

# **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**

**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

**VARIABLE FÍSICA O CARACTERÍSTICA:** Más 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

**META DESEADA:** Menos Calidad de despegue

**OBJETO EVALUADO:** ROBOT DE DESPEGUE

**NECESIDAD POR SATISFACER > 19. Uso de energía de objeto móvil**

**suma915PARÁMETROS 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 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 Menos Factores dañinos que genera afectando a S2 por interacción mutua.

Hay efectos indeseables que causan insatisfacción porque:

Hay Más Calidad de despegue

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

Hay Más facilidad para Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio porque:

ROBOT DE DESPEGUE Tiene Más Uso eficiente de energía para interactuar con S2

Hay efecto deseable que causa satisfacción porque:

Hay Menos 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

Esta tabla presenta los parámetros de innovación seleccionados para evaluar el desafío que debe resolverse para la interacción entre un Objeto S1 y el Objeto S2, sin considerar otros objetos. La relación con otros objetos queda congelada.

La selección de los efectos indeseables debe basarse en una revisión exhaustiva de la situación actual, ya sea real, imaginada o impuesta (Ver Manual de Inicio/ Fundamentos de Aatrizinventor para Formulación y Obtención de una Solución/ 2. Curva de Innovación-Evolución y Tipos de Innovación de Nature's L.I.).

Los efectos indeseables identificados y los parámetros de innovación correspondientes deben fundamentarse en la evidencia objetiva disponible dentro del espacio y tiempo de evaluación predefinidos. Cumplir con estos requisitos es muy importante: Si no identifica bien los efectos indeseables de la situación actual definida, el algoritmo entregará una solución inconexa.

La elección inicial 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	Menos 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>
(+) 19. Uso de energía de objeto móvil	Más Uso eficiente de energía 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 > 19. Uso de energía de objeto móvil

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio

PREF.: Parámetros preferidos: Mejorar 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar 31. Objeto genera factores dañinos .

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	(-) Par.14	(-) Par.29	(-) Par.31 PREF.	(+) Par.19	Sum wt
(-) 10. Fuerza/ Intensidad	wt		wt.6	wt.19	wt.18 Compl.	wt.5 Top 5	44%
	PI(s)	0,0,0,0	35,10,14,27	28,29,37,36	13,3,36,24	19,17,10,0	
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia PREF.	wt	wt.13 Compl.		wt.14 Compl.	wt.1 C.E.	wt.3 Compl.	100%
	PI(s)	10,18,3,14	0,0,0,0	3,27,0,0	15,35,22,2	19,35,10,0	
(-) 29. Cumplim. resultado deseado	wt	wt.9	wt.15		wt.11 Compl.	wt.10	46%
	PI(s)	28,19,34,36	3,27,0,0	0,0,0,0	4,17,34,26	32,2,0,0	
(-) 31. Objeto genera factores dañinos	wt	wt.17	wt.2 Top 5	wt.12		wt.8	80%
	PI(s)	35,28,1,40	15,35,22,2	4,17,34,26	0,0,0,0	2,35,6,0	
(+ ) 19. Uso energía objeto móvil	wt	wt.16	wt.4 Top 5	-	wt.7 Compl.		45%
	PI(s)	16,26,21,2	5,19,9,35	0,0,0,0	2,35,6,0	0,0,0,0	
Sum wt		38%	96%	26%	79%	76%	

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 > 19. Uso de energía de objeto móvil**

**DESAFÍO:** Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio

Tabla III muestra solución base

<b>Selección de Tabla II : Contradicción esencial wt.1 y Complementarias con parámetros preferidos: wt.3/wt.7/wt.11/wt.13</b>							
Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic.	Peso	Pl. Ord.1	Pl. Ord.2	Pl. Ord.3	Pl. Ord.4
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(-) 31. Objeto genera factores dañinos	Esencial	wt.1	15 Es.	35 Es.	22 Es.	2 Es.
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(+) 19. Uso de energía de objeto móvil	Compl.1	wt.3	19	35 Es.	10	0
(+) 19. Uso de energía de objeto móvil	(-) 31. Objeto genera factores dañinos	Compl.2	wt.7	2 Es.	35 Es.	6	0
(-) 29. Cumplimiento de resultado deseado	(-) 31. Objeto genera factores dañinos	Compl.3	wt.11	4	17	34	26
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Compl.4	wt.13	10	18	3	14

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

PI.15. Dinámica - tipo estratégico

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

PI.22. Convertir Daño en Beneficio - tipo estratégico

PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico

PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico

PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico

PI.6. Universalidad - tipo táctico

PI.4. Asimetría/ Simetría - **tipo operativo**

PI.17. Otra Dimensión o Campo - tipo táctico

PI.34. Descartar y Recuperar - tipo táctico

PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico

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

PI.3. Calidad local - tipo estratégico

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

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 : 19. Uso de energía de objeto móvil**

Se define la cobertura Cob.NS 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.

