

# SOLUCIÓN AATRIZINVENTOR PARA INNOVACIÓN BASADA EN NATURE'S L.I.

## Documento de Trabajo para Construir una Solución Específica

**DESAFÍO DE INNOVACIÓN: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas**

### APLICACION DE LENGUAJE DE INNOVACIÓN DE LA NATURALEZA / Nature's L.I.

Sitio web: [www.aatrizinventor.com](http://www.aatrizinventor.com)

Libro de referencia: El Lenguaje de Innovación de la Naturaleza, José Roberto Espinoza, Amazon, Kindle

Aatrizinventor es propiedad de Open TRIZ Second Wave Chile SpA / Todos los Derechos Reservados

### FACTORES DE INNOVACIÓN:

**FUNCIÓN AFECTADA:** Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

**VARIABLE FÍSICA O CARACTERÍSTICA:** Menos Calidad de despegue

**OBJETO S1:** ROBOT DE DESPEGUE Tipo: Móvil

**OBJETO S2:** LÁMINAS DE COBRE Tipo: Móvil

**VERBO DE ACCIÓN DESEADO:** Mejorar

### DESAFÍO DE INNOVACIÓN:

**DESAFÍO:** Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

**META DESEADA:** Más Calidad de despegue

**OBJETO EVALUADO:** ROBOT DE DESPEGUE

**NECESIDAD POR SATISFACER > 27. Confiabilidad**

### PARÁMETROS DE INNOVACIÓN SELECCIONADOS PARA EVALUAR:

#### **A. EFECTOS INDESEABLES QUE CAUSAN INSATISFACCION. Ver detalles en Informe de Lógica**

Hay Más dificultad para Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas porque:

ROBOT DE DESPEGUE Tiene Menos Fuerza o Impulso interactuando con S2

ROBOT DE DESPEGUE Tiene Menos Fortaleza o Resistencia interactuando con S2

ROBOT DE DESPEGUE Tiene Menos Cumplimiento de resultado deseado interactuando con S2

ROBOT DE DESPEGUE Tiene Más Factores dañinos que genera afectando a S2 por interacción mutua.

Hay efectos indeseables que causan insatisfacción porque:

Hay Menos Calidad de despegue

#### **B. EFECTO DESEABLE PARA NECESIDAD POR SATISFACER. Ver detalles en Informe de Lógica**

Hay Más facilidad para Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas porque:

ROBOT DE DESPEGUE Tiene Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2

Hay efecto deseable que causa satisfacción porque:

Hay Más Calidad de despegue

**Tabla I. RELACIONES CON PARÁMETROS DE INNOVACIÓN TRIZ UNIVERSALES ( 7 efectos indeseables**

máximo )

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

Esta tabla presenta los parámetros de innovación seleccionados para evaluar el desafío que debe resolverse para la interacción entre un Objeto S1 y un Objeto S2, ninguno otro más. La elección de los efectos indeseables debe basarse en una revisión exhaustiva de la situación actual, identificándolos en función de la evidencia objetiva presente dentro del espacio y tiempo de evaluación predefinidos. Cumplir con este requisito es muy importante: Si no conecta bien los puntos de la situación actual, el algoritmo entregará una solución inconexa.

La elección de la necesidad a satisfacer debe reflejar la mejor estimación del estado de innovación-evolución del objeto S1 que se está evaluando.

Reconociendo la criticidad de este proceso de selección, el algoritmo Aatrizinventor proporciona flexibilidad para cambiar parámetros y realiza un análisis de sensibilidad con el fin de ofrecer soluciones alternativas. Estas alternativas se basan en diferentes combinaciones de los parámetros ingresados, incluyendo también una necesidad a satisfacer diferente a la planteada originalmente.

<b>Parámetros para evaluar</b>	<b>Entendido como ROBOT DE DESPEGUE tiene:</b>
<b>Parámetros de efectos indeseables (UDE):</b>	<b>Efectos indeseables causas de insatisfacción</b>
(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Menos Fuerza o Impulso interactuando con S2
(-)14. Fortaleza/ Resistencia	Menos Fortaleza o Resistencia interactuando con S2
(-) 29. Cumplimiento de resultado deseado	Menos Cumplimiento de resultado deseado interactuando con S2
(+) 31. Objeto genera factores dañinos	Más Factores dañinos que genera afectando a S2 por interacción mutua.
<b>Parámetro de efecto deseable (DE):</b>	<b>Efecto deseable para Necesidad por satisfacer</b>
(+) 27. Confiabilidad	Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2
<b>Parámetros indeseables para análisis de sensibilidad:</b>	<b>Entendido como ROBOT DE DESPEGUE tiene:</b>
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	Menos Forma, Composición o Configuración apropiada interactuando con S2
(-) 26. Cantidad de sustancia / Ganancia de capacidad	Menos Cantidad de sustancia entregada o producida, por unidad de control, interactuando con S2
n/a	
n/a	
n/a	

## TABLAS DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN

### TABLA II. MATRIZ DE CONTRADICCIÓN ESPECÍFICA PARA EFECTOS INDESEABLES Y NECESIDAD A SATISFACER

**PARA OBJETO EVALUADO: ROBOT DE DESPEGUE Y NECESIDAD A SATISFACER > 27. Confiabilidad**  
**DESAFÍO:** Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

**PREF.:** Parámetros preferidos: Mejorar 27. Confiabilidad y Atenuar o Preservar 10. Fuerza/ Intensidad.  
**Contradicciones/ C.E.:** ESENCIAL; Compl: Complementarias; Top 5: Hasta la quinta mayor, señalada si esta fuera de los parámetros preferidos.

Parámetro por atenuar o preservar => Parámetro por mejorar	Var.	(-) Par.10 <b>PREF.</b>	(-) Par.14	(-) Par.29	(+) Par.31	(+) Par.27	Sum wt
(-) 10. Fuerza/ Intensidad	wt		wt.9	wt.19	wt.6	wt.8	44%
	PI(s)	0,0,0,0	35,10,14,27	28,29,37,36	13,3,36,24	3,35,13,21	
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	wt	<b>wt.12 Compl.</b>		wt.10	<b>wt.4 Top 5</b>	<b>wt.2 Top 5</b>	66%
	PI(s)	10,18,3,14	0,0,0,0	3,27,0,0	15,35,22,2	11,3,0,0	
(-) 29. Cumplim. resultado deseado	wt	<b>wt.16 Compl.</b>	wt.10		wt.17	wt.14	33%
	PI(s)	28,19,34,36	3,27,0,0	0,0,0,0	4,17,34,26	11,32,1,0	
(+) 31. Objeto genera factores dañinos	wt	<b>wt.7 Compl.</b>	<b>wt.4 Top 5</b>	wt.17		wt.20	40%
	PI(s)	35,28,1,40	15,35,22,2	4,17,34,26	0,0,0,0	24,2,40,39	
<b>(+) 27. Confiabilidad PREF.</b>	wt	<b>wt.1 C.E.</b>	<b>wt.3 Compl.</b>	<b>wt.13 Compl.</b>	<b>wt.15 Compl.</b>		100%
	PI(s)	8,28,10,3	11,28,0,0	11,32,1,0	35,2,40,26	0,0,0,0	
Sum wt		89%	65%	31%	43%	55%	

Esta tabla muestra la contradicción esencial ( C.E.) que determina la estrategia de la solución. Adicionalmente se establecen los parámetros preferidos donde se encuentran las contradicciones complementarias ( Compl.) que permiten definir la Solución Base que se detalla en Tabla III. Como complemento a la Solución Base, la Tabla II también entrega la siguiente información que podría ser relevante para obtener una solución óptima:

a) El algoritmo identifica las 5 contradicciones de mayor peso de toda la Tabla II y destaca las que están fuera de los parámetros preferidos para que sean revisadas.

b) Hay principios inventivos presentes en la Tabla II que no forman parte de la Solución Recomendada propuesta en la Tabla V. En esta última, se señalan los tres más relevantes y se presentan las contradicciones que los involucran, para evaluar si aportan aspectos significativos a la solución deseada. Para obtener más detalles, en la Tabla VIII se presenta una priorización de los principios inventivos de la Tabla II, y se identifican con \*\*\* aquellos que no se encuentran en la Solución Recomendada de la Tabla V.

