancia de la herramienta
- Use una **modificación** de la sustancia del producto
- Intentar **mezclas** de la herramienta y el producto
- Intentar **versiones multiplicadas** de la herramienta o el producto
- Colocar un **poro** o **gases enrarecidos** entre la herramienta y el producto
- ¿Ayudaría si se **encierra** tanto la herramienta como el producto dentro del mediador?
- Divida en **dos funciones** y piense en idealizar ambas.

## Añadir o Sobreponer Campos

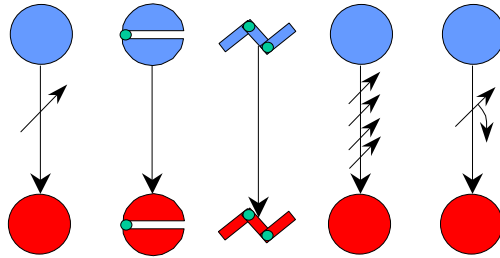
## Mediadores

### Posibles Modificaciones a las Sustancias

- Fase
- Alteración Química
- Tratamiento Térmico
- Electrificación
- Calentamiento
- Hacer espuma
- Decomponer
- Movilizar
- Aditivos internos
- Ionizar
- Recombinar
- Dilución de los constituyentes
- Concentración de constituyentes
- Cambiar Propiedades de la Matriz
- Formar estructuras a nivel micro

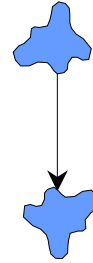
## Hacer Ajustable

### Hacer Ajustable



- ¿Cuál de las variables de control de la herramienta, el producto o el campo puede hacerse ajustable? (Incluir variables de control relativas).
- Colocar **Uniones** en la herramienta o el producto
- Aumentar el **número de uniones**
- Si una variable es ajustable, **aumente** los grados de libertad.
- Haga ajustables **algunas** variables de control
- Haga **continuamente ajustable** a una variable existente o nueva.

### Hacer Flexible



- **Todo** es flexible. Considere al sistema como un conjunto de resortes, masas y amortiguadores.
- Cambie la flexibilidad de la **herramienta**.
- Cambie la flexibilidad del **producto**.
- Cambie la **dirección** de la flexibilidad.
- Hacer muy flexible transformando a **líquido o a gas**.

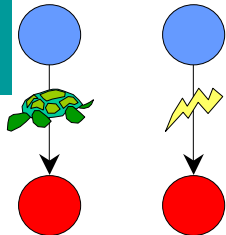
### Operar Cerca o Lejos del Punto Crítico



- ¿Tiene la variable de control una **condición natural crítica o umbral**, tal como un punto de ebullición o una temperatura de Curie?
- ¿Puede **ser creada** una condición crítica o umbral para una variable que normalmente no tiene una, tal como una condición bi-estable?
- Si la función es útil, **opere cerca de la condición crítica** de modo que pequeños cambios desencadenen grandes resultados.
- Si la función es dañina, opere **bien lejos** del punto crítico.

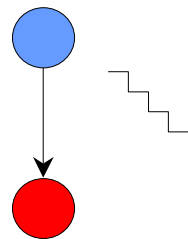
## Variar en el Tiempo

### Cambiar rapidez



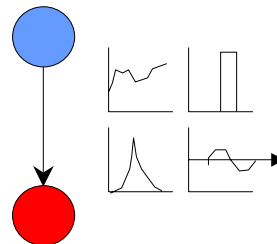
- ¿Qué ocurriría si la función se hace más lenta (horas, días, semanas, meses, años)
- ¿Cómo cambian los cambios si realizan la modificación más lentamente?
- ¿Mejora la función si la modificación se realiza muy rápidamente? (Días, horas, minutos, segundos....)
- Si la modificación se realizara más rápidamente, ¿podrían evitarse otras funciones dañinas?

### Pasos Discretos



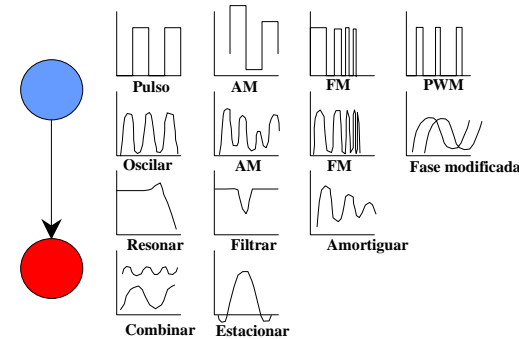
- **Multiplicar o segmentar** la herramienta en partes separadas.
- Cada parte entra en acción en pasos discretos o en posiciones fijas o en determinadas amplitudes.

### Variar en el Tiempo o Pulsar



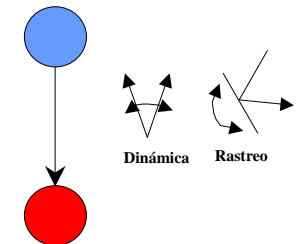
- Si pudiera variar continuamente la acción en el tiempo, ¿cuál sería la **forma perfecta** de la curva?
- Haga cuadrado el pulso de la acción.
- Dar forma al pulso.
- Hacer que el pulso viaje.

