



La transformación del conocimiento en innovación mediante la aplicación de la teoría TRIZ

Dr. Guillermo Cortes Robles
gc_robles@hotmail.com

Introducción

- La innovación: una necesidad en los mercados actuales.
- ¿Qué es la innovación? Es un proceso social, técnico, creativo fuertemente influenciado por el mercado en el cual la creatividad y el conocimiento se movilizan para generar valor.



Idea?

Constataciones

- ⦿ Es necesario impulsar este proceso dentro de las organizaciones.
- ⦿ Necesita de la creatividad para poder iniciarse y del conocimiento para poder materializarse.
- ⦿ Es necesario hacer de la innovación un recurso disponible sobre demanda.



Agenda

- Presentación de TRIZ
- Áreas de aplicación
- Herramientas
- Beneficios y limitaciones
- Conceptos básicos
- Caso de aplicación

La teoría TRIZ



Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

- TRIZ= Acrónimo ruso de la teoría de resolución de problemas inventivos o de innovación.
- *Un área de la ciencia que explora los mecanismos de evolución de los sistemas técnicos con el objetivo de desarrollar métodos analíticos y técnicas de resolución de problemas.*

Las bases de TRIZ



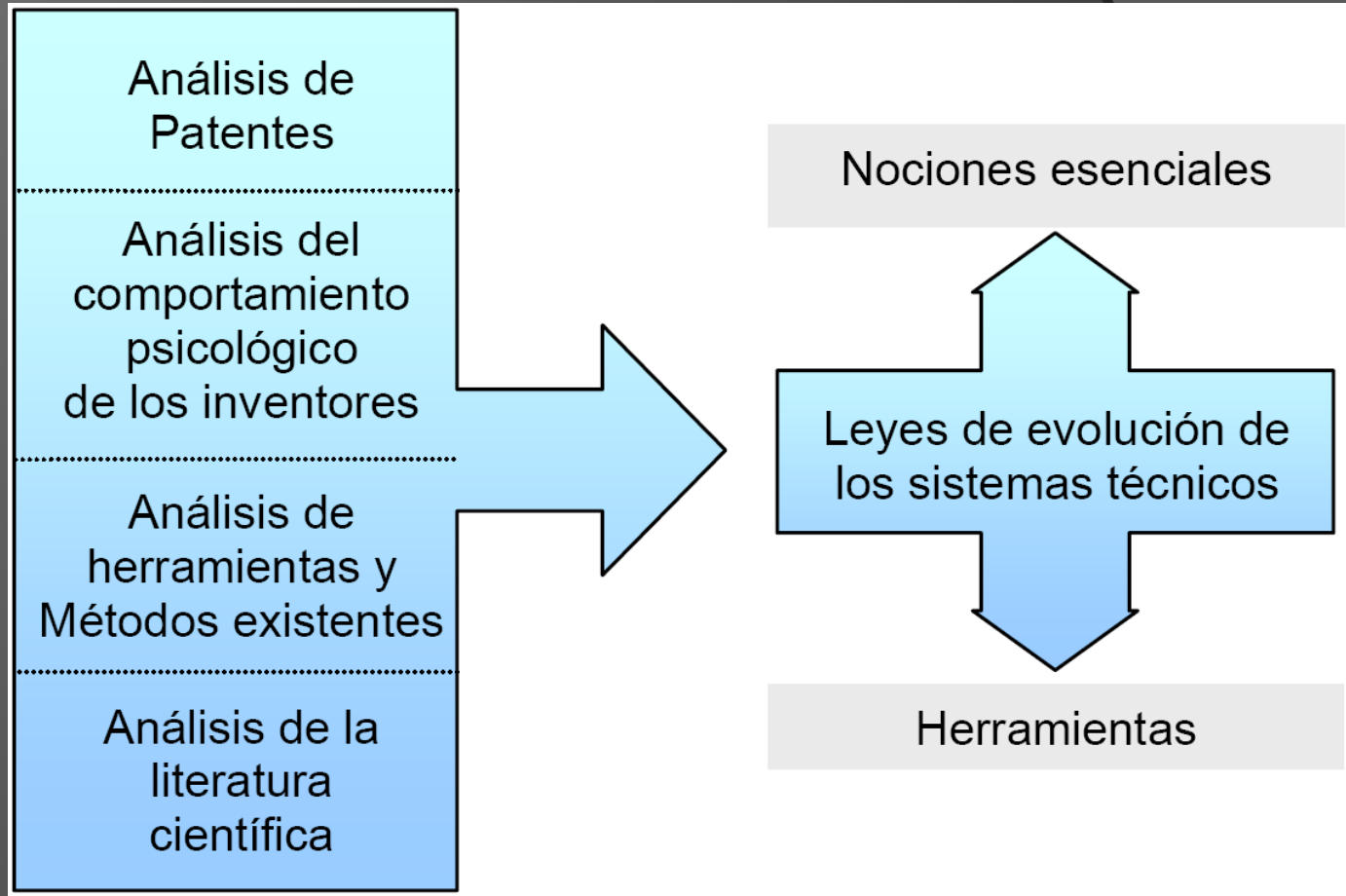
Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso



Áreas de aplicación

TRIZ



Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

- ⦿ Las áreas a donde se ha aplicado:
 - Resolución de fallas
 - Desarrollo de nuevos productos
 - Resolución de problemas
 - Evolución dirigida de productos/tecnología
 - Áreas no técnicas: Educación, arte, medicina, entre otras.
 - En integración con otros métodos o técnicas: Six sigma, TPM, TQM, etc.

Herramientas de TRIZ

TRIZ

Aplicación



- Posee una caja de herramientas que permite abordar un gran diversidad de problemas..

Beneficios

Basicos

Caso

Las Herramientas basadas en conocimiento	Región de utilización
1. Operadores Dimensión – Tiempo - Costo (DTC)	Eliminación barreras psicológicas
2. La modelación con mini - hombres	Eliminación barreras psicológicas
3. El método de las palabras simples	Eliminación barreras psicológicas
4. La Matriz de Resolución de Contradicciones Técnicas. Los 40 principios de Innovación y los 39 parámetros genéricos.	Resolución de conflictos
5. Las 76 Soluciones Estándar	Resolución de conflictos
6. Los Principios de Separación	Resolución de conflictos
7. Los efectos físicos, químicos y geométricos	Resolución de conflictos
8. Modelos y líneas de evolución	Predicción
9. ARIZ	Modelación, Resolución y Gestión

Beneficios

TRIZ

Aplicación

Herramientas



Beneficios

Básicos

Caso

- ⦿ Integra una gran cantidad de conocimientos y experiencias derivados del conocimiento humano.
- ⦿ Permite el acceso a un conjunto de estrategias de resolución de problemas, derivado de muchas generaciones de inventores.

Beneficios

TRIZ

Aplicación

Herramientas



Beneficios

Básicos

Caso

- ⦿ Permite crear un puente entre el conocimiento científico y la resolución de un problema.
- ⦿ Reduce significativamente el tiempo necesario para desarrollar soluciones.
- ⦿ Impulsa el pensamiento creativo.
- ⦿ Desarrolla una visión más técnica del proceso de resolución de problemas.

Beneficios

TRIZ

Aplicación

Herramientas



Beneficios

Básicos

Caso

● Propone un esquema de razonamiento que vuelve controlable el proceso de innovación.

Límites

TRIZ

Aplicación

Herramientas



Beneficios

Básicos

Caso

- ⦿ Elimina la serendipia.
- ⦿ Sus herramientas representan conocimiento general que debe ser adaptado a una situación específica y algunas personas encuentran difícil esta adaptación.

Límites

TRIZ

Aplicación

Herramientas



Beneficios

Básicos

Caso

- ⦿ Es necesario desplegar todo el proceso cada vez que se trata de resolver un problema.
- ⦿ La teoría tiene una apropiación difícil.
- ⦿ Implica modificar varios paradigmas.

Conceptos básicos

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios



Básicos

Caso

- ⦿ Contradicción: Una contradicción existe cuando al tratar de mejorar una característica útil de un sistema, otra también útil, se degrada de manera inaceptable.
- ⦿ Evolución dirigida: Todos los sistemas evolucionan siguiendo tendencias bien definidas.
- ⦿ Control: El proceso de innovación es controlable.