### TABLA III. SOLUCIÓN BASE PARA OBJETO EVALUADO: ROBOT DE DESPEGUE

#### . NECESIDAD POR SATISFACER > 27. Confiabilidad

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

Selección de Tabla II : Contradicción esencial wt.1 y y Complementarias con parámetros preferidos: wt.3/wt.7/wt.12/wt.13							
Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic.	Peso	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
(+) 27. Confiabilidad	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Esencial	wt.1	<b>8 Es.</b>	<b>28 Es.</b>	<b>10 Es.</b>	<b>3 Es.</b>
(+) 27. Confiabilidad	(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	Compl.1	wt.3	11	<b>28 Es.</b>	0	0
(+) 31. Objeto genera factores dañinos	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Compl.2	wt.7	35	<b>28 Es.</b>	1	40
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Compl.3	wt.12	<b>10 Es.</b>	18	<b>3 Es.</b>	14
(+) 27. Confiabilidad	(-) 29. Cumplimiento de resultado deseado	Compl.4	wt.13	11	32	1	0

#### Principios inventivos (PI) seleccionados para Solución Base

PI.8. Contrapeso/ Compensación - tipo táctico

PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico

PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico

PI.3. Calidad local - tipo estratégico

PI.11. Compensación Anticipada - tipo táctico

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico

PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico

PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - **tipo operativo**

PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía - tipo táctico

PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo - tipo táctico

PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color - tipo estratégico

La Tabla III muestra la contradicción esencial, la de mayor peso, más las 4 contradicciones complementarias siguientes en peso, que se ubican en la fila y columna de los parámetros preferidos

seleccionados en Tabla II. Estas contradicciones se consideran relevantes para la solución y son descritas como Solución Base en Tabla V.

Tenga en cuenta que todos los principios inventivos que seleccione para una solución deben evaluarse de acuerdo con el contexto específico de las contradicciones en las que participan.

Principios inventivos marcados con 'Es.' corresponden a principios inventivos que pertenecen a la contradicción esencial.

**TABLA IV. COBERTURA DE MATRIZ DE CONTRADICCIÓN PARA SOLUCIÓN ENTRE NECESIDADES A SATISFACER**

**PARA OBJETO EVALUADO: ROBOT DE DESPEGUE, NECESIDAD A SATISFACER : 27. Confiabilidad**

Se define la cobertura como la medida en la que los principios inventivos de la Tabla II incluyen los principios inventivos de la Tabla IV. Si la cobertura ponderada es mayor, se ha comprobado que la solución obtenida es más probable que tenga el menor costo y la máxima relación de beneficios sobre costos.

Parámetro por mejorar	Parámetro por preservar	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
27. Confiabilidad	39. Productividad	1	35	29	38 nT2
27. Confiabilidad	15. Duración de la acción de objeto móvil	2	35	3	25 nT2
27. Confiabilidad	33. Facilidad de operación	27 nT3	17 nT3	40	0
27. Confiabilidad	34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	1	11	0	0
27. Confiabilidad	32. Facilidad de lograr resultado deseado	0	0	0	0
27. Confiabilidad	19. Uso de energía de objeto móvil	21 nT3	11	27 nT3	19 nT3
27. Confiabilidad	27. Confiabilidad	0	0	0	0
27. Confiabilidad	38. Extensión de automatización/ autonomía	11	13 nT3	27 nT3	0
27. Confiabilidad	35. Adaptabilidad o versatilidad	13 nT3	35	8	24 nT3
27. Confiabilidad	13. Estabilidad	0	0	0	0

**Principios inventivos (PI) seleccionados para Solución de contradicciones entre Necesidades a Satisfacer relevantes**

- PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico
- PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico
- PI.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico
- PI.38. Reacción Fuerte o Rápida - **tipo operativo**
- PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico
- PI.3. Calidad local - tipo estratégico
- PI.25. Auto Servicio - **tipo operativo**

98.17 % de cobertura ponderada de los principios inventivos (PI) incluidos en la Tabla IV de Contradicciones entre Necesidades a Satisfacer (NS), en relación a los PI incluidos en la Tabla II. Matriz de Contradicción Específica.

Los principios inventivos etiquetados con nT2 no se encuentran en la Tabla II. Debido a esta condición, las tres primeras contradicciones de la Tabla IV que contienen principios marcados con nT2 se describen como una Solución entre Necesidades a Satisfacer en la Tabla IX. Esta solución, combinada con la Solución Base previamente mencionada, constituye la Solución Recomendada por el Algoritmo Aatrizinventor, que se muestra en Tabla V.

**Por experiencia práctica, si Tabla IV contiene más 3 contradicciones con principios inventivos no incluidos en Tabla II, entonces es probable que sea más difícil construir una solución específica. En ese caso, se recomienda buscar una combinación alternativa de parámetros en la Tabla VI de análisis de sensibilidad. También es una opción seleccionar otra necesidad a satisfacer, que sea mostrada en Tabla VII Contradicciones Esenciales de Necesidades a Satisfacer (NS) para los mismos efectos indeseables ya evaluados para ROBOT DE DESPEGUE.**

Para evaluar los principios inventivos recomendados aquí y las correspondientes contradicciones en que participan, es necesario que la Solución Base oriente un contexto inicial de solución, ya que las contradicciones entre necesidades a satisfacer no identifican sobre que variable del objeto evaluado S1 se debe actuar.

Principios inventivos marcados con nT3 están incluidos en Tabla II, pero no participan en Solución Recomendada que se muestra en Tabla V. El Equipo de Innovación deberá revisar las contradicciones donde estos participan, para determinar si hubiera otros aspectos específicos que podrían ser significativos para la solución, o bien para ratificar la solución que se esta proyectando.

Principios inventivos sin marcar están incluidos en Tabla II Matriz de Contradicción Específica y en Tabla V Solución Recomendada.

### **TABLA V. SOLUCIÓN RECOMENDADA PARA DESAFÍO DE INNOVACIÓN PARA OBJETO EVALUADO ROBOT DE DESPEGUE**

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

Necesidad por satisfacer evaluada: **27. Confiabilidad**

UDEs: (-) 10. Fuerza/ Intensidad// (-)14. Fortaleza/ Resistencia// (-) 29. Cumplimiento de resultado deseado// (+) 31. Objeto genera factores dañinos

Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic.	Peso	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
-----------------------	-----------------------------------	------------	------	-----------	-----------	-----------	-----------

(+) 27. Confiabilidad	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Esencial	wt.1	<b>8</b> <b>Es.</b>	<b>28</b> <b>Es.</b>	<b>10</b> <b>Es.</b>	<b>3</b> <b>Es.</b>
(+) 27. Confiabilidad	(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	Compl.1	wt.3	11	<b>28</b> <b>Es.</b>	0	0
(+) 31. Objeto genera factores dañinos	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Compl.2	wt.7	35	<b>28</b> <b>Es.</b>	1	40
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Compl.3	wt.12	<b>10</b> <b>Es.</b>	18	<b>3</b> <b>Es.</b>	14
(+) 27. Confiabilidad	(-) 29. Cumplimiento de resultado deseado	Compl.4	wt.13	11	32	1	0
27. Confiabilidad	39. Productividad	NS.1	wns.1	1	35	29	38
27. Confiabilidad	15. Duración de la acción de objeto móvil	NS.2	wns.2	2	35	<b>3</b> <b>Es.</b>	25

### Principios inventivos relevantes de Tabla II no incluidos en Solución Recomendada.

Antes de decidir la solución, asegúrese de haber revisado previamente las contradicciones con Principios Inventivos relevantes de Tabla II, no incluidos en Solución Recomendada. Los 3 más relevantes se muestran a continuación.