### Pulsar u Oscilar



- Pulsar u oscilar la herramienta
- Pulsar u oscilar el producto
- Pulsar u oscilar el campo
- Pulsar u oscilar la receptividad del producto
- Resonar la herramienta, el producto, o el campo
- Crear ondas estacionarias
- Cancelar las oscilaciones en la herramienta, el producto o el campo
- Desacoplar la frecuencia natural del producto de la frecuencia motriz de la herramienta

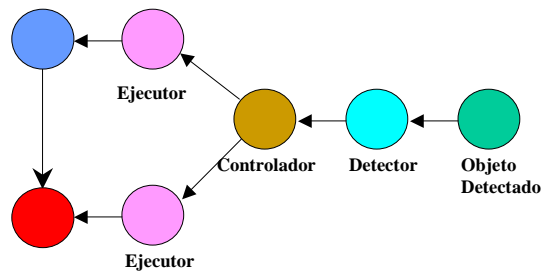
### Variar la Dirección del Campo



- Identificar el gradiente de campo y de potencial
- ¿Variar la dirección del campo mejora la función?

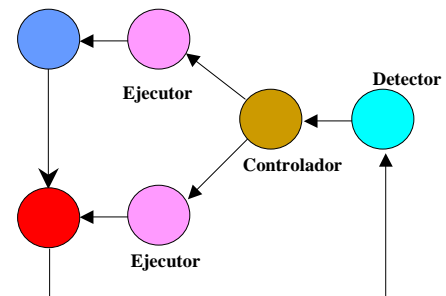
# Controlar

## Añadir Elementos de Control



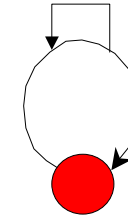
- ¿Necesita ser **más precisa** la modificación?
- ¿Es ajustable la herramienta o el producto?
  - ¿Posiciones Discretas?
  - ¿Continuamente ajustable?
- ¿Se dispone de medios detectar cambios en las condiciones
- **Añada un Ejecutor** a la herramienta o el producto
- **Añada un Controlador**
- **Añada un Detector**

## Cerrar el Lazo de Control



- ¿Requiere la modificación ser **aún más precisa**?
- Detectar la variable importante modificada
- Aumentar el número de variables detectadas
- Aumentar el orden de la variable detectada (primera derivada, segunda derivada...)

## Control Pasivo



- **LA FORMA SUPERIOR DE CONTROL**
- ¿ Usa el sistema de modo ideal un campo para la operación y el control?
- Hacer la operación de auto servicio (Herramienta/Efecto)
- Identificar el **punto crítico** en el cual pequeños cambios en la entrada generan grandes cambios en la salida
- Mover el punto crítico al punto de control deseado.

# Resolver Contradicciones

# Tabla de Contradicciones

**Separar en el Espacio**

Agudo

---

Plano

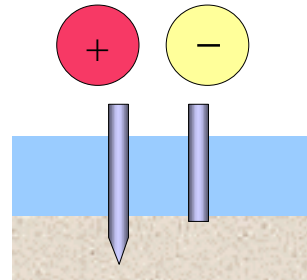
## Copia

Original Copia

- Fotografías
- Películas
- Recubrimientos de Pintura
- Moldes
- Secuencias de fotos
- Impresiones
- Siluetas
- Fundiciones
- Resistores
- Proyecciones

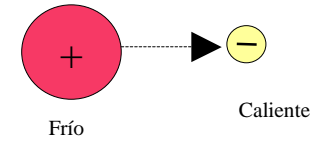
- Hacer una *copia* del elemento que requiere valores conflictivos. El Original tiene el valor requerido. La copia tiene el anti-valor

## Separación Completa



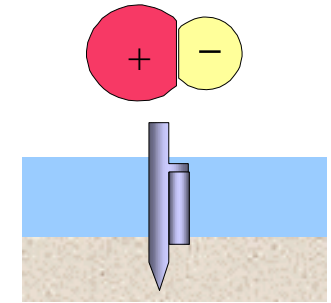
- ¿Cuál elemento debe tener valores conflictivos? Comenzar con ese elemento y duplicado. Modificar el elemento duplicado de manera que tenga el anti-valor

## Quitar



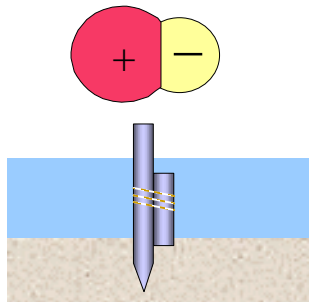
- Separar la parte del elemento que es dañina o está en riesgo y hacerla tan pequeña como sea posible.
- Ambas partes aún interactúan. Determine el campo de interacción
- Uno tiene el anti-valor del otro

## Tocar



- Duplicar o segmentar el elemento.
- Un elemento tiene el valor deseado y toca a otro elemento que tiene el anti-valor

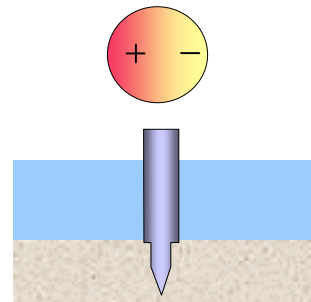
## Portador



- Portadores Inertes
- Estados duales-mismo material
- Sustancias de Fase Dual
- Películas Delgadas
- Pinturas

- Un elemento tiene el valor deseado y se adjunta a otro elemento, (el portador), que tiene el anti-valor

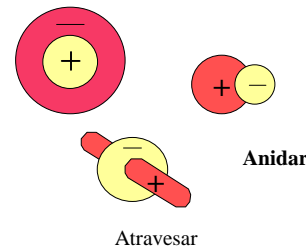
## Non-uniformidad



- Transformadores(eléctricos, palancas, etc.)
- Ondas Estacionarias
- Aditivos Concentrados
- Aditivos Especialmente Activos

