

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

Documento de Trabajo para Construir una Solución Específica

DESAFÍO DE INNOVACIÓN: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

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

Sitio web: 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: Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

VARIABLE FÍSICA O CARACTERÍSTICA: Menos Capacidad para conectar áreas diferentes

OBJETO S1: DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR Tipo: Estacionario

OBJETO S2: FILTRO DE CO2 CUADRADO Tipo: Estacionario

VERBO DE ACCIÓN DESEADO: Mejorar

DESAFÍO DE INNOVACIÓN:

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

META DESEADA: Más Capacidad para conectar áreas diferentes

OBJETO EVALUADO: DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR

NECESIDAD POR SATISFACER > 33. Facilidad de operación

suma872**PARÁMETROS DE INNOVACIÓN SELECCIONADOS PARA EVALUAR:**

A. EFECTOS INDESEABLES QUE CAUSAN INSATISFACCIÓN. Ver detalles en Informe de Lógica

Hay Más dificultad para Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área porque:

DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR Tiene Menos Área propia o ámbito bidimensional interactuando con S2

DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR Tiene Menos Forma, Composición o Configuración apropiada interactuando con S2

DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR Tiene Más Factores dañinos que lo afectan interactuando con S2

DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR Tiene Más Complejidad de equipo o acción interactuando con S2

Hay efectos indeseables que causan insatisfacción porque:

Hay Menos Capacidad para conectar áreas diferentes

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

Hay Más facilidad para Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área porque:

DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR Tiene Más Facilidad de operación deseada para interactuar con S2

Hay efecto deseable que causa satisfacción porque:

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

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

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.

Parámetros para evaluar	Entendido como DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR tiene:
Parámetros de efectos indeseables (UDE):	Efectos indeseables causas de insatisfacción
(-) 6. Área de objeto estacionario	Menos Área propia o ámbito bidimensional interactuando con S2
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	Menos Forma, Composición o Configuración apropiada interactuando con S2
(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	Más Factores dañinos que lo afectan interactuando con S2
(+) 36. Complejidad de equipo/Acción	Más Complejidad de equipo o acción interactuando con S2
Parámetro de efecto deseable (DE):	Efecto deseable para Necesidad por satisfacer
(+) 33. Facilidad de operación	Más Facilidad de operación deseada para interactuar con S2
Parámetros indeseables para análisis de sensibilidad:	Entendido como DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR tiene:

(+) 31. Objeto genera factores dañinos	Más Factores dañinos que genera afectando a S2 por interacción mutua.
n/a	
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: DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR Y NECESIDAD A SATISFACER >

33. Facilidad de operación

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

PREF.: Parámetros preferidos: Mejorar 12. Forma/ Composición/ Configuración y Atenuar o Preservar 30. Objeto afectado por 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.6	(-) Par.12	(+) Par.30 PREF.	(+) Par.36	(+) Par.33	Sum wt
(-) 6. área objeto estacionario	wt		-	wt.5 Compl.	wt.11	wt.15	36%
	PI(s)	0,0,0,0	0,0,0,0	27,2,39,35	1,18,36,0	16,4,0,0	
(-) 12. Forma/ Compos./ Config. PREF.	wt	-		wt.1 C.E.	wt.2 Compl.	wt.4 Compl.	100%
	PI(s)	0,0,0,0	0,0,0,0	22,1,2,35	16,29,1,28	32,15,26,0	
(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	wt	wt.6	wt.14		wt.8	wt.13	52%
	PI(s)	27,2,39,35	22,1,3,35	0,0,0,0	22,19,29,40	2,25,28,39	
(+) 36. Complejidad de equipo/Acción	wt	wt.17	wt.9	wt.7 Compl.		wt.16	40%
	PI(s)	6,36,0,0	29,13,28,15	22,19,29,40	0,0,0,0	27,9,26,24	

(+) 33. Facilidad de operación	wt	wt.3 Top 5	wt.9	wt.12 Compl.	wt.18		60%
	PI(s)	18,16,15,39	15,34,29,28	2,25,28,39	32,26,12,17	0,0,0,0	
Sum wt		51%	38%	85%	73%	41%	

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:

- 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.
- 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: DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR NECESIDAD POR SATISFACER > 33. Facilidad de operación

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

Tabla III muestra solución base

Selección de Tabla II : Contradicción esencial wt.1 y Complementarias con parámetros preferidos: wt.2/wt.4/wt.5/wt.7							
Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic.	Peso	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	Esencial	wt.1	22 Es.	1 Es.	2 Es.	35 Es.
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 36. Complejidad de equipo/Acción	Compl.1	wt.2	16	29	1 Es.	28
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 33. Facilidad de operación	Compl.2	wt.4	32	15	26	0
(-) 6. Área de objeto estacionario	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	Compl.3	wt.5	27	2 Es.	39	35 Es.