En Tabla VI de análisis de sensibilidad se muestran las coberturas Cob.NS de mayor valor, las más recomendables para dar solución al desafío de innovación en evaluación.

Parámetro por mejorar	Parámetro por preservar	Pl. Ord.1	Pl. Ord.2	Pl. Ord.3	Pl. Ord.4
19. Uso de energía de objeto móvil	39. Productividad	12 nT2	28	35	0
19. Uso de energía de objeto móvil	32. Facilidad de lograr resultado deseado	28	26	30 nT2	0
19. Uso de energía de objeto móvil	27. Confiabilidad	19	21	11 nT2	27
19. Uso de energía de objeto móvil	33. Facilidad de operación	19	35	0	0
19. Uso de energía de objeto móvil	34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	1 nT3	15	17	28
19. Uso de energía de objeto móvil	19. Uso de energía de objeto móvil	0	0	0	0
19. Uso de energía de objeto móvil	38. Extensión de automatización/autonomía	32 nT3	2	0	0

19. Uso de energía de objeto móvil	35. Adaptabilidad o versatilidad	15	17	13 nT3	16 nT3
19. Uso de energía de objeto móvil	13. Estabilidad	19	13 nT3	17	24 nT3
19. Uso de energía de objeto móvil	15. Duración de la acción de objeto móvil	28	35	6	18

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

PI.12. Equipotencialidad - tipo táctico

PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico

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

PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico

PI.30. Formas/ Maneras Simples para Interactuar - tipo táctico

PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico

PI.21. Saltar/ Evitar - tipo táctico

PI.11. Compensación Anticipada - tipo táctico

PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida - tipo estratégico

90.78 % de cobertura Cob.NS para la presente evaluación, que corresponde a la relación ponderada entre los principios inventivos (PI) incluidos en la Tabla IV, Contradicciones entre Necesidades a Satisfacer (NS), y 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 qué 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 está 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

Necesidad por satisfacer evaluada: **19. Uso de energía de objeto móvil**

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	Pl. Ord.1	Pl. Ord.2	Pl. Ord.3	Pl. Ord.4
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(-) 31. Objeto genera factores dañinos	Esencial	wt.1	<b>15</b> Es.	<b>35</b> Es.	<b>22</b> Es.	<b>2</b> Es.
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(+) 19. Uso de energía de objeto móvil	Compl.1	wt.3	19	<b>35</b> Es.	10	0
(+) 19. Uso de energía de objeto móvil	(-) 31. Objeto genera factores dañinos	Compl.2	wt.7	<b>2</b> Es.	<b>35</b> Es.	6	0
(-) 29. Cumplimiento de resultado deseado	(-) 31. Objeto genera factores dañinos	Compl.3	wt.11	4	17	34	26
(-) 14. Fortaleza/ Resistencia	(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Compl.4	wt.13	10	18	3	14
19. Uso de energía de objeto móvil	39. Productividad	NS.1	wns.1	12	28	<b>35</b> Es.	0
19. Uso de energía de objeto móvil	32. Facilidad de lograr resultado deseado	NS.2	wns.2	28	26	30	0
19. Uso de energía de objeto móvil	27. Confiabilidad	NS.3	wns.3	19	21	11	27

### 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.

**Parámetros de efectos indeseables (UDE):** [ (-) 10. Fuerza/ Intensidad] - // [ (-)14. Fortaleza/ Resistencia] - [ (-) 29. Cumplimiento de resultado deseado] - [ (-) 31. Objeto genera factores dañinos ]

**Parámetro de efecto deseable (DE):** [ (+) 19. Uso de energía de objeto móvil]

PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color (Pos.9) ***	PI. Estr.	[Par.29][Par.19][ PI(s) : 32,2,0,0] -
PI.16. Acciones Parciales o Excesivas (Pos.10) ***	PI. Oper.	[Par.19][Par.10][ PI(s) : 16,26,21,2] -

## 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

La Tabla VI es crucial en el algoritmo, ya que ofrece un análisis de sensibilidad de las 350 soluciones evaluadas simultáneamente y selecciona las 10 más recomendables. Se ha verificado que, entre estas soluciones, se encuentra la opción más eficaz para alcanzar el objetivo deseado. Esta solución es la más eficiente, utilizando la menor cantidad de recursos posibles, y la más efectiva, logrando el objetivo de manera óptima, es decir, con el menor costo y la mejor relación entre beneficios y costos.