El concepto de contradicción

- Una contradicción se materializa cuando dos características o dos estados de un sistema son mutuamente excluyente y sin embargo, deben concurrir simultáneamente para lograr un objetivo.
- Existen dos tipos esenciales: las contradicciones físicas y las contradicciones técnicas

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios



Básicos

Caso

Contradicción física

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios



Básicos

Caso

- ⦿ Esta contradicción se presenta cuando un subsistema o una función útil de un sistema, exige dos estados opuestos simultáneamente.
- ⦿ Por ejemplo, el sistema requiere ser grande y pequeño; ancho y angosto; frío y caliente al mismo tiempo.

Contradicción física: ejemplos

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

⦿ Un barco necesita un casco



estabilidad.

casco

rapidez.

Contradicción física: ejemplos

- Un automóvil necesita ser largo para poder transportar a varias personas. Simultáneamente necesitamos que sea corto para estacionar una mayor cantidad de autos en una menor superficie.

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Contradicción física: ejemplos

TRIZ

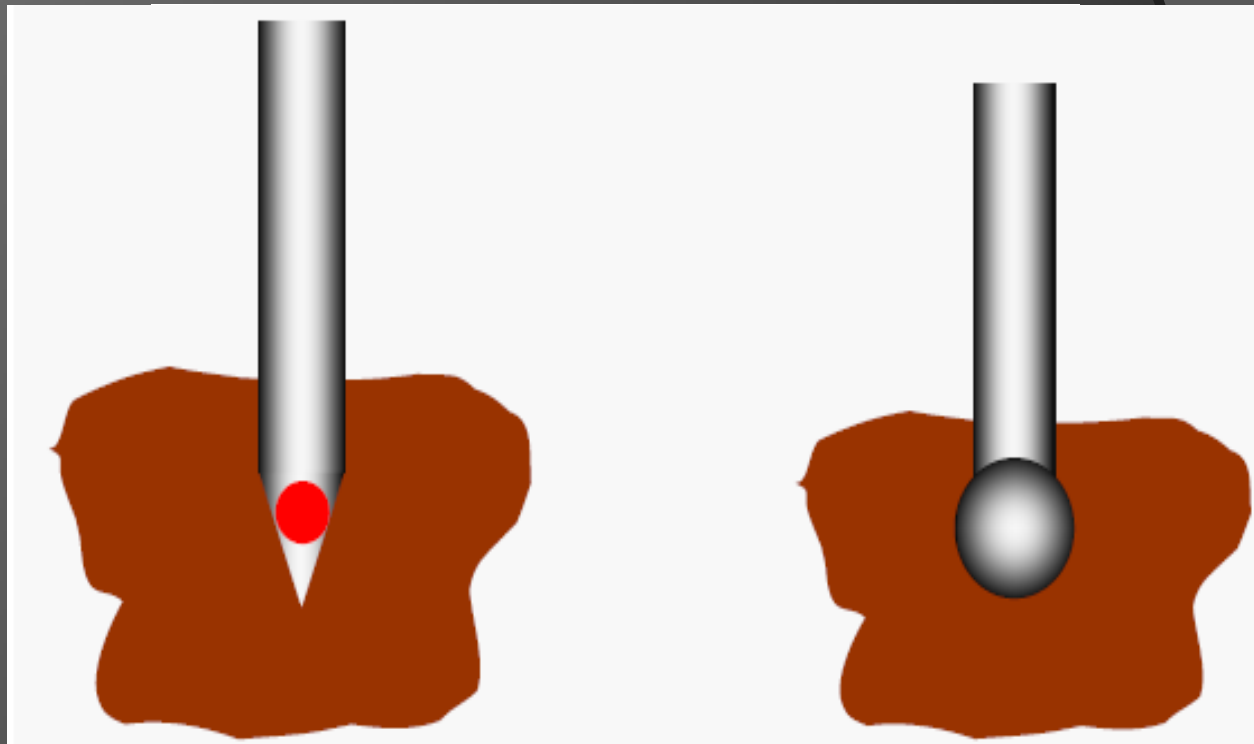
Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso



Contradicción técnica

TRIZ

Aplicación

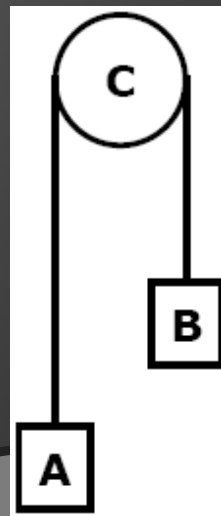
Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

- Una contradicción técnica surge cuando en un sistema, la tentativa de mejorar un parámetro útil, ocasiona la degradación inaceptable de otro parámetro también útil y viceversa.