(+) 36. Complejidad de equipo/Acción	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	Compl.4	wt.7	22 Es.	19	29	40
--------------------------------------	--	---------	------	---------------	----	----	----

Principios inventivos (PI) seleccionados para Solución Base

PI.22. Convertir Daño en Beneficio - tipo estratégico

PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico

PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico

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

PI.16. Acciones Parciales o Excesivas - **tipo operativo**

PI.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico

PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico

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

PI.15. Dinámica - tipo estratégico

PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico

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

PI.39. Atmósfera/ Ambiente Inerte - **tipo operativo**

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

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

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: DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR, NECESIDAD A SATISFACER : 33.

Facilidad de operación

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	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
33. Facilidad de operación	32. Facilidad de lograr resultado deseado	2	5 nT2	12	0

33. Facilidad de operación	27. Confiabilidad	17	27	8 nT2	40
33. Facilidad de operación	13. Estabilidad	32	35	30 nT2	0
33. Facilidad de operación	33. Facilidad de operación	0	0	0	0
33. Facilidad de operación	34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	12	26	1	32
33. Facilidad de operación	20. Uso de energía de objeto estacionario	0	0	0	0
33. Facilidad de operación	39. Productividad	15	1	28	0
33. Facilidad de operación	38. Extensión de automatización/ autonomía	1	34 nT3	12	3 nT3
33. Facilidad de operación	35. Adaptabilidad o versatilidad	15	34 nT3	1	16
33. Facilidad de operación	16. Duración de la acción de objeto estacionario	1	16	25 nT3	0

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

PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico

PI.5. Fusionar/ Separar - **tipo operativo**

PI.12. Equipotencialidad - tipo táctico

PI.17. Otra Dimensión o Campo - tipo táctico

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

PI.8. Contrapeso/ Compensación - tipo táctico

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

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

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

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

94.82 % 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR.

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 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

Necesidad por satisfacer evaluada: **33. Facilidad de operación**

UDEs: (-) 6. Área de objeto estacionario// (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración// (+) 30. Objeto afectado por factores dañinos// (+) 36. Complejidad de equipo/Acción

Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic.	Peso	Pl. Ord.1	Pl. Ord.2	Pl. Ord.3	Pl. Ord.4
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	Esencial	wt.1	22 Es.	1 Es.	2 Es.	35 Es.
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 36. Complejidad de equipo/Acción	Compl.1	wt.2	16	29	1 Es.	28
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 33. Facilidad de operación	Compl.2	wt.4	32	15	26	0
(-) 6. Área de objeto estacionario	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	Compl.3	wt.5	27	2 Es.	39	35 Es.
(+) 36. Complejidad de equipo/Acción	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	Compl.4	wt.7	22 Es.	19	29	40
33. Facilidad de operación	32. Facilidad de lograr resultado deseado	NS.1	wns.1	2 Es.	5	12	0

33. Facilidad de operación	27. Confiabilidad	NS.2	wns.2	17	27	8	40
33. Facilidad de operación	13. Estabilidad	NS.3	wns.3	32	35 Es.	30	0

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): [(-) 6. Área de objeto estacionario] - // [(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración] - [(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos] - [(+) 36. Complejidad de equipo/Acción]

Parámetro de efecto deseable (DE): [(+) 33. Facilidad de operación]

PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía (Pos.9) ***	PI. TÁC.	[Par.33][Par.6][PI(s) : 18,16,15,39] - [Par.6][Par.36][PI(s) : 1,18,36,0] -
PI.6. Universalidad (Pos.10) ***	PI. TÁC.	[Par.36][Par.6][PI(s) : 6,36,0,0] -
PI.25. Auto Servicio (Pos.11) ***	PI. Oper.	[Par.33][Par.30][PI(s) : 2,25,28,39] - [Par.30][Par.33] [PI(s) : 2,25,28,39] -

TABLA VI. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA OBJETO EVALUADO: DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

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
#	6	12	30	36	33. Facilidad de operación	94.82	100	96.12	10

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.