El análisis de sensibilidad se realiza con siguientes parámetros:

Cob.NS: Cobertura de Principios Inventivos incluidos en Tabla IV respecto de los incluidos en Tabla II. ver Tabla IV.

Cob.CE: Cobertura relativa entre contradicciones esenciales, basada en los principios inventivos de cada una de ellas, considerando las distintas necesidades a satisfacer y un mismo grupo de parámetros de efectos indeseables evaluados. Ver Tabla VII.

Cob.GL: Cobertura global de cada solución recomendada, basada en una combinación matemática empírica simple de las coberturas Cob.NS y Cob.CE.

CEvcs: Veces que para distintas combinaciones de efectos indeseables detallados en Tabla I, existe la misma contradicción esencial para distintas necesidades a satisfacer.

**Coberturas obtenidas (%), para la combinación de parámetros evaluados en el presente informe, ver Tabla II, para comparar con las mostradas a continuación en análisis de sensibilidad , ver Tablas VI.A y VI.B.**

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. EC (%)	Cob. GL (%)	CEvcs
#	10	14	29	31	19. Uso de energía de objeto móvil	90.78	100	93.09	3

La Tabla VI presenta las 10 combinaciones de parámetros de innovación, que usted ha ingresado al algoritmo, más favorables para obtener una solución óptima. El % de cobertura de la combinación de parámetros que usted eligió se muestra arriba.

Si la combinación de parámetros elegida no se encuentra priorizada en las tablas VI. A o VI. B, que se muestran abajo, entonces deberá ejecutar nuevamente el algoritmo. Se recomienda elegir inicialmente la combinación de parámetros con el valor medio de CEvcs, que es un predictor primario de la solución óptima.

Posteriormente, puede evaluar otras combinaciones priorizadas con valores CEvcs cercanos a su valor medio, que contengan efectos indeseables que considere más críticos para el caso evaluado.

La práctica enseña que con las nuevas reevaluaciones encontrará la mejor solución para el desafío

evaluado.

Si finalmente la solución obtenida no le satisface, entonces realice una revisión rigurosa de los efectos indeseables determinados para el espacio-tiempo de evaluación,. Eliminando o agregando un efecto indeseable a la evaluación puede ser suficiente.

(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. 19. Uso energía objeto móvil. Vea Tabla V.

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

La combinación de parámetros la selecciona el algoritmo Aatrizinventor.

Valor medio CEvcs Tabla VI. A: 6

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. EC (%)	Cob. GL (%)	CEvcs
I. a	10	12	14	31	27. Confiabilidad	92.97	100	94.73	5
II. a	10	14	29	31	19. Uso de energía de objeto móvil (E)	90.78	100	93.09	3
III. a	10	12	29	31	19. Uso de energía de objeto móvil	87.83	100	90.87	8
IV. a	10	12	29	31	27. Confiabilidad	86.96	100	90.22	8
V. a	10	12	14	31	35. Adaptabilidad o versatilidad	86.74	100	90.05	5

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

La combinación de parámetros la selecciona el algoritmo Aatrizinventor.

Valor medio CEvcs Tabla VI. B: 4

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

**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

Necesidad por satisfacer evaluada: **19. Uso de energía de objeto móvil**

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.