PI.15. Dinámica (Pos.5) ***	PI. Estr.	[Par.31][Par.14][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] -
PI.4. Asimetría/ Simetría (Pos.6) ***	PI. Oper.	[Par.31][Par.29][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.29][Par.31][ PI(s) : 4,17,34,26] -
PI.13. Acción Inversa o Indirecta (Pos.8) ***	PI. Estr.	[Par.10][Par.31][ PI(s) : 13,3,36,24] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] -

### LISTADO DE PRINCIPIOS INVENTIVOS RECOMENDADOS PARA CONSTRUIR UNA SOLUCIÓN ESPECÍFICA

Para desarrollar una Solución Específica en base a las contradicciones entregadas en Tabla V , donde S1: ROBOT DE DESPEGUE interactúa con S2: LÁMINAS DE COBRE, el Equipo de Innovación debe analizar los conceptos de innovación recomendados para cada principio inventivo seleccionado, que se enumeran abajo. Se debe elegir al menos un concepto de cada principio, que sea aplicable al desafío bajo evaluación. Una vez seleccionados los conceptos por principio inventivo, es esencial llevar a cabo una 'lectura integrada' de las contradicciones indicadas en la Tabla V. Si esta 'lectura integrada' puede demostrar un hilo lógico coherente para cada contradicción seleccionada y en su conjunto, entonces se puede considerar que existe una posible solución de innovación.

Para completar la definición de la solución específica, es necesario revisar los principios inventivos

relevantes de la Tabla II que no se incluyeron en la Solución Recomendada de la Tabla V, los cuales se presentan arriba.

Para más detalles de las contradicciones seleccionadas, puede revisar las descripciones completas de los principios inventivos por contradicción, que se muestra en Tabla IX.

En el Manual de Inicio, Fundamentos de Atrizinventor, Punto 11, se muestra un ejemplo para desarrollar la Solución Específica a partir de la Solución Recomendada por el algoritmo de Atrizinventor, basado en el 'Lenguaje de Innovación de la Naturaleza'. La identificación de una solución específica es un proceso sistemático e iterativo que involucra múltiples conceptos y que busca determinar una solución integral con un costo de implementación mínimo y una relación de beneficios sobre costos máxima.

En las conceptos de innovación descritos a continuación se ha añadido un asterisco (\*) al nombre del objeto en evaluación. Esto se hace para recordar que las descripciones de los principios inventivos consideran que ROBOT DE DESPEGUE puede estar en su estado físico y funcional actual, o en un estado modificado o incluso en un estado nuevo, según sea necesario para alcanzar el objetivo deseado.

Por favor, utilice al máximo sus habilidades de pensamiento relacional.

**Descripción resumida de los Principios inventivos incluidos en la Solución Recomendada que se muestra arriba, aplicables al desafío en evaluación para el espacio y tiempo definidos:**

**Nº1 Mejorar: (+) 27. Confiabilidad y Atenuar o Preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad**

**PI.8. Contrapeso/ Compensación - tipo táctico (1)**

- a. Para compensar la pesadez / liviandad o incidencia de ROBOT DE DESPEGUE\*, combinarlo con otros objetos o campos que proporcionen un efecto para mejorar la situación actual.
- b. Para compensar pesadez/liviandad o incidencia de ROBOT DE DESPEGUE, hacer que interactúe con el entorno.

**PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico (2)**

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, sabor, olor u otros).
- c. Usar campo físico, mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético y electromagnético, químico, biológico u otros campos, para mejorar acción de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- d. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo.

**PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico (3)**

- a. Realizar el cambio requerido para ROBOT DE DESPEGUE\*, antes de que sea necesario (ya sea total o parcialmente).
- b. Predisponer ROBOT DE DESPEGUE\* y otros objetos, si es necesario, de tal forma que puedan entrar en acción desde el lugar más conveniente y sin perder tiempo para su contribución.

**PI.3. Calidad local - tipo estratégico (4)**

- a. Mejorar calidad de ROBOT DE DESPEGUE de manera localizada.
- b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.



- c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa
- d. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* funcione en las condiciones más adecuadas.
- e. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* cumpla una función diferente y útil.

**Nº2 Mejorar: (+) 27. Confiabilidad y Atenuar o Preservar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia**

**PI.11. Compensación Anticipada - tipo táctico (5)**

a. Preparar medios de emergencia, de manera anticipada, para compensar la confiabilidad relativamente baja de ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico (6)**

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, sabor, olor u otros).
- c. Usar campo físico, mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético y electromagnético, químico, biológico u otros campos, para mejorar acción de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- d. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo.

**Nº3 Mejorar: (+) 31. Objeto genera factores dañinos y Atenuar o Preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad**

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico (7)**

- a. Cambiar el estado físico o químico de ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de ROBOT DE DESPEGUE\* agregando o eliminando partes o componentes.
- c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico (8)**

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, sabor, olor u otros).
- c. Usar campo físico, mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético y electromagnético, químico, biológico u otros campos, para mejorar acción de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- d. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo.

**PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico (9)**

- a. Dividir ROBOT DE DESPEGUE\* en partes existentes y nuevas, cada una con distintas funciones,
- b. Integrar distintas partes de ROBOT DE DESPEGUE\* en una sola función.
- c. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* sea fácil de desarmar o ensamblar.
- d. Ajustar fragmentación o segmentación de ROBOT DE DESPEGUE\*, según sea necesario.

**PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - tipo operativo (10)**

a. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de un material, estado o condición, uniforme a uno compuesto, o viceversa.

**Nº4 Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad**

**PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico (11)**

a. Realizar el cambio requerido para ROBOT DE DESPEGUE\*, antes de que sea necesario (ya sea total o parcialmente).

b. Predisponer ROBOT DE DESPEGUE\* y otros objetos, si es necesario, de tal forma que puedan entrar en acción desde el lugar más conveniente y sin perder tiempo para su contribución.

**PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía - tipo táctico (12)**

a. Mover ROBOT DE DESPEGUE\* por ciclos con energías que lo activan.

b. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* oscile o vibre. Aumentar su frecuencia (ej., hasta ultrasonido). Utilizar frecuencia de resonancia de ROBOT DE DESPEGUE\*.

c. Utilizar campos que generen vibraciones en o para ROBOT DE DESPEGUE\* en lugar de generadores de vibraciones mecánicos. Combinar fuentes de oscilaciones.

d. Aplicar alternancia de ROBOT DE DESPEGUE\* o de sus partes o funciones.

**PI.3. Calidad local - tipo estratégico (13)**

a. Mejorar calidad de ROBOT DE DESPEGUE de manera localizada.

b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.

c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa

d. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* funcione en las condiciones más adecuadas.

e. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* cumpla una función diferente y útil.

**PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo - tipo táctico (14)**

a. Para acción de ROBOT DE DESPEGUE\*, en lugar de utilizar piezas, superficies o formas rectilíneas, usar formas curvilíneas o anguladas.

b. Para acción de ROBOT DE DESPEGUE\*, en lugar de actuar en forma lineal o directa, hacerlo interactuar de forma indirecta o con movimientos curvilíneos o circundantes.

c. Mover ROBOT DE DESPEGUE\* de superficies planas a esféricas; desde piezas con forma de cubo (paralelepípedo) hasta estructuras en forma de bolas.

d. Usar rodillos, bolas, espirales, cúpulas en o para ROBOT DE DESPEGUE\*.

e. Pasar ROBOT DE DESPEGUE\* de movimiento lineal a giratorio, utilizar fuerzas centrífugas.

f. Si hay esfericidad, curvatura o ángulo, aumentar o reducir, según corresponda en o para ROBOT DE DESPEGUE\*.

**Nº5 Mejorar: (+) 27. Confiabilidad y Atenuar o Preservar: (-) 29. Cumplimiento de resultado deseado**

**PI.11. Compensación Anticipada - tipo táctico (15)**

a. Preparar medios de emergencia, de manera anticipada, para compensar la confiabilidad relativamente baja de ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color - tipo estratégico (16)**

a. Cambiar como es percibido, la apariencia, o forma de ROBOT DE DESPEGUE\* en relación con objeto S2 con el que interactúa.

b. Cambiar el color de ROBOT DE DESPEGUE\* o su entorno externo.

c. Cambiar la transparencia de ROBOT DE DESPEGUE\* o su entorno externo.

**PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico (17)**

- a. Dividir ROBOT DE DESPEGUE\* en partes existentes y nuevas, cada una con distintas funciones,
- b. Integrar distintas partes de ROBOT DE DESPEGUE\* en una sola función.
- c. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* sea fácil de desarmar o ensamblar.
- d. Ajustar fragmentación o segmentación de ROBOT DE DESPEGUE\*, según sea necesario.

**Nº6 Mejorar: 27. Confiabilidad y Preservar: 39. Productividad**

**PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico (18)**

- a. Dividir ROBOT DE DESPEGUE\* en partes existentes y nuevas, cada una con distintas funciones,
- b. Integrar distintas partes de ROBOT DE DESPEGUE\* en una sola función.
- c. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* sea fácil de desarmar o ensamblar.
- d. Ajustar fragmentación o segmentación de ROBOT DE DESPEGUE\*, según sea necesario.

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico (19)**

- a. Cambiar el estado físico o químico de ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de ROBOT DE DESPEGUE\* agregando o eliminando partes o componentes.
- c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico (20)**

- a. Utilizar variables blandas externas controlables (manual, social, fisiológica, psicológica, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o digital, magnética, electromagnética, química, biológica, etc.) para interactuar con OBJETO S1, facilitando el cumplimiento del objetivo de la función realizada con objeto S2.
- b. Facilitar interacción de OBJETO S1 con objeto S2 con variables blandas internas o propiedades controlables (manual, social, fisiológica, psicológica, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o digital, magnética, electromagnética, química, biológica, etc.) disponibles en S1 y/o S2, facilitando el cumplimiento del objetivo.

**PI.38. Reacción Fuerte o Rápida - tipo operativo (21)**

- a. Aplicar reacciones fuertes y / o rápidas en o para ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, aplicar oxidantes fuertes, cambios rápidos).

**Nº7 Mejorar: 27. Confiabilidad y Preservar: 15. Duración de la acción de objeto móvil**

**PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico (22)**

- a. Separar partes y propiedades de ROBOT DE DESPEGUE\* que interfieran, o seleccionar la única necesaria.
- b. Agregar nuevas partes o propiedades a ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico (23)**

- a. Cambiar el estado físico o químico de ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de ROBOT DE DESPEGUE\* agregando o eliminando partes o componentes.
- c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.3. Calidad local - tipo estratégico (24)**

- a. Mejorar calidad de ROBOT DE DESPEGUE de manera localizada.
- b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.
- c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa
- d. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* funcione en las condiciones más adecuadas.
- e. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* cumpla una función diferente y útil.

**PI.25. Auto Servicio - tipo operativo (25)**

- a. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* se sirva a sí mismo mediante la realización de funciones auxiliares útiles.
- b. Utilizar recursos, energía, o sustancias que ROBOT DE DESPEGUE\* desperdicia o no utiliza.
- c. Incorporar recursos y/o funciones a ROBOT DE DESPEGUE\* para auto servicio durante la operación.

**Nº8 Mejorar: y Preservar:**

**Principios inventivos relevantes de Tabla II no incluidos en Solución Recomendada.**

**PI.15. Dinámica (Pos.(5) - tipo estratégico type (26)**

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de ROBOT DE DESPEGUE\* , del entorno externo o del proceso, cambien para ser óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir ROBOT DE DESPEGUE\* en partes que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si ROBOT DE DESPEGUE\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
- d. Utilice objeto o propiedad disponible en el entorno externo para cambiar la dinámica de ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.4. Asimetría/ Simetría (Pos.(6) - operative type (27)**

- a. Cambiar la forma de ROBOT DE DESPEGUE\* de simétrica a asimétrica, permanente o variable en el tiempo, o viceversa.
- b. Si ROBOT DE DESPEGUE\* tiene asimetría, aumentarla, o viceversa.

**PI.13. Acción Inversa o Indirecta (Pos.(8) - tipo estratégico (28)**

- a. Invertir la acción aplicada o aplicar una acción indirecta para realizar la función de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- b. Hacer que las partes móviles de ROBOT DE DESPEGUE\* (o el entorno externo) sean fijas y/o las partes fijas sean móviles.
- c. Dar vuelta ROBOT DE DESPEGUE\* (o proceso): 'colocar al revés', 'cambiar de posición', 'cambiar de condición'.

**TABLA VI. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA OBJETO EVALUADO: ROBOT DE DESPEGUE**

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

**Cobertura obtenida para la evaluación actual para comparar con análisis de sensibilidad**

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. CE (%)	Cob. GL (%)
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------------	-------------	-------------

#	10	14	29	31	27. Confiabilidad	98.17	27.57	80.52
---	----	----	----	----	-------------------	-------	-------	-------

Tabla VI presenta las 10 combinaciones de parámetros más favorables recomendadas por el algoritmo Aatrizinventor. Si solución evaluada, cuya cobertura se muestra arriba, no se ubica en las primeras posiciones o no se encuentra en la tabla que se muestra abajo, entonces se sugiere evaluar las 2 o 3 de mayor cobertura Cob.NS. La práctica enseña que frecuentemente contienen la mejor solución para el desafío evaluado.

(E) Combinación de parámetros de innovación TRIZ evaluados en la presente Solución Aatrizinventor es priorizada aquí

(U) Combinación de parámetros de innovación TRIZ muestra una coincidencia únicamente en los efectos indeseables evaluados.