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: 8

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. EC (%)	Cob. GL (%)	CEvcs
I. a	6	12	30	36	33. Facilidad de operación (E)	94.82	100	96.12	10
II. a	12	30	31	36	33. Facilidad de operación	94.82	100	96.12	9
III. a	6	12	30	36	20. Uso de energía de objeto estacionario (U)	88.69	100	91.52	10
IV. a	6	30	31	36	20. Uso de energía de objeto estacionario	88.69	100	91.52	6

V. a	6	30	31	36	33. Facilidad de operación	88.68	100	91.51	6
------	---	----	----	----	----------------------------	-------	-----	-------	---

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: 8

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. CE (%)	Cob. GL (%)	Ref. Tabla VI. A	CEvcs
I. b	6	12	30	36	33. Facilidad de operación (E)	94.82	100	96.12	I. a	10
II. b	12	30	31	36	33. Facilidad de operación	94.82	100	96.12	II. a	9
III. b	12	30	36	0	33. Facilidad de operación	94.82	19.23	75.93	-	5
IV. b	6	12	30	36	20. Uso de energía de objeto estacionario (U)	88.69	100	91.52	III. a	10
V. b	6	30	31	36	20. Uso de energía de objeto estacionario	88.69	100	91.52	IV. a	6

TABLA VII. MATRIZ DE CONTRADICCIONES ESENCIALES PARA NECESIDADES POR SATISFACER (NS) PARA LOS MISMOS EFECTOS INDESEABLES EVALUADOS DE DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

Necesidad por satisfacer evaluada: **33. Facilidad de operación**

UDEs: (-) 6. Área de objeto estacionario// (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración// (+) 30. Objeto afectado por factores dañinos// (+) 36. Complejidad de equipo/Acción

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
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------	---------------------	-------------	-------------------	----------------

33. Facilidad de operación	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	94.82	100	96.12
20. Uso de energía de objeto estacionario	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	88.69	100	91.52
35. Adaptabilidad o versatilidad	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	87.74	100	90.8
27. Confiabilidad	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	83.24	100	87.43
16. Duración de la acción de objeto estacionario	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	80.96	100	85.72
39. Productividad	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	80.39	100	85.29
13. Estabilidad	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	78.93	100	84.2
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	76.53	100	82.4
32. Facilidad de lograr resultado deseado	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	76.04	100	82.03
38. Extensión de automatización/ autonomía	(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos	[22,1,2,35]	70.36	100	77.77

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: 33. Facilidad de operación.

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

DESAFÍO: Mejorar Conexión entre el conducto circular de enfriamiento y el filtro de CO2 cuadrado afectado por incompatibilidad de área

Análisis de participación principios inventivos en TABLA II. MATRIZ DE CONTRADICCIÓN ESPECÍFICA. Parámetros evaluados para Objeto DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR:

Par. UDEs:

(-) 6. Área de objeto estacionario

(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración

(+) 30. Objeto afectado por factores dañinos

(+) 36. Complejidad de equipo/Acción

Par. NS: (+) 33. Facilidad de operación

*** : Principios inventivos de Matriz de Contradicción Especifica (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.22. Convertir Daño en Beneficio (Pos.1)	PI. Estr.	II / III /	[Par.30][Par.12][PI(s) : 22,1,3,35] - [Par.12][Par.30][PI(s) : 22,1,2,35] - [Par.36][Par.30][PI(s) : 22,19,29,40] - [Par.30][Par.36][PI(s) : 22,19,29,40] -
PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida (Pos.2)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.30][Par.6][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.6][Par.30][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.36][Par.33][PI(s) : 27,9,26,24] -
PI.2. Sacar/ Agregar (Pos.3)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.30][Par.6][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.6][Par.30][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.12][Par.30][PI(s) : 22,1,2,35] - [Par.33][Par.30][PI(s) : 2,25,28,39] - [Par.30][Par.33][PI(s) : 2,25,28,39] -
PI.16. Acciones Parciales o Excesivas (Pos.4)	PI. Oper.	II / III / IV	[Par.33][Par.6][PI(s) : 18,16,15,39] - [Par.12][Par.36][PI(s) : 16,29,1,28] - [Par.6][Par.33][PI(s) : 16,4,0,0] -
PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color (Pos.5)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.33][Par.36][PI(s) : 32,26,12,17] - [Par.12][Par.33][PI(s) : 32,15,26,0] -
PI.1. Segmentar/ Integrar (Pos.6)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.30][Par.12][PI(s) : 22,1,3,35] - [Par.12][Par.30][PI(s) : 22,1,2,35] - [Par.6][Par.36][PI(s) : 1,18,36,0] - [Par.12][Par.36][PI(s) : 16,29,1,28] -