Contradicción técnica

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios



Básicos

Caso

- ⦿ Existe un número identificado de estrategias para resolver este tipo de conflictos sin negociación.
- ⦿ Estas estrategias se derivan de un vasto ejercicio de capitalización de conocimientos, desarrollado en una gran variedad de disciplinas técnicas.

Contradicciones técnicas

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

		Worsening Feature → Improving Feature		PHYSICAL										
				Weight of Moving Object	Weight of Stationary Object	Length/Angle of Moving Object	Length/Angle of Stationary Object	Area of Moving Object	Area of Stationary Object	Volume of Moving Object	Volume of Stationary Object	Shape	Amount of Substance	Amount of Information
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
PHYSICAL	1	Weight of Moving Object		3 19 35 40	17 15 8 35	15 17 28 12	28 17 29 35	17 28 1 29	28 29 7 40	40 35 2 4 7	3 35 14 17	31 28 26 7 2	2 5 7 4 34	
	2	Weight of Stationary Object	35 3 40 2		17 4 30 35	17 35 9 31	17 3 30 7	17 14 3 35	14 13 3 40	31 35 7 3 13	13 7 3 30 35	35 31 5 18	28 13 7 26 2	
	3	Length/Angle of Moving Object	31 4 17 15	1 2 17 15 30		1 17 15 24	15 17 4 14 1	17 3 7 15 3 1	17 14 7 4 3	17 31 3 19	1 35 29 3	35 3 4 1 40	28 1 10 32	
	4	Length/Angle of Stationary Object	35 30 31 8	35 31 40 2	3 1 4 19 17		3 4 19 17 35	17 40 35 10	35 30 14 7	14 35 17 2 4	13 14 15 7	4 3 31 25 17	7 17 2 22 28	
	5	Area of Moving Object	31 17 3 4 1	17 15 3 31 2	14 15 4 18 1	14 17 15 4		17 1 4 3 24 5	14 17 7 4 13	14 17 7 13 4	35 4 14 17	31 30 3 13 6	17 15 14 32	
	6	Area of Stationary Object	14 31 17 19	35 14 31 30	17 19 3 13 1	17 14 3 4 7	4 31 7 19 15		17 18 14 7	14 28 26 13	17 5 4 7 28	35 26 1 4 17	26 17 2 13	
	7	Volume of Moving Object	31 35 40 2	31 40 35 26	1 7 4 35 3	7 15 4 3 1 35	17 4 7 1 31 5	17 14 4 3 31		35 14 28 2 3	15 1 14 19	30 31 7 4 29	10 2 28 7	
	8	Volume of Stationary Object	31 30 40 35	35 40 31 9	14 30 15 3 4	35 2 30 4	15 14 4 30	14 3 7 4 30	14 35 3 13		7 35 2 30 31	35 3 31 40	10 7 24 28	
	9	Shape	29 30 3 10	15 3 10 31	4 14 29 5	17 14 4 13 5	4 17 5 2 14	17 14 5 28 2	14 4 15 3 7	14 4 7 1 2 35		3 31 30 36	17 7 3 32 24	
	10	Amount of Substance	35 40 6 18 9	35 40 18 5 2	29 3 17 35	35 31 3 17	15 14 17 31	17 31 4 18	2 15 28 18	35 2 38 25	35 7 14 3		17 37 4 31	
	11	Amount of Information	28 17 13 7 1	28 26 35 3 2	7 32 13 17	7 32 17 3 2	7 17 32 2	32 2 3 24 17	7 19 26 3	26 32 3 2 24	7 17 3 32 26	17 7 32 3		

Sistema ideal

- Todos los sistemas que evolucionan tienden a aumentar su grado de idealismo.

$$D = \frac{\sum F_u}{\sum F_n + \sum F_c}$$

- Un sistema tiende hacia su ideal asegurando las funciones útiles sin generar funciones inútiles ni nocivas y sin costo alguno

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

Sistema ideal

- Del concepto de sistema ideal se deriva una herramienta capaz de dirigir los esfuerzos de un equipo durante la resolución de un problema: El Resultado Ideal Final **Pivot**