- Un elemento tiene ambos valores conflictivos
- Una parte de un objeto tiene el anti-valor
- Considere una transición suave entre los valores

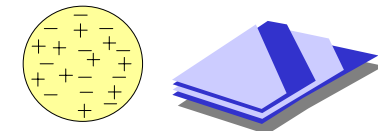
## Anidar



- Fases Duales-Cambios de Estado
- Espumas
- Materiales Porosos
- Pinturas
- Ambientes Inertes

- Separar en dos elementos con valores opuestos
- Anidar los elementos

## Mezclar



- Tejidos y Matrices
- Tejidos Multifibras
- Laminados con Propiedades Múltiples
- Mezclas de Diferentes Moléculas
- Gels (Líquidos + Sólidos)
- Pastas (Líquidos + Sólidos)
- Espumas (sólidas o líquidas)
- Estructuras Capilares (Líquidos + Sólidos)
- Componentes de Sólidos o Líquidos

- El elemento se convierte a una estructura compuesta que es una mezcla de ambos valores
- ¿Podrían ser modificados los constituyentes de la matriz para que tengan el anti-valor?
- Considere dividir en porciones más finas hasta partículas sub-atómicas

# Separar por Escala

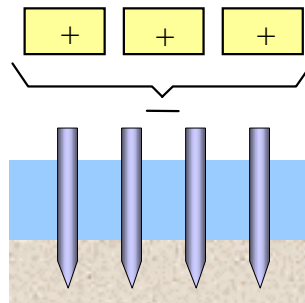
Agudo

Agudo

Agudo

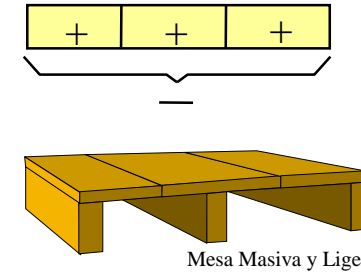
Plano

### Segmentar y Separar



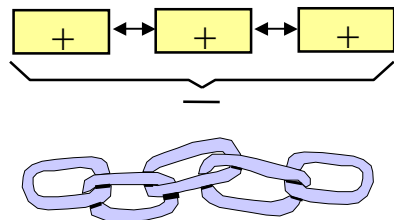
- **Multiplicar o Segmentar** el objeto y separar en el espacio.
- Las partes tienen el anti-valor en el todo

### Unir



- **Multiplicar o Segmentar** el objeto y unir
- El todo unido tiene el anti-valor de las partes individuales
- **MATERIALES POROSOS**  
(Muchos volúmenes pequeños = volumen grande)
- **ESFEROIDALIDAD**  
(Muchas secciones delgadas curvas = sección gruesa)
- **VISTA MACRO-MICRO**  
(3 colores sobre micro nivel = 1 color al nivel macro (sellos, TV a colores))
- **ACCION EXCESIVA**  
(Descontrol + Descontrol = Control)
- **BENDICIÓN DISFRAZADA:** multiplicar una variable dañina y reordenar o unir para hacerla útil

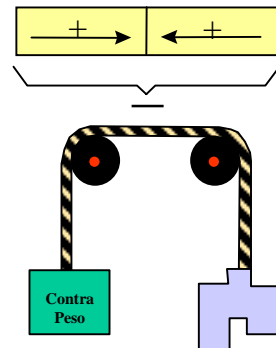
### Interacción



Cadena **Flexible** hecha de partes ínter actuantes **Rígidas**

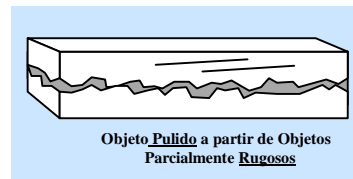
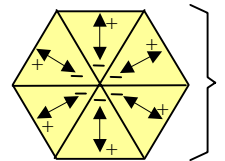
- **Multiplicar o Segmentar** el objeto principal
- Las partes tienen el anti-valor del todo
- Hacer que las partes interactúen
  - Adherir las partes
  - Anidar las partes unas dentro de otras
  - Conformar las Partes para vincularlas
  - Vincular las partes con elementos de transmisión
  - Las Partes interactúan por campos (Consultar la tabla)
- **BENDICIÓN DISFRAZADA** multiplicar una variable dañina y ordenar e interactuar para hacerla útil

### Contra-Variables



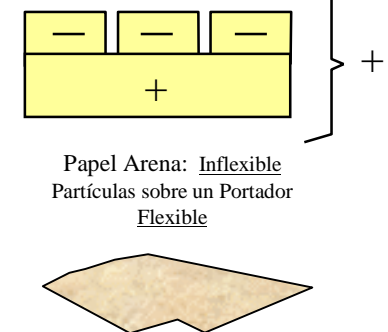
- ¿Tiene la variable dirección o puede modificarse de alguna manera para que la tenga?
- Dibuje gradientes de campo o vectores.
- ¿Pueden ser orientados elementos **iguales, similares o diferentes** de tal modo que los campos se solapen, se compensen o se anulen uno al otro? (**CONTRA PESO**) ¿Pueden los elementos **Comprimirse o Tensionarse** uno al otro? (Considerar una **transmisión** entre elementos).
- **PROPORCIÓN NEGATIVA + POSITIVA DE RESORTE**
- **PROPORCIÓN DEL BRAZO DE LA**

### Variables Ocultas



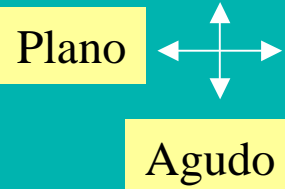
- ¿Tiene cualquier parte del objeto la **variable macro deseada**, aún en pequeño grado?
- Unir elementos **iguales, similares, o diferentes** y orientarlos de tal modo que el anti-valor indeseable quede **oculto**, (al menos funcionalmente).