Necesidad por satisfacer.	Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic. Esencial	Cob. NS (%)	Cob. entre CE (%)	Cob. GL(%) 3/1
<b>19. Uso de energía de objeto móvil</b>	(-)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
27. Confidabilidad	(+) 27. Confidabilidad	(-) 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: 19. Uso de energía de objeto móvil.**

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

DESAFÍO: Mejorar Despegue Robotizado de láminas de cobre desde placas de titanio

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: (+) 19. Uso de energía de objeto móvil

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

Principios Inventivos de Tabla II.	Tipo PI	Tablas	Contradicciones
PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros (Pos.1)	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.19][Par.14][ PI(s) : 5,19,9,35] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.19][Par.31][ PI(s) : 2,35,6,0] - [Par.14][Par.19][ PI(s) : 19,35,10,0] - [Par.31][Par.19][ PI(s) : 2,35,6,0] -
PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante (Pos.2)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.29][Par.10][ PI(s) : 28,19,34,36] - [Par.19][Par.14][ PI(s) : 5,19,9,35] - [Par.10][Par.19][ PI(s) : 19,17,10,0] - [Par.14][Par.19][ PI(s) : 19,35,10,0] -

PI.3. Calidad local (Pos.3)	PI. Estr.	II / III /	[Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [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] -
PI.2. Sacar/ Agregar (Pos.4)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.19][Par.10][ PI(s) : 16,26,21,2] - [Par.31][Par.14][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.19][Par.31][ PI(s) : 2,35,6,0] - [Par.29][Par.19][ PI(s) : 32,2,0,0] - [Par.31][Par.19][ PI(s) : 2,35,6,0] -
PI.28. Sustitución de Mecánica (Pos.5)	PI. Estr.	II / IV	[Par.29][Par.10][ PI(s) : 28,19,34,36] - [Par.31][Par.10][ PI(s) : 35,28,1,40] - [Par.10][Par.29][ PI(s) : 28,29,37,36] -
PI.15. Dinámica (Pos.6)	PI. Estr.	II / III / IV	[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.7)	PI. Oper.	II / III /	[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.8)	PI. Estr.	II / III /	[Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] - [Par.10][Par.19][ PI(s) : 19,17,10,0] - [Par.14][Par.19][ PI(s) : 19,35,10,0] -
PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color (Pos.9) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.29][Par.19][ PI(s) : 32,2,0,0] -
PI.16. Acciones Parciales o Excesivas (Pos.10) ***	PI. Oper.	II / IV	[Par.19][Par.10][ PI(s) : 16,26,21,2] -
PI.13. Acción Inversa o Indirecta (Pos.11) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.10][Par.31][ PI(s) : 13,3,36,24] -
PI.5. Fusionar/ Separar (Pos.12) ***	PI. Oper.	II /	[Par.19][Par.14][ PI(s) : 5,19,9,35] -
PI.17. Otra Dimensión o Campo (Pos.13)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.31][Par.29][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.29][Par.31][ PI(s) : 4,17,34,26] - [Par.10][Par.19][ PI(s) : 19,17,10,0] -
PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida (Pos.14)	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.26. Copiar/ Replicar (Pos.15)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.19][Par.10][ PI(s) : 16,26,21,2] - [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.16) ***	PI. Tác.	II /	[Par.10][Par.29][ PI(s) : 28,29,37,36] -

PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía (Pos.17)	PI. Táct.	II / III / IV	[Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] -
PI.34. Descartar y Recuperar (Pos.18)	PI. Táct.	II / III /	[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.22. Convertir Daño en Beneficio (Pos.19)	PI. Estr.	II / III /	[Par.31][Par.14][ PI(s) : 15,35,22,2] - [Par.14][Par.31][ PI(s) : 15,35,22,2] -
PI.6. Universalidad (Pos.20)	PI. Táct.	II / III / IV	[Par.19][Par.31][ PI(s) : 2,35,6,0] - [Par.31][Par.19][ PI(s) : 2,35,6,0] -
PI.36. Transición de Fase, Estado o Condición (Pos.21) ***	PI. Oper.	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.22)	PI. Táct.	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.23) ***	PI. Oper.	II /	[Par.10][Par.29][ PI(s) : 28,29,37,36] -
PI.21. Saltar/ Evitar (Pos.24)	PI. Táct.	II / IV	[Par.19][Par.10][ PI(s) : 16,26,21,2] -
PI.9. Anti-Acción Preliminar (Pos.25) ***	PI. Oper.	II /	[Par.19][Par.14][ PI(s) : 5,19,9,35] -
PI.1. Segmentar/ Integrar (Pos.26) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.31][Par.10][ PI(s) : 35,28,1,40] -
PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas (Pos.27) ***	PI. Oper.	II /	[Par.31][Par.10][ PI(s) : 35,28,1,40] -
PI.24. Intermediario (Pos.28) ***	PI. Táct.	II / IV	[Par.10][Par.31][ PI(s) : 13,3,36,24] -

#### **TABLA IX. INFORMACIÓN PRIORIZADA PARA PARA DESARROLLAR UNA SOLUCIÓN ESPECÍFICA EN BASE A LA SOLUCIÓN RECOMENDADA EN TABLA V**

La solución presentada en la Tabla V para el Objeto S1 en interacción con el Objeto S2, dentro de un determinado espacio-tiempo, es de carácter genérico.