TRIZ

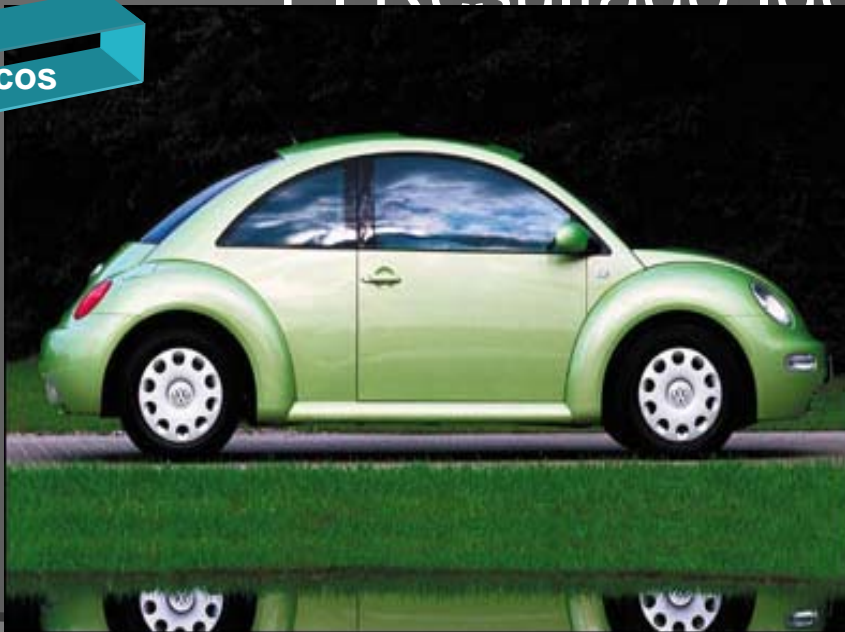
Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso



Sistema ideal: otro ejemplo

- Cómo sería el neumático ideal?

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso



Caso de aplicación: Antecedentes

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

● Caso de aplicación del algoritmo orientado a funciones

Antecedentes

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso

- El presente caso trata sobre la producción de un artículo de higiene personal femenino.



- Caso presentado por S. Litvin [Litvin, 2004]

Antecedentes del problema

- El fabricante produce toallas femeninas que tienen cientos de pequeños orificios o canales. Este proceso se realiza mediante una unidad de estampado con múltiples elementos para perforar.

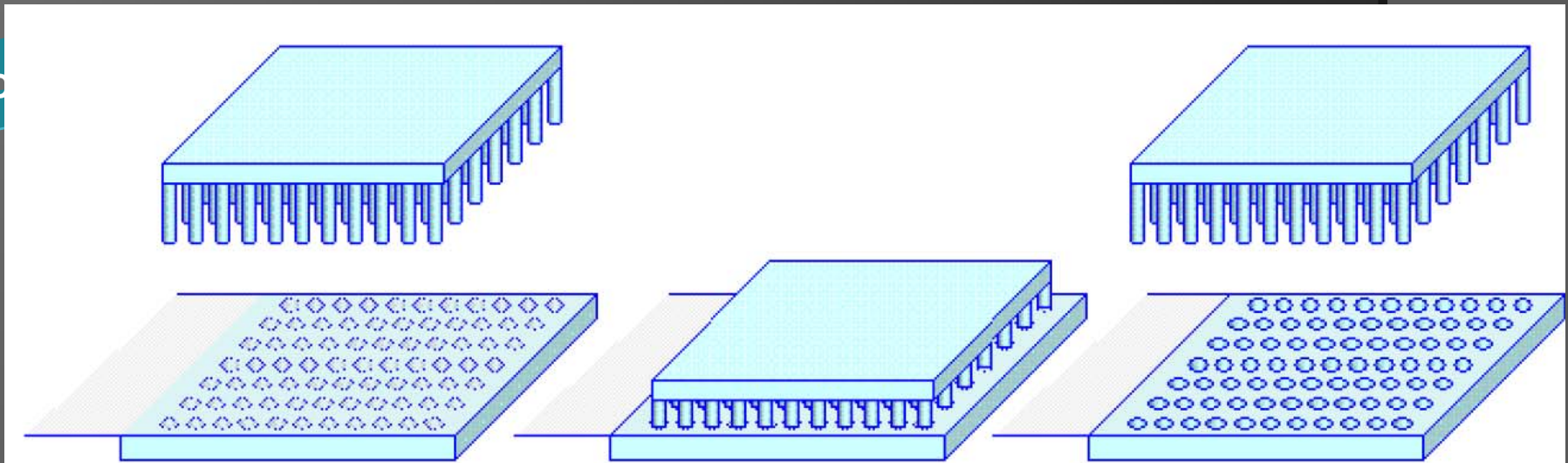
TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Antecedentes del problema