#### A. PRIORIZACIÓN DE SOLUCIONES POR COBERTURA ÓPTIMA GLOBAL (Cob.GL)

Par.5 es seleccionado en forma automática

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. CE (%)	Cob. GL (%)
I.a	10	12	14	31	27. Confiabilidad	92.97	100	94.73
II.a	10	14	29	31	19. Uso de energía de objeto móvil (U)	90.78	100	93.09
III.a	10	12	29	31	19. Uso de energía de objeto móvil	87.83	100	90.87
IV.a	10	12	29	31	27. Confiabilidad	86.96	100	90.22
V.a	10	12	14	31	35. Adaptabilidad o versatilidad	86.74	100	90.05

#### B. PRIORIZACIÓN DE SOLUCIONES POR COBERTURA ÓPTIMA DE NECESIDADES POR SATISFACER (Cob.NS)

Par.5 es seleccionado en forma automática

Order	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. CE (%)	Cob. GL (%)	Tabla VI.A
I.b	10	14	29	31	27. Confiabilidad (E)	98.17	27.57	80.52	-
II.b	10	14	26	31	27. Confiabilidad	94.33	10.63	73.4	-
III.b	10	12	14	31	27. Confiabilidad	92.97	100	94.73	I.a
IV.b	10	14	31	0	27. Confiabilidad	92.97	15.36	73.57	-
V.b	10	12	14	31	19. Uso de energía de objeto móvil	92	18.89	73.72	-

**TABLA VII. MATRIZ DE CONTRADICCIONES ESENCIALES PARA NECESIDADES POR SATISFACER (NS) PARA LOS MISMOS EFECTOS INDESEABLES EVALUADOS DE ROBOT DE DESPEGUE**

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

Necesidad por satisfacer evaluada: **27. Confiabilidad**

UDEs: (-) 10. Fuerza/ Intensidad// (-)14. Fortaleza/ Resistencia// (-) 29. Cumplimiento de resultado deseado// (+) 31. Objeto genera factores dañinos

Esta tabla permite al Equipo de Innovación comparar las coberturas obtenidas para la necesidad a satisfacer evaluada, respecto de las otras necesidades definidas, para los mismos efectos indeseables. De esta manera, podrá decidir si elige alguna de las combinaciones de parámetros de innovación sugeridas aquí que ofrezcan una mejor cobertura.

índice ubicado 3

Necesidad por satisfacer.	Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic. Esencial	Cob. NS (%)	Cob. entre CE (%)	Cob. GL(%) 3/1
19. Uso de energía de objeto móvil	(-)14. Fortaleza/ Resistencia	(+) 31. Objeto genera factores dañinos	[15,35,22,2]	90.78	100	93.09
15. Duración de la acción de objeto móvil	(+) 31. Objeto genera factores dañinos	(-)14. Fortaleza/ Resistencia	[15,35,22,2]	77.07	100	82.8
<b>27. Confiabilidad</b>	(+) 27. Confiabilidad	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	[8,28,10,3]	98.17	27.57	80.52
35. Adaptabilidad o versatilidad	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	(-)14. Fortaleza/ Resistencia	[35,10,14,27]	90.68	48.46	80.13
39. Productividad	(+) 39. Productividad	(-)14. Fortaleza/ Resistencia	[29,28,10,18]	86.82	46.59	76.76
38. Extensión de automatización/ autonomía	(+) 31. Objeto genera factores dañinos	(-)14. Fortaleza/ Resistencia	[15,35,22,2]	68.57	100	76.43
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	(-)14. Fortaleza/ Resistencia	[35,10,14,27]	84.65	48.46	75.6
13. Estabilidad	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	(-)14. Fortaleza/ Resistencia	[35,10,14,27]	82.21	48.46	73.77

32. Facilidad de lograr resultado deseado	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	(+) 32. Facilidad de lograr resultado deseado	[15,37,18,1]	88.14	23.35	71.94
33. Facilidad de operación	(+) 31. Objeto genera factores dañinos	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	[35,28,1,40]	83.97	22.69	68.65

La Tabla VII muestra las contradicciones esenciales obtenidas para cada una de las Necesidades a Satisfacer definidas, teniendo en cuenta los mismos efectos indeseables que se han evaluados. Esta tabla se fundamenta en el cálculo de una cobertura global (Cob.GL), que se determina mediante la combinación de dos valores: la cobertura de la Tabla IV (Cob.NS) ya explicada, y una cobertura relativa (Cob. entre CE) que se obtiene en esta tabla VII, al comparar entre sí las contradicciones esenciales identificadas para los 10 parámetros de Necesidades a satisfacer.

Esta cobertura global (GL) se basa en criterio experto de ponderación para priorizar las soluciones de las distintas Necesidades a Satisfacer. La experiencia con aatrizinventor indica que las soluciones más eficaces son aquellas con mayor cobertura global, si es posible superior al 90%.

**El Equipo de Innovación podrá decidir si es conveniente llevar a cabo una nueva evaluación con otra necesidad a satisfacer, seleccionada de los resultados proporcionados en Tabla VII. Esta decisión se tomará principalmente cuando la necesidad evaluada a satisfacer no esté clasificada en el primer lugar de la Tabla. En esta tabla, se resalta la posición de la necesidad a satisfacer evaluada: 27. Confiabilidad.**

#### **TABLA VIII. ORDEN DE INCIDENCIA DE PRINCIPIOS INVENTIVOS (Pos.n)**

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

Análisis de participación principios inventivos en TABLA II. MATRIZ DE CONTRADICCIÓN ESPECÍFICA.

Parámetros evaluados para Objeto ROBOT DE DESPEGUE:

Par. UDEs:

(-) 10. Fuerza/ Intensidad

(-)14. Fortaleza/ Resistencia

(-) 29. Cumplimiento de resultado deseado

(+) 31. Objeto genera factores dañinos

Par. NS: (+) 27. Confiabilidad

\*\*\* : Principios inventivos de Matriz de Contradicción Especifica (Tabla II) no descritos en la Solución Recomendada (Tabla IX). Se recomienda realizar una revisión adicional siguiendo el orden de posición.

Principios Inventivos de Tabla II.	Tipo PI	Tablas	Contradicciones
PI.11. Compensación Anticipada (Pos.1)	PI. TÁC.	II / III / IV	[Par.27][Par.14][ PI(s) : 11,28,0,0] - [Par.27][Par.29][ PI(s) : 11,32,1,0] - [Par.14][Par.27][ PI(s) : 11,3,0,0] - [Par.29][Par.27][ PI(s) : 11,32,1,0] -

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros (Pos.2)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.31][Par.10][ PI(s) : 35,28,1,40] - [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] - [Par.31][Par.14][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.27][Par.31][ PI(s) : 35,2,40,26] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] -
PI.3. Calidad local (Pos.3)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] - [Par.29][Par.14][ PI(s) : 3,27,0,0] - [Par.14][Par.29][ PI(s) : 3,27,0,0] - [Par.10][Par.31][ PI(s) : 13,3,36,24] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] - [Par.14][Par.27][ PI(s) : 11,3,0,0] -
PI.28. Sustitución de Mecánica (Pos.4)	PI. Estr.	II / III /	[Par.29][Par.10][ PI(s) : 28,19,34,36] - [Par.31][Par.10][ PI(s) : 35,28,1,40] - [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] - [Par.27][Par.14][ PI(s) : 11,28,0,0] - [Par.10][Par.29][ PI(s) : 28,29,37,36] -
PI.15. Dinámica (Pos.5) ***	PI. Estr.	II /	[Par.31][Par.14][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] -
PI.4. Asimetría/ Simetría (Pos.6) ***	<b>PI. Oper.</b>	II /	[Par.31][Par.29][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.29][Par.31][ PI(s) : 4,17,34,26] -
PI.10. Acción Preliminar (Pos.7)	PI. Estr.	II / III /	[Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] - [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] -
PI.13. Acción Inversa o Indirecta (Pos.8) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.10][Par.31][ PI(s) : 13,3,36,24] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] -
PI.24. Intermediario (Pos.9) ***	PI. Tác.	II / IV	[Par.10][Par.31][ PI(s) : 13,3,36,24] - [Par.31][Par.27][ PI(s) : 24,2,40,39] -
PI.8. Contrapeso/ Compensación (Pos.10)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] -
PI.2. Sacar/ Agregar (Pos.11)	PI. Estr.	II / IV	[Par.31][Par.14][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.27][Par.31][ PI(s) : 35,2,40,26] - [Par.31][Par.27][ PI(s) : 24,2,40,39] -
PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida (Pos.12) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] - [Par.29][Par.14][ PI(s) : 3,27,0,0] - [Par.14][Par.29][ PI(s) : 3,27,0,0] -
PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color (Pos.13)	PI. Estr.	II / III /	[Par.27][Par.29][ PI(s) : 11,32,1,0] - [Par.29][Par.27][ PI(s) : 11,32,1,0] -
PI.17. Otra Dimensión o Campo (Pos.14) ***	PI. Tác.	II / IV	[Par.31][Par.29][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.29][Par.31][ PI(s) : 4,17,34,26] -
PI.29. Variables Blandas Controlables (Pos.15)	PI. Tác.	II / IV	[Par.10][Par.29][ PI(s) : 28,29,37,36] -



PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante (Pos.16) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.29][Par.10][ PI(s) : 28,19,34,36] -
PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía (Pos.17)	PI. Tác.	II / III /	[Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] -
PI.34. Descartar y Recuperar (Pos.18) ***	PI. Tác.	II /	[Par.29][Par.10][ PI(s) : 28,19,34,36] - [Par.31][Par.29][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.29][Par.31][ PI(s) : 4,17,34,26] -
PI.1. Segmentar/ Integrar (Pos.19)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.31][Par.10][ PI(s) : 35,28,1,40] - [Par.27][Par.29][ PI(s) : 11,32,1,0] - [Par.29][Par.27][ PI(s) : 11,32,1,0] -
PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas (Pos.20)	<b>PI. Oper.</b>	II / III / IV	[Par.31][Par.10][ PI(s) : 35,28,1,40] - [Par.27][Par.31][ PI(s) : 35,2,40,26] - [Par.31][Par.27][ PI(s) : 24,2,40,39] -
PI.22. Convertir Daño en Beneficio (Pos.21) ***	PI. Estr.	II /	[Par.31][Par.14][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] -
PI.36. Transición de Fase, Estado o Condición (Pos.22) ***	<b>PI. Oper.</b>	II /	[Par.29][Par.10][ PI(s) : 28,19,34,36] - [Par.10][Par.29][ PI(s) : 28,29,37,36] - [Par.10][Par.31][ PI(s) : 13,3,36,24] -
PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo (Pos.23)	PI. Tác.	II / III /	[Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] -
PI.37. Cambio Útil Perceptible (Pos.24) ***	<b>PI. Oper.</b>	II /	[Par.10][Par.29][ PI(s) : 28,29,37,36] -
PI.26. Copiar/ Replicar (Pos.25) ***	PI. Estr.	II /	[Par.31][Par.29][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.29][Par.31][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.27][Par.31][ PI(s) : 35,2,40,26] -
PI.39. Atmósfera/ Ambiente Inerte (Pos.26) ***	<b>PI. Oper.</b>	II /	[Par.31][Par.27][ PI(s) : 24,2,40,39] -
PI.21. Saltar/ Evitar (Pos.27) ***	PI. Tác.	II / IV	[Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] -

**TABLA IX. DESCRIPCIÓN DE SOLUCIÓN RECOMENDADA DE ACUERDO CON CONTRADICCIONES MÁS RELEVANTES IDENTIFICADAS PARA OBJETO EVALUADO: ROBOT DE DESPEGUE**

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas

Esta Tabla muestra las contradicciones relevantes identificadas por el algoritmo, las cuales son determinantes para la dirección y el alcance de la solución al desafío de innovación en evaluación. La

solución específica se obtendrá mediante la aplicación de los principios inventivos actualizados que se detallan a continuación.

Es importante tener presente que se está evaluando ROBOT DE DESPEGUE cuando interactúa con LÁMINAS DE COBRE y existe una función afectada: Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio, afectado por la fuerte adherencia de las láminas a las placas, en un determinado espacio y tiempo. ROBOT DE DESPEGUE podría requerir cambios en el espacio, el tiempo, su composición física o su característica funcional, así como el reemplazo parcial o total por otro objeto u otro cambio recomendado. Para enfatizar este concepto, se marca ROBOT DE DESPEGUE con asterisco. No lea literalmente el nombre del objeto evaluado, asócielo a una solución posible para ROBOT DE DESPEGUE\*.

Cada principio inventivo descrito aquí puede contener más de un concepto de innovación recomendado por TRIZ, identificados como a, b, c, ..., los cuales no son todos aplicables a un caso específico en evaluación. El Equipo de Innovación debe seleccionar aquellos conceptos de innovación que mejor se relacionen con el desafío de innovación evaluado, basándose en su propio conocimiento y en el análisis de pensamiento relacional que debe realizar.

También podría ser necesaria realizar una investigación tecnológica para su solución, ya que es altamente probable que la solución específica recomendada por los principios inventivos descritos aquí ya exista en algún lugar del mundo. Atención: No es lo mismo salir a buscar lo que te podría ser útil, que buscar lo que necesitas, recomendado por Aatrizinventor.

La interpretación de los principios inventivos, con el fin de aplicarlos específicamente al caso evaluado, es un proceso recursivo que generalmente va desde lo estratégico hasta lo táctico y operativo. Le recomendamos completar la lectura de los principios inventivos descritos a continuación para desarrollar una solución posible y luego releer los principios nuevamente, para reforzar la coherencia de la solución que vaya surgiendo. Como resultado de la solución de innovación finalmente determinada, habrá un cambio en ROBOT DE DESPEGUE, en un nuevo contexto orientado por los principios inventivos, probablemente no imaginado previamente.

El Lenguaje de Innovación de la Naturaleza aporta velocidad y foco para un pensamiento en innovación guiado y sistemático de las personas. La base para la innovación es el conocimiento profundo de la situación actual.

## **IX.A SOLUCIÓN BASE PARA DESAFÍO DE INNOVACIÓN PARA OBJETO EVALUADO ROBOT DE DESPEGUE**

### **NECESIDAD POR SATISFACER: 27. Confiabilidad**

Principios inventivos estratégicos: PI. Estr.

Principios inventivos tácticos: PI. Tác.

Principios inventivos operacionales: PI. Oper.

Pos.n : Orden de importancia n de un principio inventivo incluido en Tabla II.

## **CONTRADICCIÓN ESENCIAL**

## Orden de contradicción wt.1

### Parámetro por mejorar: (+) 27. Confiabilidad

MEJORAR (DE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2

### Parámetro por atenuar o preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Menos Fuerza o Impulso interactuando con S2

Principios inventivos PI(s) : [8,28,10,3]

### 8. Contrapeso / Compensación, PI Tác. (Pos.10):

- a. Para compensar la pesadez / liviandad o incidencia de ROBOT DE DESPEGUE\*, combinarlo con otros objetos o campos que proporcionen un efecto para mejorar la situación actual.
- b. Para compensar pesadez/liviandad o incidencia de ROBOT DE DESPEGUE\*, hacer que interactúe con el entorno.