PI.29. Variables Blandas Controlables (Pos.7)	PI. TÁC.	II / III /	[Par.36][Par.12][PI(s) : 29,13,28,15] - [Par.33][Par.12][PI(s) : 15,34,29,28] - [Par.36][Par.30][PI(s) : 22,19,29,40] - [Par.12][Par.36][PI(s) : 16,29,1,28] - [Par.30][Par.36][PI(s) : 22,19,29,40] -
PI.15. Dinámica (Pos.8)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.33][Par.6][PI(s) : 18,16,15,39] - [Par.36][Par.12][PI(s) : 29,13,28,15] - [Par.33][Par.12][PI(s) : 15,34,29,28] - [Par.12][Par.33][PI(s) : 32,15,26,0] -
PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía (Pos.9) ***	PI. TÁC.	II /	[Par.33][Par.6][PI(s) : 18,16,15,39] - [Par.6][Par.36][PI(s) : 1,18,36,0] -
PI.6. Universalidad (Pos.10) ***	PI. TÁC.	II /	[Par.36][Par.6][PI(s) : 6,36,0,0] -
PI.25. Auto Servicio (Pos.11) ***	PI. Oper.	II / IV	[Par.33][Par.30][PI(s) : 2,25,28,39] - [Par.30][Par.33][PI(s) : 2,25,28,39] -
PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante (Pos.12)	PI. Estr.	II / III /	[Par.36][Par.30][PI(s) : 22,19,29,40] - [Par.30][Par.36][PI(s) : 22,19,29,40] -
PI.26. Copiar/ Replicar (Pos.13)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.33][Par.36][PI(s) : 32,26,12,17] - [Par.12][Par.33][PI(s) : 32,15,26,0] - [Par.36][Par.33][PI(s) : 27,9,26,24] -
PI.36. Transición de Fase, Estado o Condición (Pos.14) ***	PI. Oper.	II /	[Par.36][Par.6][PI(s) : 6,36,0,0] - [Par.6][Par.36][PI(s) : 1,18,36,0] -
PI.28. Sustitución de Mecánica (Pos.15)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.36][Par.12][PI(s) : 29,13,28,15] - [Par.33][Par.12][PI(s) : 15,34,29,28] - [Par.33][Par.30][PI(s) : 2,25,28,39] - [Par.12][Par.36][PI(s) : 16,29,1,28] - [Par.30][Par.33][PI(s) : 2,25,28,39] -
PI.34. Descartar y Recuperar (Pos.16) ***	PI. TÁC.	II / IV	[Par.33][Par.12][PI(s) : 15,34,29,28] -
PI.13. Acción Inversa o Indirecta (Pos.17) ***	PI. Estr.	II /	[Par.36][Par.12][PI(s) : 29,13,28,15] -
PI.9. Anti-Acción Preliminar (Pos.18) ***	PI. Oper.	II /	[Par.36][Par.33][PI(s) : 27,9,26,24] -
PI.4. Asimetría/ Simetría (Pos.19) ***	PI. Oper.	II /	[Par.6][Par.33][PI(s) : 16,4,0,0] -
PI.39. Atmósfera/ Ambiente Inerte (Pos.20)	PI. Oper.	II / III /	[Par.30][Par.6][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.33][Par.6][PI(s) : 18,16,15,39] - [Par.6][Par.30][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.33][Par.30][PI(s) : 2,25,28,39] - [Par.30][Par.33][PI(s) : 2,25,28,39] -