El Objeto S1 evaluado puede requerir:

- (i) ajustes operativos para optimizar su desempeño,
- (ii) modificaciones mayores que incorporen nuevas capacidades y características,

(iii) reemplazo por un nuevo objeto que represente una innovación disruptiva más conveniente.

La solución a implementar debe estar priorizada dentro de la Tabla VI, que contiene el análisis de sensibilidad generado por el algoritmo Aatrizinventor. Si no existe una priorización, el Equipo de Innovación deberá seleccionar una de las diez opciones indicadas en la Tabla VI y ejecutar nuevamente el algoritmo.

Para derivar la solución específica a partir de la opción priorizada, el Equipo de Innovación aplicará pensamiento relacional, junto con su conocimiento y experiencia en el desafío evaluado. Este paso puede iterarse hasta converger en la alternativa más satisfactoria.

La solución específica se construye analizando de forma recursiva las contradicciones y los principios inventivos recomendados en la Tabla V, hasta alcanzar una propuesta consistente y válida para el conjunto de contradicciones evaluadas. La contribución de cada contradicción y sus principios asociados debe ser definida por el Equipo de Innovación, integrando soluciones parciales disponibles en su entorno –tecnológico, social o natural– propio, local o internacional, que permitan resolver “Ahora” el desafío evaluado. Siempre es posible entregar una solución.

Cuando se identifiquen necesidades de investigación y desarrollo, estas podrán planificarse para la innovación de “mañana”. No postergue las soluciones viables de hoy por promesas futuras. No obstante, es conveniente establecer un plan estratégico para la potencial implementación de dichas promesas.

En el *Manual de Inicio: Fundamentos de Aatrizinventor*, Punto 11, se presenta un ejemplo para desarrollar la solución específica a partir de la recomendada por el algoritmo, basado en el Lenguaje de Innovación de la Naturaleza. Ahí podrá constatar que la identificación de una solución específica es un proceso sistemático e iterativo que integra múltiples conceptos para determinar una alternativa integral, con el menor costo de implementación y la máxima relación beneficio/costo.

En los conceptos de innovación descritos en el Punto 11, se marca con un asterisco (\*) el objeto en evaluación, para recordar que los principios inventivos contemplan en dicho ejemplo que Objeto S1: **VASO PLÁSTICO para servir café caliente** puede permanecer en su estado físico-funcional actual, adoptar un estado modificado o incluso transformarse en uno nuevo, según lo requieran los principios inventivos para cumplir el objetivo. De igual forma se usa (\*) en el presente caso evaluado.

**Aproveche plenamente sus habilidades de pensamiento relacional. La práctica hace al maestro.**

## **DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LA SOLUCIÓN RECOMENDADA EN LA TABLA V**

### **CONTRADICCIONES SELECCIONADAS DESDE TABLA II, DETALLADAS EN TABLE III.**

incluye el nombre del principio inventivo, tipo y orden de relevancia en Tabla II (Pos.n)

#### **CONTRADICCIÓN N°1.**

Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (-) 31. Objeto genera factores dañinos - PI [15, 35, 22, 2]

**PI.15. Dinámica - tipo estratégico** (Pos.6)

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, características o propiedades que tengan movimiento relativo entre sí.
  - c. Si ROBOT DE DESPEGUE\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
  - d. Utilice objeto, característica, o propiedad disponible en el entorno externo para cambiar la dinámica de ROBOT DE DESPEGUE\*.

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico** (Pos.1)

- 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.22. Convertir Daño en Beneficio - tipo estratégico** (Pos.19)

- a. Utilizar factores dañinos para ROBOT DE DESPEGUE\* para lograr un efecto positivo con ROBOT DE DESPEGUE\*.
- b. Eliminar una acción primaria dañina agregando otra acción a ROBOT DE DESPEGUE\* que la contrarreste para resolver el problema.
- c. Amplificar factor o parte dañina de ROBOT DE DESPEGUE\*, hasta tal punto que ya no sea dañino.

**PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico** (Pos.4)

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

**CONTRADICCIÓN N°2.**

Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (+) 19. Uso de energía de objeto móvil - PI [19, 35, 10, 0]

**PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico** (Pos.2)

- a. En lugar de la acción continua en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, usar acciones que varían en el tiempo, periódicas o pulsantes.
- b. Si acción de ROBOT DE DESPEGUE\* ya es periódica, cambiar la magnitud o frecuencia.
- c. Utilizar pausas entre impulsos para realizar una acción diferente de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- d. si la acción actual de ROBOT DE DESPEGUE\* es variable en el tiempo, si es necesario, cambiar a una acción que varíe más o menos en el tiempo.

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico** (Pos.1)

- 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.10. Acción Preliminar - tipo estratégico** (Pos.8)

- 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.

### CONTRADICCIÓN N°3.

Mejorar: (+) 19. Uso de energía de objeto móvil y Atenuar o Preservar: (-) 31. Objeto genera factores dañinos - PI [2, 35, 6, 0]

#### PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico (Pos.4)

- a. Separar partes, características o 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 (Pos.1)

- 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.6. Universalidad - tipo táctico (Pos.20)

- a. Hacer que una parte o la totalidad de ROBOT DE DESPEGUE\* realice funciones múltiples
- b. eliminar necesidad de otras partes.

### CONTRADICIÓN N°4.

Mejorar: (-) 29. Cumplimiento de resultado deseado y Atenuar o Preservar: (-) 31. Objeto genera factores dañinos - PI [4, 17, 34, 26]

#### PI.4. Asimetría/ Simetría - tipo operativo (Pos.7)

- 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.17. Otra Dimensión o Campo - tipo táctico (Pos.13)

- a. Agregar o eliminar dimensiones físicas o campos de acción de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- b. Mover ROBOT DE DESPEGUE\* a una nueva dimensión en el espacio o campo de acción.
- c. Utilizar para ROBOT DE DESPEGUE\* un arreglo de varios niveles en lugar de un solo nivel.
- d. Inclinar o reorientar ROBOT DE DESPEGUE\*, colocarlo de lado.
- e. Utilizar otro lado de una determinada dimensión o campo de ROBOT DE DESPEGUE\*.

#### PI.34. Descartar y Recuperar - tipo táctico (Pos.18)

- a. Hacer que las partes de ROBOT DE DESPEGUE\* que hayan cumplido sus funciones, o no son necesarias, se vayan (descartar por absorción, disolución, evaporación, separación, desecho, etc.).
- b. Por el contrario, restaurar partes consumibles de ROBOT DE DESPEGUE\* directamente en funcionamiento.

#### PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico (Pos.15)

- a. En lugar de ROBOT DE DESPEGUE\*, o cualquiera de sus partes o propiedades, no disponible, costosas y/o frágiles, usar copias o réplicas más simples y económicas para cumplir la función deseada y, si es posible, con características y propiedades mejoradas, sin tener en cuenta las dañinas, indeseadas o innecesarias.
- b. Imitar ROBOT DE DESPEGUE\*, o replicar cualquiera de sus partes o propiedades, aprovechando el entorno disponible relevante.

c. Si ya se están utilizando copias simples o réplicas, aplique copias o réplicas de mayor nivel o complejidad técnica.

#### CONTRADICCIÓN N°5.

Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad - PI [10, 18, 3, 14]

#### PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico (Pos.8)

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 (Pos.17)

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

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

c. Utilizar campos que generen o atenuen 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 (Pos.3)

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 (Pos.22)

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\*.

#### CONTRADICCIONES SELECCIONADAS DE TABLA IV, QUE INCLUYEN PRINCIPIOS INVENTIVOS NO CONTENIDOS EN TABLA II, MÁXIMO 3 CONTRADICCIONES.

Incluye nombre de principio inventivo, tipo y orden de relevancia si participa en Tabla II (Pos.n). Si este no participa, requiere mayor atención.

#### CONTRADICCIÓN N°6.

Mejorar: 19. Uso de energía de objeto móvil y Preservar: 39. Productividad - PI [12, 28, 35, 0]

#### PI.12. Equipotencialidad - tipo táctico (Pos.)

- a. En un campo potencial, limitar o los cambios de posición o variaciones de energía de ROBOT DE DESPEGUE\*.
  - b. Cambiar las condiciones de funcionamiento de ROBOT DE DESPEGUE\* en un campo potencial, para eliminar la necesidad de cambiar la posición o la calidad energética.
- PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico** (Pos.5)
- 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.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico** (Pos.1)
- 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\*.