Por ejemplo, compensar pesadez de ROBOT DE DESPEGUE\* sujeto a campo gravitacional, o expuesto a campo magnético, o sujeto a valor o precio económico, o sujeto a enlace químico, o sujeto a rigidez intelectual, paradigma o prejuicios.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación alternativa

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos

### 28. Sustitución de Mecánica, PI Estr. (Pos.4):

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, vibración, sabor, olor, sentimientos u otros campos sensoriales).
- c. Usar campo mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético, electromagnético, digital, químico, biológico, psicológico u otros campos, para mejorar acción de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- d. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo (por ejemplo, campo magnético y partículas ferromagnéticas).

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos

### 10. Acción Preliminar, PI Estr. (Pos.7):

- a. Realizar el cambio requerido en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, antes de que sea necesario (ya sea total o parcialmente).
- b. Predisponer ROBOT DE DESPEGUE\* y otros objetos, si es necesario, de tal forma que puedan entrar en acción desde el lugar más conveniente y sin perder tiempo para su contribución.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño

### 3. Calidad Local, PI Estr.(Pos.3):

- a. Mejorar calidad de manera localizada, para partes, componentes o condiciones de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.
- c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.

d. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* funcione en las condiciones más adecuadas para su funcionamiento.

e. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* cumpla una función diferente y útil.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en espacio

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

## **CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 1**

### **Orden de contradicción wt.3**

#### **Parámetro por mejorar: (+) 27. Confiabilidad**

MEJORAR (DE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2

#### **Parámetro por atenuar o preservar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia**

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Menos Fortaleza o Resistencia interactuando con S2

**Principios inventivos PI(s) : [11,28,0,0]**

#### **11. Compensación Anticipada, PI Tác. (Pos.1):**

a. Preparar medios de emergencia, de manera anticipada, para compensar la confiabilidad relativamente baja de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección)

#### **28. Sustitución de Mecánica, PI Estr. (Pos.4):**

a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por una acción mecánica o herramienta.

b. Reemplazar medios mecánicos, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, vibración, sabor, olor, sentimientos u otros campos sensoriales).

c. Usar campo mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético, electromagnético, digital, químico, biológico, psicológico u otros campos, para mejorar acción de ROBOT DE DESPEGUE\*.

d. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.

e. Utilizar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo (por ejemplo, campo magnético y partículas ferromagnéticas).

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos

## **CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 2**

### **Orden de contradicción wt.7**

#### **Parámetro por mejorar: (+) 31. Objeto genera factores dañinos**

MEJORAR (UDE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Más Factores dañinos que genera afectando a S2 por interacción mutua.

#### **Parámetro por atenuar o preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad**

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Menos Fuerza o Impulso interactuando

con S2

**Principios inventivos PI(s) : [35,28,1,40]**

**35. Transformación / Cambio de Parámetros, PI Estr. (Pos.2):**

- a. Cambiar el estado físico o químico de ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de ROBOT DE DESPEGUE\* agregando o eliminando partes o componentes.
- c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición/ Separación alternativa

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección)

**28. Sustitución de Mecánica, PI Estr. (Pos.4):**

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, vibración, sabor, olor, sentimientos u otros campos sensoriales).
- c. Usar campo mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético, electromagnético, digital, químico, biológico, psicológico u otros campos, para mejorar acción de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- d. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo (por ejemplo, campo magnético y partículas ferromagnéticas).

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos

**1. Segmentar / Integrar, PI Estr. (Pos.19):**

- a. Dividir ROBOT DE DESPEGUE\* en partes, formas, fases, estados, o condiciones, ya sean existentes, nuevas o ambas.
- b. Integrar diferentes partes, formas, fases, estados o condiciones existentes o nuevas de ROBOT DE DESPEGUE\* en una sola entidad.
- c. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* sea fácil de desarmar o ensamblar.
- d. Aumentar o disminuir el grado de fragmentación o segmentación de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en espacio / Separación en subsistemas

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

**40. Materiales/ Condiciones Compuestas, PI Oper. (Pos.20):**

- a. Cambiar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* de un material, estado o condición, uniforme a uno compuesto, o viceversa.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos

**CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 3**

## Orden de contradicción wt.12

### Parámetro por mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia

MEJORAR (UDE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Menos Fortaleza o Resistencia interactuando con S2

### Parámetro por atenuar o preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Menos Fuerza o Impulso interactuando con S2

Principios inventivos PI(s) : [10,18,3,14]

#### 10. Acción Preliminar, PI Estr. (Pos.7):

- a. Realizar el cambio requerido en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, antes de que sea necesario (ya sea total o parcialmente).
- b. Predisponer ROBOT DE DESPEGUE\* y otros objetos, si es necesario, de tal forma que puedan entrar en acción desde el lugar más conveniente y sin perder tiempo para su contribución.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño

#### 18. Vibraciones / Variaciones de Energía, PI Tác. (Pos.17):

- a. Mover ROBOT DE DESPEGUE\* por ciclos, según sea necesario, con energías que lo activan.
- b. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* oscile o vibre. Aumentar su frecuencia (ej., hasta ultrasonido). Utilizar frecuencia de resonancia de ROBOT DE DESPEGUE\*. Si es necesario, disminuir frecuencia.
- c. Utilizar campos que generen vibraciones en o para ROBOT DE DESPEGUE\* en lugar de generadores de vibraciones mecánicas. Combinar fuentes de oscilaciones (por ejemplo, ultrasónicas y electromagnéticas).
- d. Aplicar alternancia de ROBOT DE DESPEGUE\* o de sus funciones.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección)

#### 3. Calidad Local, PI Estr.(Pos.3):

- a. Mejorar calidad de manera localizada, para partes, componentes o condiciones de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.
- c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.
- d. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* funcione en las condiciones más adecuadas para su funcionamiento.
- e. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* cumpla una función diferente y útil.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en espacio

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

#### 14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo, PI Tác. (Pos.23):

- a. Para interacción entre ROBOT DE DESPEGUE\* y objeto (S2), en lugar de utilizar piezas, superficies o formas rectilíneas, usar formas curvilíneas, envolventes o anguladas.
- b. Para interacción entre ROBOT DE DESPEGUE\* y objeto (S2), en lugar de actuar en forma lineal o directa, hacerlo interactuar de forma indirecta o con movimientos curvilíneos o parabólicos,

circundantes o angulados.

c. Mover ROBOT DE DESPEGUE\* de superficies planas a esféricas; desde piezas con forma de cubo (paralelepípedo) hasta estructuras en forma de bolas.

d. Usar rodillos, bolas, espirales, cúpulas en o para ROBOT DE DESPEGUE\*.

f. Pasar de movimiento lineal a giratorio, utilizar fuerzas centrífugas en o para ROBOT DE DESPEGUE\*.

g. Si hay esfericidad, curvatura o ángulo, aumentar o reducir, según corresponda en o para ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación alternativa

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Aliviar si una solución aún no ha emergido.