### Portador

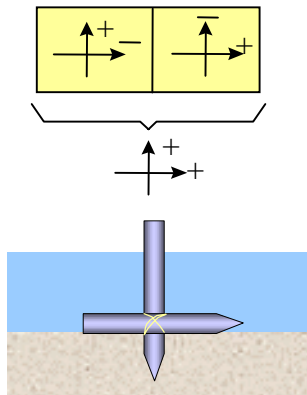


- Multiplicar objetos con un valor y adjuntarlos a un segundo objeto con el anti-valor.
- **MATERIALES COMPUESTOS**
- **USAR PINTURA:** El campo reacciona con la pintura con el valor (+) y con el objeto pintado con el valor (-).

## Separar por Dirección, trayectoria o Plano

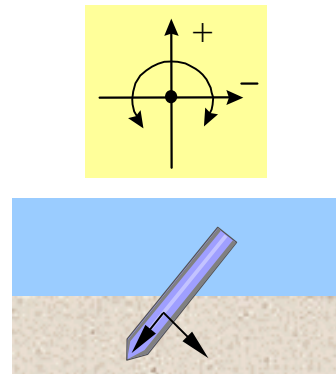


### Variables Complementarias



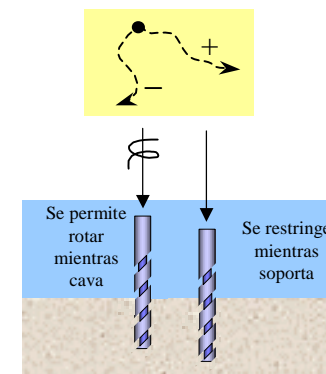
- ¿Puede la variable ser orientada en una dirección, como se puede hacer con la fuerza o la velocidad?
- ¿Tienen el anti-valor todas las otras direcciones?
- Combinar elementos **iguales, similares, o diferentes** los que son orientados en direcciones complementarias. Ahora el todo tiene el valor requerido en ambas direcciones. Un cinturón de seguridad restringe en una dirección. Un balón de aire lateral restringe en otra. Estos elementos se complementan entre sí.

### Dirección



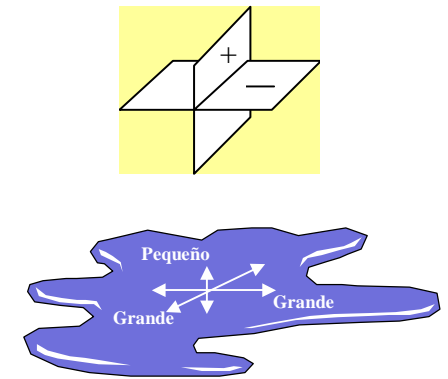
- ¿Tiene el objeto el valor en una dirección y no en la otra? ¿Puede hacerse que lo tenga?
- Identificar **las dos funciones** que debe realizar. Orientar el objeto de modo que realiza una función en una dirección y la otra en la otra dirección
- EQUIPOTENTIALIDAD: En un campo potencial, limite los cambios de posición en contra del gradiente de potencial. Por ejemplo, elimine la necesidad de elevar o bajar objetos contra la gravedad. Mover rotacionalmente (+) pero No Mover (-) arriba o abajo.
- ESFEROIDALIDAD: Uniones o Ejes que permitan la rotación, pero prohíban la traslación.

### Trayectoria



- ¿Puede operar el objeto a lo largo de una trayectoria con dos puntos finales?
- ¿Puede imaginarse el objeto como una trayectoria entre dos puntos finales?
- Considerar trayectorias en otras dimensiones
- ESFEROIDALIDAD: Una trayectoria puede ser larga (+) alrededor de una sección del círculo y corta (-) alrededor de otra sección del círculo

### Plano

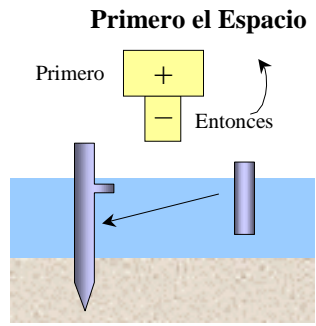


- ¿Tiene el objeto el valor en un plano o superficie y el anti-valor en otro?
- ¿Puede conformarse el objeto de esta manera? Una ciudad, por ejemplo, es grande en un solo plano

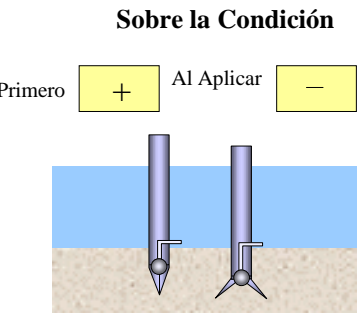
# Separar en el Tiempo

Primero **Agudo** luego **Plano**

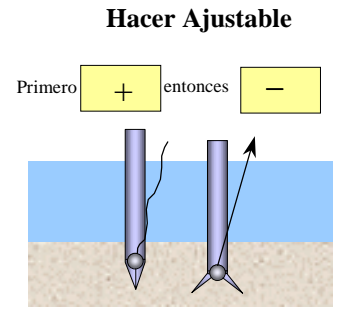
(Requiere Usualmente la Adición de una Función)