#### **CONTRADICCIÓN N°7.**

**Mejorar:** 19. Uso de energía de objeto móvil y **Preservar:** 32. Facilidad de lograr resultado deseado - PI [28, 26, 30, 0]

- PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico** (Pos.5)
- 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.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico** (Pos.15)

- a. En lugar de ROBOT DE DESPEGUE\*, o cualquiera de sus partes o propiedades, no disponible, costosas y/o frágiles, usar copias o réplicas más simples y económicas para cumplir la función deseada y, si es posible, con características y propiedades mejoradas, sin tener en cuenta las dañinas, indeseadas o innecesarias.
- b. Imitar ROBOT DE DESPEGUE\*, o replicar cualquiera de sus partes o propiedades, aprovechando el entorno disponible relevante.
- c. Si ya se están utilizando copias simples o réplicas, aplique copias o réplicas de mayor nivel o

complejidad técnica.

**PI.30. Formas/ Maneras Simples para Interactuar - tipo táctico** (Pos.)

- a. Utilizar varillas y cuerdas flexibles, o de funcionalidad unidimensional similar, o cubiertas y películas delgadas flexibles, o de funcionalidad bidimensional similar, en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, en vez de estructuras tridimensionales complejas, en tipo y número de componentes y formas.
- b. Separar/aislar ROBOT DE DESPEGUE\* del ambiente externo, usando varillas y cuerdas flexibles, o de funcionalidad unidimensional similar, o cubiertas y películas delgadas flexibles, o de funcionalidad bidimensional similar.
- c. Utilizar en o para ROBOT DE DESPEGUE\* formas o maneras simples de interacción con objeto S2, predominantemente en una o dos dimensiones, con otras dimensiones reducidas al mínimo. Esto con la finalidad de reducir el número de recursos y acciones necesarias para lograr el objetivo deseado.

**CONTRADICCIÓN N°8.**

Mejorar: 19. Uso de energía de objeto móvil y Preservar: 27. Confiabilidad - PI [19, 21, 11, 27]

**PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico** (Pos.2)

- a. En lugar de la acción continua en o para ROBOT DE DESPEGUE\*, usar acciones que varían en el tiempo, periódicas o pulsantes.
- b. Si acción de ROBOT DE DESPEGUE\* ya es periódica, cambiar la magnitud o frecuencia.
- c. Utilizar pausas entre impulsos para realizar una acción diferente de ROBOT DE DESPEGUE\*.
- d. si la acción actual de ROBOT DE DESPEGUE\* es variable en el tiempo, si es necesario, cambiar a una acción que varíe más o menos en el tiempo.

**PI.21. Saltar/ Evitar - tipo táctico** (Pos.24)

- a. Asegurar que con ROBOT DE DESPEGUE\*, el proceso o ciertas etapas, sean realicen a alta velocidad o durante un mínimo tiempo de exposición al riesgo.
- b. Eventualmente, saltar ciertas etapas de proceso de ROBOT DE DESPEGUE\*.

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

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

**PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida - tipo estratégico** (Pos.14)

- . Reemplazar o dividir (ya sea total o parcialmente) ROBOT DE DESPEGUE\* o su acción con múltiples objetos, acciones o sub-partes de bajo costo y corta duración, que comprimen o simplifican sus características y propiedades, y/o son limitadas pero suficientes para lograr resultado deseado.
- b. Comprimir ciertas cualidades de ROBOT DE DESPEGUE\*, sin pérdida de funcionalidad para lograr el resultado deseado.

**PRINCIPIOS INVENTIVOS RELEVANTES DE TABLA II NO INCLUIDOS EN SOLUCIÓN  
RECOMENDADA EN TABLA V.**

**PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color - tipo estratégico** (Pos.9)

- 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.16. Acciones Parciales o Excesivas - tipo operativo** (Pos.10)

- a Si el objetivo de ROBOT DE DESPEGUE\* es difícil de lograr por completo, utilizando método de una solución dada; entonces el problema puede ser considerablemente más fácil de resolver, usando 'un poco

menos' o 'un poco más' del mismo método.

#### **PI.13. Acción Inversa o Indirecta - tipo estratégico** (Pos.11)

- 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'.

#### **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

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