## **CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 4**

### **Orden de contradicción wt.13**

#### **Parámetro por mejorar: (+) 27. Confiabilidad**

=> MEJORAR (DE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2

#### **Parámetro por atenuar o preservar: (-) 29. Cumplimiento de resultado deseado**

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): ROBOT DE DESPEGUE tiene Menos Cumplimiento de resultado deseado interactuando con S2

#### **Principios inventivos PI(s) : [11,32,1,0]**

##### **11. Compensación Anticipada, PI Tác. (Pos.1):**

a. Preparar medios de emergencia, de manera anticipada, para compensar la confiabilidad relativamente baja de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección)

##### **32. Cambiar Percepción / Apariencia / Color, PI Estr. (Pos.13):**

a. Cambiar como es percibido, la apariencia, o forma de ROBOT DE DESPEGUE\* en relación con objeto (S2) con el que interactúa.

b. Cambiar el color de ROBOT DE DESPEGUE\* o su entorno externo.

c. Cambiar la transparencia de ROBOT DE DESPEGUE\* o su entorno externo.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

##### **1. Segmentar / Integrar, PI Estr. (Pos.19):**

a. Dividir ROBOT DE DESPEGUE\* en partes, formas, fases, estados, o condiciones, ya sean existentes, nuevas o ambas.

b. Integrar diferentes partes, formas, fases, estados o condiciones existentes o nuevas de ROBOT DE DESPEGUE\* en una sola entidad.

c. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* sea fácil de desarmar o ensamblar.

d. Aumentar o disminuir el grado de fragmentación o segmentación de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en espacio / Separación en subsistemas

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

## IX.B SOLUCIÓN A CONTRADICCIONES MÁS RELEVANTES ENTRE NECESIDADES POR SATISFACER

Se incluye en cada principio inventivo descrito a continuación, el nivel de incidencia o número de posición que ocupa en Tabla II. Si no se muestra significa que solo aparece en Tabla IV. y requiere atención.

### CONTRADICCIÓN ENTRE NECESIDADES POR SATISFACER N° 1

#### Parámetro por mejorar 27. Confiabilidad

MEJORAR: ROBOT DE DESPEGUE tiene Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2

#### Parámetro por preservar 39. Productividad

PRESERVAR: ROBOT DE DESPEGUE tiene más efecto deseable por párametro 39. Productividad

#### Principios inventivos PI(s) : [1,35,29,38]

##### 1. Segmentar / Integrar, PI Estr. (Pos.19):

a. Dividir ROBOT DE DESPEGUE\* en partes, formas, fases, estados, o condiciones, ya sean existentes, nuevas o ambas.

b. Integrar diferentes partes, formas, fases, estados o condiciones existentes o nuevas de ROBOT DE DESPEGUE\* en una sola entidad.

c. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* sea fácil de desarmar o ensamblar.

d. Aumentar o disminuir el grado de fragmentación o segmentación de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en espacio / Separación en subsistemas

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

##### 35. Transformación / Cambio de Parámetros, PI Estr. (Pos.2):

a. Cambiar el estado físico o químico de ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).

b. Cambiar la composición o condición de ROBOT DE DESPEGUE\* agregando o eliminando partes o componentes.

c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición/ Separación alternativa

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección)

##### 29. Variables Blandas Controlables, PI Tác. (Pos.15):

a. Utilizar variables blandas externas controlables (manual, física, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica, magnética, electromagnética, digital, química, biológica, social, psicológica, fisiológica, etc.) para interactuar con ROBOT DE DESPEGUE\*, facilitando el cumplimiento del objetivo de la función realizada con objeto (S2).

b. Facilitar interacción de ROBOT DE DESPEGUE\* con objeto (S2) con variables blandas internas o propiedades controlables (manual, física, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica, magnética, electromagnética, digital, química, biológica, social, psicológica, fisiológica, etc.) disponibles en S1 y/o S2, facilitando el cumplimiento del objetivo.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.



### **38. Reacciones Fuertes o Rápidas, PI Oper. (Pos.):**

a. Aplicar reacciones fuertes y / o rápidas en o para ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, aplicar oxidantes fuertes, cambios rápidos.).

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

## **CONTRADICCIÓN ENTRE NECESIDADES POR SATISFACER N° 2**

### **Parámetro por mejorar 27. Confiabilidad**

MEJORAR: ROBOT DE DESPEGUE tiene Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2

### **Parámetro por preservar 15. Duración de la acción de objeto móvil**

PRESERVAR: ROBOT DE DESPEGUE tiene más efecto deseable por párametro 15. Duración de la acción de objeto móvil

**Principios inventivos PI(s) : [2,35,3,25]**

### **2. Sacar / Agregar, PI Estr. (Pos.11):**

a. Separar partes o propiedades de ROBOT DE DESPEGUE\* que interfieran, o seleccione la única parte (o propiedad) necesaria de ROBOT DE DESPEGUE\*.

b. Agregar nuevas partes o propiedades a ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en espacio

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos

### **35. Transformación / Cambio de Parámetros, PI Estr. (Pos.2):**

a. Cambiar el estado físico o químico de ROBOT DE DESPEGUE\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).

b. Cambiar la composición o condición de ROBOT DE DESPEGUE\* agregando o eliminando partes o componentes.

c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de ROBOT DE DESPEGUE\*.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación según condición/ Separación alternativa

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección)

### **3. Calidad Local, PI Estr.(Pos.3):**

a. Mejorar calidad de manera localizada, para partes, componentes o condiciones de ROBOT DE DESPEGUE\*.

b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.

c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de ROBOT DE DESPEGUE\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.

d. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* funcione en las condiciones más adecuadas para su funcionamiento.

e. Hacer que cada parte de ROBOT DE DESPEGUE\* cumpla una función diferente y útil.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en espacio

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

### **25. Auto-Servicio, PI Oper.(Pos.):**

a. Hacer que ROBOT DE DESPEGUE\* se sirva a sí mismo mediante la realización de funciones auxiliares útiles.

b. Utilizar recursos, energía, o sustancias que ROBOT DE DESPEGUE\* desperdicia o no utiliza.

c. Incorporar recursos y/o funciones a ROBOT DE DESPEGUE\* para auto servicio durante la operación.

Principio de separación para ROBOT DE DESPEGUE\* : Separación en subsistemas / Separación alternativa

Estrategia de solución para ROBOT DE DESPEGUE\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

## Anexo

### Listado de Principios Inventivos aplicables para Soluciones de Innovación

PI.1 Segmentar/ Integrar	PI.21 Saltar/ Evitar
PI.2 Sacar/ Agregar	PI.22 Convertir Daño en Beneficio
PI.3 Calidad local	PI.23 Realimentación
PI.4 Asimetría/ Simetría	PI.24 Intermediario
PI.5 Fusionar/ Separar	PI.25 Auto Servicio
PI.6 Universalidad	PI.26 Copiar/ Replicar
PI.7 Anidar/ Dispersar	PI.27 Objetos Baratos de Corta Vida
PI.8 Contrapeso/ Compensación	PI.28 Sustitución de Mecánica
PI.9 Anti-Acción Preliminar	PI.29 Variables Blandas Controlables
PI.10 Acción Preliminar	PI.30 Formas/ Maneras Simples para Interactuar
PI.11 Compensación Anticipada	PI.31 Usar/ Remover Partes No Usadas
PI.12 Equipotencialidad	PI.32 Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color
PI.13 Acción Inversa o Indirecta	PI.33 Homogeneidad / Compatibilidad
PI.14 Esfericidad - Curvatura - Ángulo	PI.34 Descartar y Recuperar
PI.15 Dinámica	PI.35. Transformación/ Cambio de Parámetros
PI.16 Acciones Parciales o Excesivas	PI.36 Transición de Fase, Estado o Condición
PI.17 Otra Dimensión o Campo	PI.37. Cambio Útil Perceptible
PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía	PI.38 Reacción Fuerte o Rápida
PI.19 Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante	PI.39 Atmósfera/ Ambiente Inerte
PI.20 Continuidad de Acción Útil	PI.40 Materiales/ Condiciones Compuestas

Soluciones Aatrizinventor disponibles: 0 - Puede obtener más soluciones en enlace de página de inicio.

## **ALGORITMO AATRIZINVENTOR DE NATURE'S L.I.**