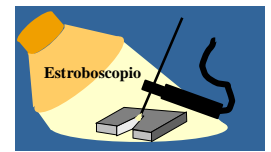
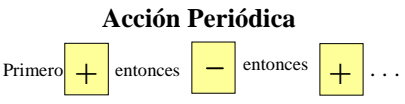
- Separe primero en el espacio las propiedades contradictorias usando cualquiera de los métodos dados
- Oriente un camino para una propiedad y el otro para la propiedad opuesta



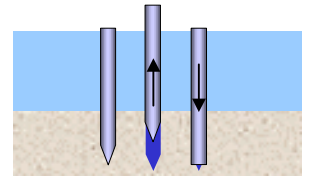
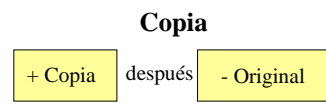
- ¿Qué condiciones cambiantes originan la necesidad de valores conflictivos?
- ¿Pueden usarse esas mismas condiciones cambiantes para originar el cambio?



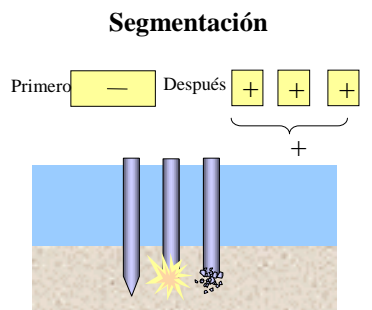
- ¿Es actualmente ajustable la Variable?
- CAMBIO DE ESTADO: Solución, fase, ruptura, efectos asociados a la fase, efecto del calor, etapa química, etc.
- ADITIVOS TEMPORALES
- EFECTOS DE VIBRACIÓN : Primera vibración Efecto #1, entonces Efecto #2



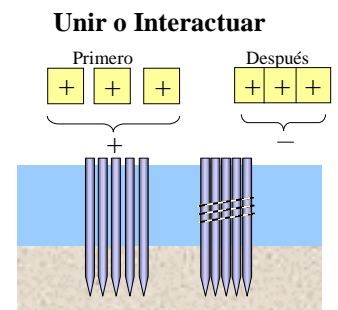
- Primero el valor, después el anti-valor, después el valor, etc.
- Iluminado para ver la unión, oscuro para ver el arco...



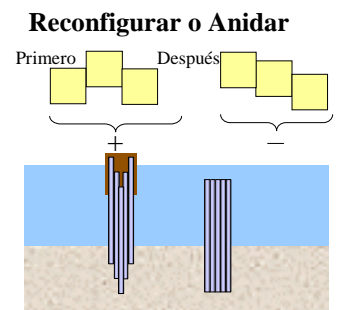
- ¿Pueden copiarse en otro objeto las partes esenciales de uno de los valores opuestos?



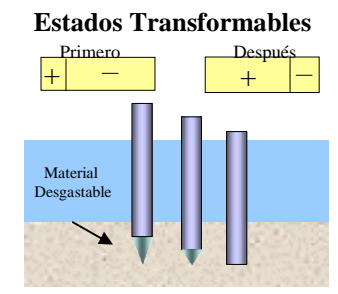
- Los valores del sistema son cargados cuando el objeto es segmentado.
- Considere realizar esto a nivel micro. Disolver, etc.



- Separe primero las piezas y después únalas, o vice versa.
- Empezar separando y después hacer interactuar a las piezas individual.

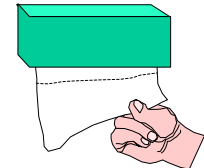
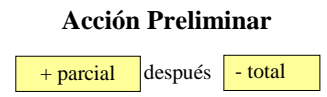


- Multiplicar elementos y conformarlas para unirlas y moverlas.
- Considere Anidar

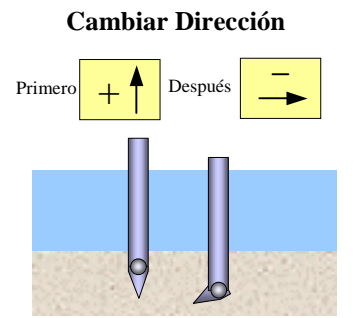


- Sólido a Líquido
- Sólido a gas
- Gas a líquido
- Materiales Combustibles
- Materiales Solubles o solventes
- Fusibles
- Pegamentos
- Fáciles de romper o desgastables
- Explosivos
- Exo-Endotermita
- Polimerización o despolimerización
- Descomposición de Mezclas
- Electrolisis
- Disociación- recombinación
- Materiales con Memoria de la Forma
- Materiales Magnéticos, usar Efecto Curie

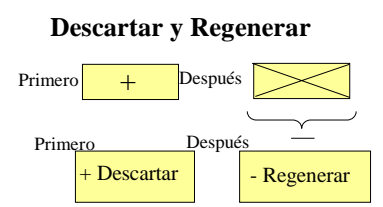
- Considerar la **Lista de Sustancias Transformables**
- ¿Pueden estar presentes todo el tiempo **ambos valores de la variable**, pero solo uno es abundante en cada momento?
- Operar las sustancias cerca del **punto crítico** de modo que entradas pequeñas generen salidas fuertes.