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros (Pos.21)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.30][Par.6][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.30][Par.12][PI(s) : 22,1,3,35] - [Par.6][Par.30][PI(s) : 27,2,39,35] - [Par.12][Par.30][PI(s) : 22,1,2,35] -
PI.12. Equipotencialidad (Pos.22)	PI. TÁC.	II / IV	[Par.33][Par.36][PI(s) : 32,26,12,17] -
PI.3. Calidad local (Pos.23) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.30][Par.12][PI(s) : 22,1,3,35] -
PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas (Pos.24)	PI. Oper.	II / III / IV	[Par.36][Par.30][PI(s) : 22,19,29,40] - [Par.30][Par.36][PI(s) : 22,19,29,40] -
PI.24. Intermediario (Pos.25) ***	PI. TÁC.	II /	[Par.36][Par.33][PI(s) : 27,9,26,24] -
PI.17. Otra Dimensión o Campo (Pos.26)	PI. TÁC.	II / IV	[Par.33][Par.36][PI(s) : 32,26,12,17] -

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 Aattrizinventor*, 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: (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración y Atenuar o Preservar: (+) 30. Objeto afectado por factores dañinos - PI [22, 1, 2, 35]

PI.22. Convertir Daño en Beneficio - *tipo estratégico* (Pos.1)

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

PI.1. Segmentar/ Integrar - *tipo estratégico* (Pos.6)

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

PI.2. Sacar/ Agregar - *tipo estratégico* (Pos.3)

- a. Separar partes, características o propiedades de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* que interfieran, o seleccionar la única necesaria.
- b. Agregar nuevas partes o propiedades a DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - *tipo estratégico* (Pos.21)

- a. Cambiar el estado físico o químico de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

CONTRADICCIÓN N°2.

Mejorar: (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración y Atenuar o Preservar: (+) 36. Complejidad de equipo/Acción - PI [16, 29, 1, 28]

PI.16. Acciones Parciales o Excesivas - tipo operativo (Pos.4)

a Si el objetivo de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico (Pos.7)

- a. Utilizar variables blandas externas controlables (manual, social, fisiológica, psicológica, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o digital, magnética, electromagnética, química, biológica, etc.) para interactuar con DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, facilitando el cumplimiento del objetivo de la función realizada con objeto S2.
- b. Facilitar interacción de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico (Pos.6)

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

PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico (Pos.15)

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.
- d. Cambiar en o para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo.

CONTRADICCIÓN N°3.

Mejorar: (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración y Atenuar o Preservar: (+) 33. Facilidad de

operación - PI [32, 15, 26, 0]

PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color - tipo estratégico (Pos.5)

- a. Cambiar como es percibido, la apariencia, o forma de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* en relación con objeto S2 con el que interactúa.
- b. Cambiar el color de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o su entorno externo.
- c. Cambiar la transparencia de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o su entorno externo.

PI.15. Dinámica - tipo estratégico (Pos.8)

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* , del entorno externo o del proceso, cambien para ser óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* en partes, características o propiedades que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* (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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico (Pos.13)

- a. En lugar de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, 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°4.

Mejorar: (-) 6. Área de objeto estacionario y Atenuar o Preservar: (+) 30. Objeto afectado por factores dañinos - PI [27, 2, 39, 35]

PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida - tipo estratégico (Pos.2)

- . Reemplazar o dividir (ya sea total o parcialmente) DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, sin pérdida de funcionalidad para lograr el resultado deseado.

PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico (Pos.3)

- a. Separar partes, características o propiedades de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* que interfieran, o seleccionar la única necesaria.
- b. Agregar nuevas partes o propiedades a DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

PI.39. Atmósfera/ Ambiente Inerte - tipo operativo (Pos.20)

- a. Reemplazar un entorno actualmente dañino o indeseable para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* por uno inerte o deseable, en forma total o parcial.
- b. Agregar partes neutras o convenientes, o aditivos inertes o activos a DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o su entorno.
- c. Abandonar entorno dañino o indeseado para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* hacia otro

entorno o dimensión.

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - *tipo estratégico* (Pos.21)

- a. Cambiar el estado físico o químico de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

CONTRADICCIÓN N°5.

Mejorar: (+) 36. Complejidad de equipo/Acción y Atenuar o Preservar: (+) 30. Objeto afectado por factores dañinos - PI [22, 19, 29, 40]

PI.22. Convertir Daño en Beneficio - *tipo estratégico* (Pos.1)

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

PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - *tipo estratégico* (Pos.12)

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

PI.29. Variables Blandas Controlables - *tipo táctico* (Pos.7)

- a. Utilizar variables blandas externas controlables (manual, social, fisiológica, psicológica, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o digital, magnética, electromagnética, química, biológica, etc.) para interactuar con DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, facilitando el cumplimiento del objetivo de la función realizada con objeto S2.
- b. Facilitar interacción de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - *tipo operativo* (Pos.24)

- a. Cambiar en o para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* de un material, estado o condición, uniforme a uno compuesto, o viceversa.