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- El problema mayor asociado con este proceso es la poca superficie perforada (<12%).
- El fabricante ha considerado la posibilidad de aplicar una tecnología láser que elimina este problema.
- Lamentablemente, este proceso representa también una baja productividad y un incremento considerable en el costo.

Formulación de la contradicción

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- ⦿ Problema una contradicción física:
- ⦿ Debe haber una gran cantidad de perforaciones para aumentar la capacidad de absorción
- ⦿ Debe haber pocos orificios para evitar la degradación del material.
- ⦿ Cómo resolverlo?

Formulación del problema

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- ⦿ Proceso utilizado: Algoritmo de búsqueda orientada a funciones.
- ⦿ Paso 1: Identificar el problema.
- ⦿ Paso 2: formular la función a satisfacer para resolver el problema clave.

Formulación del problema

- Paso 3: formular los parámetros de operación requeridos.

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- Espesor del material: 5 mm compuesto de hojas de 0.5 mm.
- Diámetro de las perforaciones: 5μ
- Área perforada: $>15\%$ de la superficie total
- Resistencia mecánica: no menor a la existente antes del proceso de estampado.
- Costos: no mayores al proceso de estampado.

Resolución del problema

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- Paso 4: formular una abstracción general de la función: *Crear hoyos en un material delgado.*
- Paso 5: identificar un tipo de industria o área líder en la cual esta función es de vital importancia. *La industria aeroespacial.*

Resolución del problema

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- Paso 6: consultar con los expertos de dicha área.
- Paso 7: utilizando el conocimiento de expertos identifique las tecnologías candidatas a resolver el problema.

Resolución del problema

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- Paso 7: En la industria aeroespacial existe una tecnología para verificar el estado de la superficie exterior de una aeronave.
- Esta tecnología utiliza una pistola para simular el impacto de micro meteoritos de entre 5μ y 10μ . Esta pistola puede realizar miles de perforaciones en un segundo, afectando más del 30% de la superficie bajo prueba.

Resolución del problema

- Paso 8: seleccione la tecnología más adecuada de acuerdo a los parámetros funcionales que requiere.

TRIZ

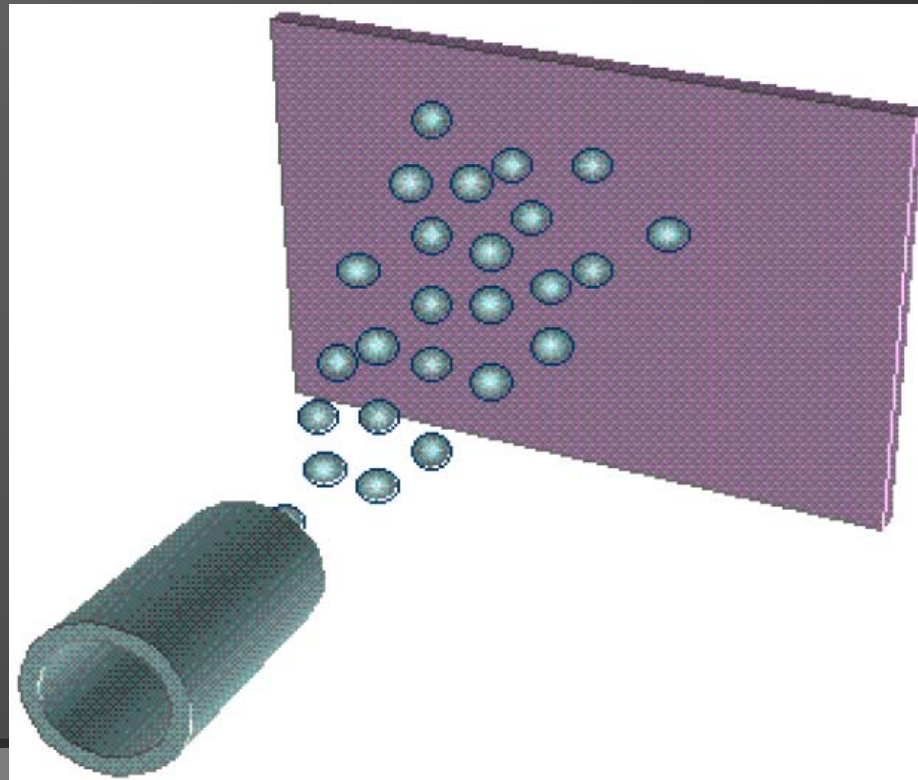
Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos

Caso



Implementación

TRIZ

Aplicación

Herramientas

Beneficios

Básicos



Caso

- El proceso actualmente logra una superficie de perforación del 25%
- Este método considera que casi cualquier solución (95%) necesaria en alguna área técnica, existe y se encuentra disponible en alguna área de la ingeniería.
- Los retos a la creatividad en este proceso son:
 - Identificar la tecnología más adecuada.
 - Transferirla de manera eficaz.

Conclusiones

- TRIZ puede ser visto como un conjunto de elementos teóricos y prácticos capaces de reestructurar el mecanismo creativo de los ingenieros y asistirlos durante la resolución de un problema.
- Permite poner en práctica un proceso que hace de la innovación, un elemento disponible a la demanda.

Conclusiones

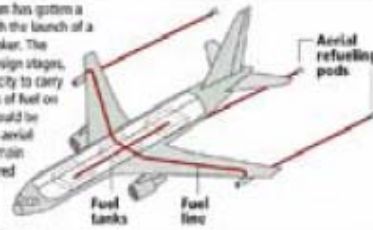
- ⦿ Una gran cantidad de conocimientos y experiencias derivados del conocimiento humano han sido sintetizados e integrados a la estructura de TRIZ.
- ⦿ Por lo tanto, TRIZ permite el acceso a un conjunto de estrategias de resolución de problemas, derivado de muchas generaciones de inventores.
- ⦿ Permite crear un puente entre el conocimiento científico y la resolución de un problema.

Empresas usando TRIZ



BOEING'S PROPOSED 767 TANKER

Boeing's 767 program has gotten a significant boost with the launch of a new air refueling tanker. The tanker, still in the design stages, could have the capacity to carry up to 32,000 gallons of fuel on its lower deck and could be equipped with three aerial refueling pods. The main deck will be configured to transport both passengers and cargo.



Source: The Boeing Co. / PJ



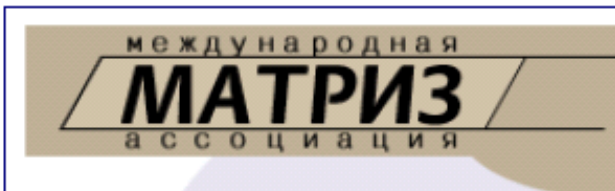
Empresas usando TRIZ



Empresas usando TRIZ



Asociaciones de TRIZ



Mundial Association of TRIZ
Worldwide (russian) Association of TRIZ
26 organisations in 9 countries



European TRIZ Association
European (international) association of TRIZ
A network of over 50 members



Altshuller Institute
American (international) Association of TRIZ



Asociación Mexicana de TRIZ

Algunos sitios web

- ◉ ETRIA (the European TRIZ Association):
<http://etria.net/portal/>
- ◉ Ideation TRIZ:
<http://www.ideationtriz.com/>
- ◉ The TRIZ Journal: <http://www.triz-journal.com/>
- ◉ CREAX: <http://www.creax.com/>

Algunos documentos

- ⦿ Esta presentación así como otros documentos están disponibles en la dirección de correo siguiente:
- ⦿ innovation_itson@yahoo.com.mx
- ⦿ Password: tecnologico (nota: no lleva acento)

Agradecimientos

- Agradecemos a las autoridades y directivos del ITSON, pero sobre todo al STAFF que ha hecho posible este evento, todas las atenciones y facilidades ofrecidas para poder realizar esta presentación.

Gracias miles !!!!!