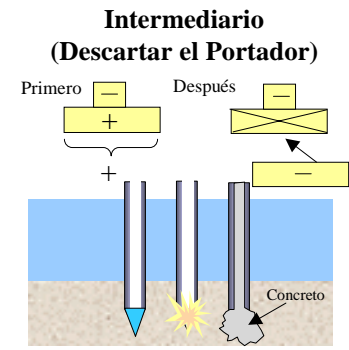
- ¿Los valores opuestos de la variable son el modo en que se ejecuta la modificación?
- ¿Puede realizarse la modificación **parcialmente** de un modo y después terminar del modo opuesto? (Cortar despacio primero y después rápido)
- ¿Puede pre instalarse **parte de una herramienta** para realizar la modificación preliminarmente?
- ¿Puede realizarse la modificación de modo **excesivo** y eliminar el exceso después?
- Si la variable con valores opuestos es la **fiabilidad** de la modificación, ¿puede otro elemento se colocado para retomarse en caso de falla?



- ¿Puede la variable ser orientada en dirección? Cambiar la orientación con el tiempo.



- Cambiar de estado (Solución, fase, rompible, estado químico, efecto térmico, efectos que acompañan a la fase.
- Auto eliminación o “desaparecer”
- Descomposición Química
- Transición Física a un nuevo estado



- **Descartar** o desacoplar al portador después de usarlo
- Considere **Reemplazar** con un objeto que tenga el anti-valor

# Separar por Escala en el Tiempo

Agudo

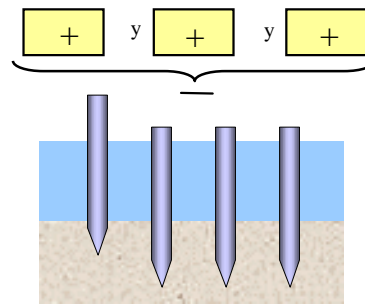
Agudo

Agudo

Agudo

Plano

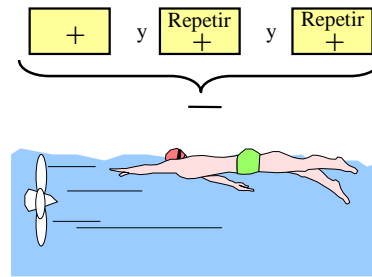
## Uso Separado



La variable o la acción se usa una a la vez. En el curso del tiempo los valores se añaden para generar el anti-valor

- BARATO DE CORTA VIDA: Poco duradero+Poco Duradero = Duradero
- SEGMENTACIÓN: Parte + Parte = Todo
- ACCION PARCIAL: Parcial + Parcial = Total
- PRECAUCION PRELIMINAR: No fiable + No fiable = Fiable

## Uso Repetido

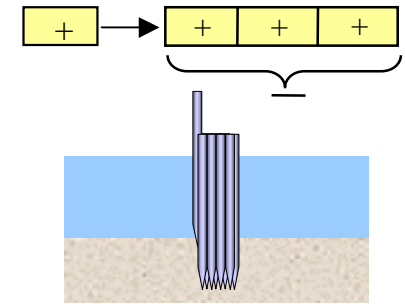


Una variable se usa repetidamente, tal vez después de ser recuperada

**Usualmente asociado a procesos repetidos o circulares.**

- ESFEROIDALIDAD: Trayectoria circular repetida = Trayectoria larga
- REUSAR: Poco + El mismo Poco +... = Muchos
- EFECTP ININTERRUMPIDO: Uno +El mismo +El mismo+... = Múltiples
- REGENERACIÓN: Poco + Poco Regenerado +...= Muchos

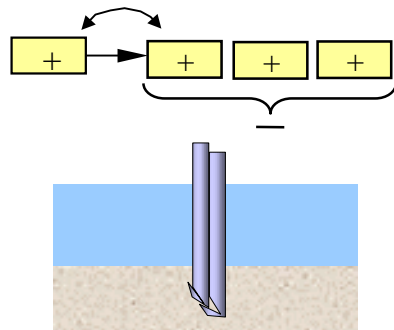
## Usar Unidos



**Multiplicar o Segmentar** el objeto y unir las partes de una en una. Ordenar las partes de modo que el todo unido tenga el anti-valor de las partes individuales

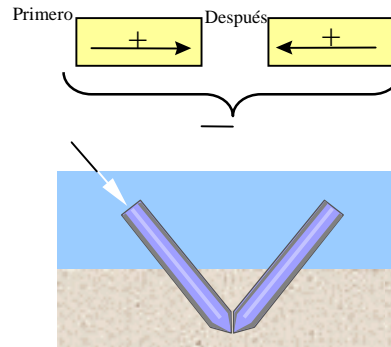
- SEGMENTACIÓN Y RE-UNIÓN: Parte+ Parte +... = Todo Re-unido
- ALMACENAR: Poco Almacenado+ ... = Mucho Almacenado
- UNIR A NIVEL MICRO

## Interacción Unida



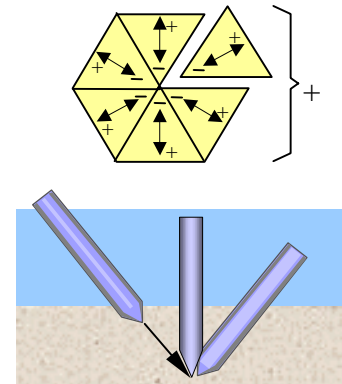
- ¿Cómo la parte añadida puede modificar a las partes en el lugar y provocar que ellas tengan el anti-valor? (Al menos un poco con cada adición hasta que el todo tenga el anti-valor).
- Interacción entre:
  - Partes Adheridas
  - Partes Anidadas unas dentro de otras
  - Partes Conformadas para enlazarse
  - Partes unidas por transmisiones
  - Partes con campos (Consultar tabla)
  - Partes que conforman a partes existentes