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: 33. Facilidad de operación y Preservar: 32. Facilidad de lograr resultado deseado - PI [2, 5, 12, 0]

Pl.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico (Pos.3)

a. Separar partes, características o propiedades de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* que interfieran, o seleccionar la única necesaria.

b. Agregar nuevas partes o propiedades a DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

Pl.5. Fusionar/ Separar - tipo operativo (Pos.)

a. Acercar DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o fusionarlo con otros objetos con operaciones o funciones similares o idénticas.

b. Unir DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o fusionarlo con otros objetos con operaciones o funciones similares para que actúen juntos al mismo tiempo.

c. Fusionar en DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* diferentes formas o acciones.

d. Si hay objetos fusionados a DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, y si es necesario, aplicar una acción de separación.

Pl.12. Equipotencialidad - tipo táctico (Pos.22)

a. En un campo potencial, limitar o los cambios de posición o variaciones de energía de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

b. Cambiar las condiciones de funcionamiento de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* en un campo potencial, para eliminar la necesidad de cambiar la posición o la calidad energética.

CONTRADICCIÓN N°7.

Mejorar: 33. Facilidad de operación y Preservar: 27. Confiabilidad - PI [17, 27, 8, 40]

Pl.17. Otra Dimensión o Campo - tipo táctico (Pos.26)

a. Agregar o eliminar dimensiones físicas o campos de acción de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

b. Mover DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* a una nueva dimensión en el espacio o campo de acción.

c. Utilizar para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* un arreglo de varios niveles en lugar de un solo nivel.

d. Inclinar o reorientar DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, colocarlo de lado.

e. Utilizar otro lado de una determinada dimensión o campo de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

Pl.27. Objetos Baratos de Corta Vida - tipo estratégico (Pos.2)

. Reemplazar o dividir (ya sea total o parcialmente) DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, sin pérdida de funcionalidad para lograr el resultado deseado.

Pl.8. Contrapeso/ Compensación - tipo táctico (Pos.)

a. Para compensar la pesadez / liviandad o incidencia de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, combinarlo con otros objetos o campos que proporcionen un efecto para mejorar la situación actual.

b. Para compensar pesadez/liviandad o incidencia de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR, hacer que interactúe con el entorno.

Pl.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - tipo operativo (Pos.24)

a. Cambiar en o para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* de un material, estado o condición,

uniforme a uno compuesto, o viceversa.

CONTRADICCIÓN N°8.

Mejorar: 33. Facilidad de operación y Preservar: 13. Estabilidad - PI [32, 35, 30, 0]

PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color - *tipo estratégico* (Pos.5)

- a. Cambiar como es percibido, la apariencia, o forma de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* en relación con objeto S2 con el que interactúa.
- b. Cambiar el color de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o su entorno externo.
- c. Cambiar la transparencia de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o su entorno externo.

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - *tipo estratégico* (Pos.21)

- a. Cambiar el estado físico o químico de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.

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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*, en vez de estructuras tridimensionales complejas, en tipo y número de componentes y formas.
- b. Separar/aislar DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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 DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* 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.

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

PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía - *tipo táctico* (Pos.9)

- a. Mover DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* por ciclos con energías que lo activan.
- b. Hacer que DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* oscile o vibre más o menos. Aumentar su frecuencia (ej., hasta ultrasonido). Utilizar frecuencia de resonancia de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR*.
- c. Utilizar campos que generen o atenuen vibraciones en o para DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* en lugar de generadores de vibraciones mecánicos. Combinar fuentes de oscilaciones.
- d. Aplicar alternancia de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* o de sus partes o funciones.

PI.6. Universalidad - *tipo táctico* (Pos.10)

- a. Hacer que una parte o la totalidad de DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* realice funciones múltiples
- b. eliminar necesidad de otras partes.

PI.25. Auto Servicio - *tipo operativo* (Pos.11)

- a. Hacer que DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* se sirva a sí mismo mediante la realización de

funciones auxiliares útiles.

b. Utilizar recursos, energía, o sustancias que DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* desperdicia o no utiliza.

c. Incorporar recursos y/o funciones a DUCTO DE ENFRIAMIENTO CIRCULAR* para auto servicio durante la operación.

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.