## Contra Variables Preliminares



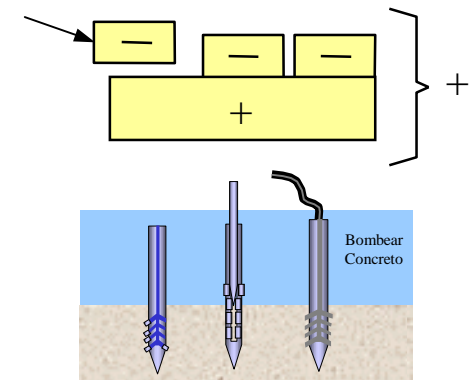
- ¿Tiene la variable dirección o puede modificarse de alguna manera para que la tenga?
- Gradualmente orientar elementos **iguales, similares o diferentes** para que se anulen entre sí. Si los elementos son diferentes, **hay que colocar previamente una herramienta.**
- **Comprimir o Tensionar** en direcciones
- Usar una **transmisión** entre los elementos
- Considere ejecutar a nivel micro
- CONTRAPESO
- CANCELAR VIBRACIONES
- RITMO NEGATIVO + POSITIVO DE RESORTE
- CAMBIO DEL BRAZO DE LA PALANCA

## Ocultar Lentamente



- ¿Alguna parte del objeto tiene el valor deseado de la **variable macro**, aun en pequeño grado?
- Unir gradualmente elementos **iguales, similares o diferentes** y orientarlos de tal modo que el anti-valor indeseable se oculte (al menos funcionalmente).

## Adición al Portador



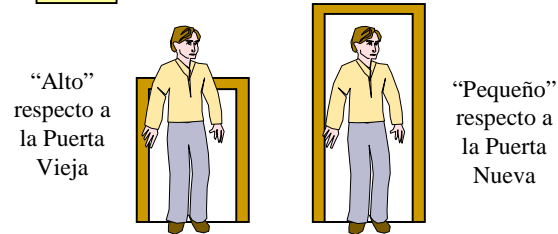
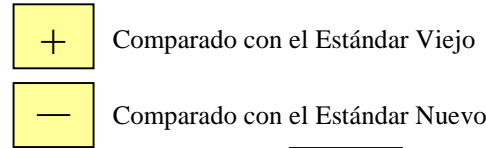
- Multiplicar objetos con un valor y adjuntarles gradualmente un segundo objeto con el anti-valor.
- MATERIALES COMPUESTOS
- USAR PINTURAS: El campo reacciona con la pintura con el valor (+) y con el objeto pintado con el valor (-).

## Cambiar el Estándar Relativo de Medición

**Agudo** Comparado con el Estándar viejo

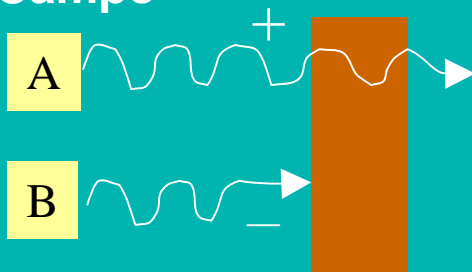
**Plano** Comparado con el Estándar nuevo

### Por Comparación

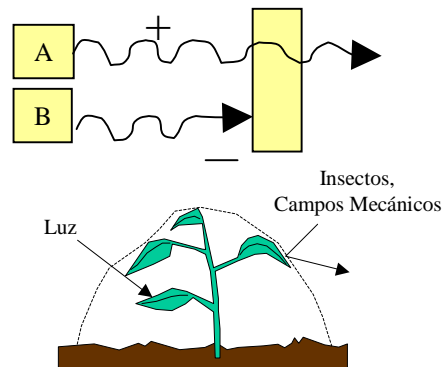


- ¿Con qué se compara la variable? Cambie ese objeto de referencia. (Cambiar el Estándar respecto al cuál el objeto se mide)
- ACIDIFICANTES ACIDOS: **Fuerte (+)** respecto a objetos pequeños y **Débil (-)** respecto a objetos grandes
- **Fácil (+)** para Usted y **Difícil (-)** para mí.
- Es \_\_\_\_\_ a mis ojos y es \_\_\_\_\_ a los ojos de otro

## Susceptibilidad del Campo

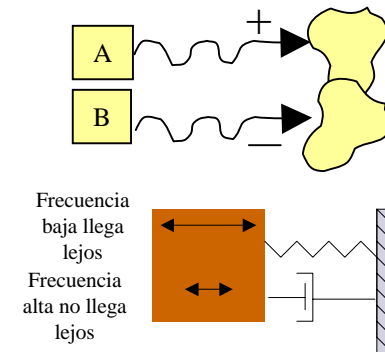


### Transparencia



- El sistema es transparente (+) al Campo A y opaco (-) al Campo B
- Consultar la lista de campos.
- AMBIENTES INERTES: Opaco a ambientes oxidantes
- PINTURAS: Deja pasar ciertos tipos de radiación.
- FILTROS, MALLAS, TELAS, EMPAQUES DE HILOS, MALLAS MOLECULARES: Pasan líquidos y gases.
- ESPUSMAS: Pasan sólidos en movimiento.
- FLUIDOS: Pasan sólidos en movimiento.
- FABRICS: Pasan sólidos en movimiento.

### Dos Efectos de Campo (o de Componente del Campo)

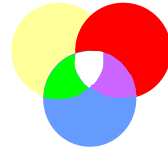


- PINTURA: El Campo A reacciona con la pintura con el efecto (+) y con el artículo pintado con el efecto (-).
- AMBIENTE INERTE: El Campo A reacciona con el ambiente inerte con el efecto (+) y con el objeto en el ambiente inerte con el efecto (-).
  - Nitrógeno
  - Gases Nobles
  - Materiales Oxidados
  - Químicos No-reactivos
  - Espumas
  - Agua

# Aumentar El Valor del Sistema

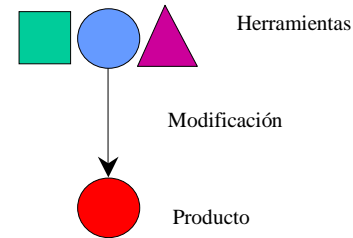
## Extender la Solución

### Combinar Soluciones



- Cuando algunas soluciones se encuentran, considere diferentes modos en que estas pueden ser combinadas. Especialmente si la solución ideal no ha sido creada.
- Considere realizar un Diseño de Experimentos sobre las distintas combinaciones.

### Diversificar la Herramienta



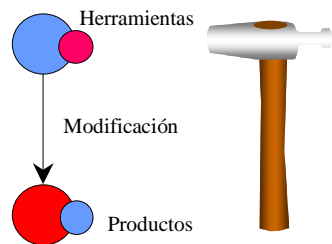
- ¿Qué otros efectos/herramientas realizan la **misma** función? Considere otra vez combinar soluciones donde se usen herramientas alternadas.
- ¿Pueden usarse diferentes herramientas/efectos para ampliar el rango de la modificación?

### Permutar los Elementos

ABC  
ACB  
BAC  
BCA  
CAB  
CBA

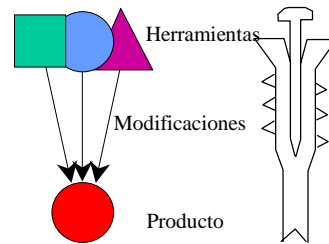
- ¿Deben aparecer los elementos en un cierto orden? ¿Deben estar anidados en cierto orden?
- ¿Puede cambiarse el orden?

### Unir Elementos Similares



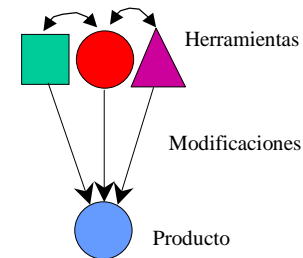
- ¿Pueden dos o mas herramientas con propiedades similares ser unidas para operar sobre productos ligeramente diferentes?

### Unir Herramientas Diferentes



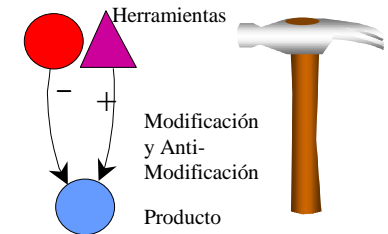
- ¿Qué Herramientas en el sistema realizan **funciones diferentes** sobre el producto?
- ¿Pueden esas funciones ser unidas en una para crear una **capacidad inesperada**?

### Hacer Interactuar Herramientas Diferentes



- ¿Qué otras herramientas en el ambiente operan sobre el producto?
- ¿Pueden esas herramientas interactuar con otras para crear una **capacidad inesperada**?

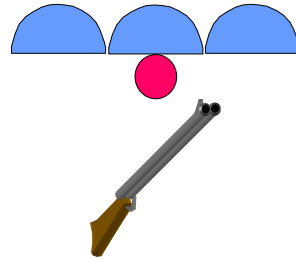
### Unir Anti-Herramientas



- ¿Hay una Anti-función identificada?
- ¿Qué efecto/herramienta existe en el ambiente o podría ser usado para realizar la anti-función?
- ¿Puede esta anti-herramienta ser unida con el sistema?

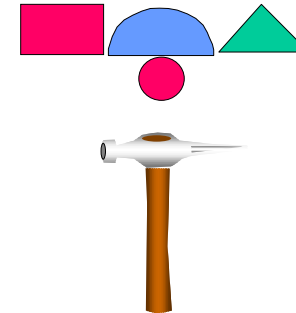
## Consolidar Elementos

### Consolidar Elementos Parecidos Múltiples



- ¿Qué parte de los elementos podría ser usada para que sirva a todos los elementos?

### Consolidar Elementos Diferentes



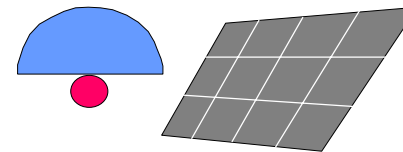
- ¿Qué parte de los elementos podría ser usada para que sirva a todos los elementos?

### Archivar Elementos



- Considerar como los elementos podrían archivar **dentro de sí mismos**.
- Considerar diferentes orientaciones de otros elementos que les permitan archivar **uno dentro del otro**

### Unir con el Súper Sistema Y Consolidar



Los paneles solares se unen con la casa y se convierten en portales

- ¿Qué elementos del sistema tienen duplicados funcionales en el Súper Sistema?
  - Combinar con el Súper Sistema y entonces consolidar las partes que tienen duplicados funcionales.
- Buscar capacidades inesperadas que emergen**