



**Metodología TRIZ: aplicación de un material compuesto (thermo egg) para mejorar las condiciones laborales en los centros de trabajo que operan con temperaturas elevadas.**

Jorge Daniel García-Ortega<sup>1\*</sup>, Ana Roselyn Pérez-Méndez<sup>1</sup>, Vladimir Zagoya-Juárez<sup>1</sup>, Leonel Lira-Cortés<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Misantla. Km 1.8, Carretera Lomas del Cojolite, Misantla 93821, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorios de Propiedades Termo-Físicas. Km 4.5, Carretera a Los Cues, Municipio del Marques 76246, Querétaro, México.

\*Autor de correspondencia: [192t0051@misantla.tecnm.mx](mailto:192t0051@misantla.tecnm.mx)

Recibido 14 de agosto de 2020; aceptado 27 de septiembre de 2020

**RESUMEN**

La ciencia y la tecnología se han desarrollado a través de la historia, desencadenando un progreso dinámico y evolutivo apoyándose de manera simultánea. La globalización ha marcado la diferencia entre los procesos productivos tradicionales y los innovadores, siendo los tradicionales aquellos que han quedado obsoletos y los innovadores aquellos que buscan la excelencia a través de la evolución de los sistemas, transformando y buscando soluciones sustentables para las empresas y su entorno. La teoría de resolución de problemas de innovación fue desarrollada por Genrikh Altshuller, quien contribuyó con el descubrimiento de 40 principios de innovación y los 39 parámetros de contradicciones que son utilizados para dar respuesta a problemas complejos como la mejora de productos, rediseño de operaciones y comprensión a las personas. En el presente estudio, con la aplicación de la

metodología TRIZ se determinaron las variables a analizar de mejora y de afectación hacia los hornos industriales de cocción de alimentos con la finalidad de encontrar el beneficio parcial entre ambas variables, teniendo como resultado la innovación para la aplicación de un material compuesto que mejorará las condiciones de los centros de trabajo de los operadores.

**PALABRAS CLAVE:** Innovación, materiales compuestos, mejora de las condiciones.

### **ABSTRACT**

Science and technology have developed through history, unleashing dynamic and evolutionary progress leaning simultaneously. Globalization has made the difference between traditional and innovative production processes, the traditional ones being those that have become obsolete and innovators are those who seek excellence through the evolution of systems transforming and seeking sustainable solutions for companies and its environment. The innovation problem solving theory was developed by Genrikh Altshuller, who contributed with the discovery of 40 innovation principles and 39 contradiction parameters that are used to respond to complex problems such as product improvement, redesign operations and understand people. In the present study, with the application of the TRIZ methodology, the variables to be analyzed for improvement and affectation on industrial food cooking ovens were determined, in order to find the partial benefit between both variables, having a resulting in innovation for the application of a composite material that would improve on the conditions of the operators work centers.

**KEY WORDS:** Innovation, composite materials, improvement of conditions.

## INTRODUCCIÓN

La Administración Oceánica y Atmosférica Nacional de Estados Unidos (2019) registró el mes de julio como el más caluroso debido a las emisiones de gases generados por los residuos sólidos (efecto invernadero).

La Organización Mundial de la Salud (2018), a través de sus publicaciones, menciona que la enfermedad en tendencia para los próximos años será la insuficiencia renal por la necesidad del cuerpo humano para mantener la temperatura corporal a 37°C. Por tal motivo, cobra importancia mitigar la generación de calor irradiado en los centros de trabajo.

Referente a lo anterior, diversas instituciones privadas, públicas y educativas han buscado alternativas para combatir este problema que nos afecta mundialmente.

Mediante diversos estudios y análisis, se han originado diferentes propuestas y soluciones que permiten reutilizar diversos residuos, formando e innovando nuevos materiales que se puedan utilizar para elaborar productos innovadores que sean amigables con el medio ambiente y aporten a la sociedad un funcionamiento valorizado.

En el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, al buscar alternativas para darle solución a este problema

ambiental y basado en diversos estudios, se creó un material a base de residuos sólidos, reutilizando el poliestireno expandido, liberándolo de aire a través de un solvente e incorporando el cascarón de huevo, obteniendo una mezcla con propiedades térmicas y con altas características mecánicas ‘thermo egg’ (Pérez, 2017).

Derivado de lo anterior, se realizó un análisis para determinar hacia qué sector productivo se puede aplicar este nuevo material con características térmicas, que apoye a la sociedad a dar solución o a mitigar las afectaciones a un proceso productivo en la zona de Misantla, Veracruz.

Procedente al análisis, se seleccionó el sector productivo panadero, ya que en Misantla, tan solo en el 2018, incrementó la apertura de panaderías con el registro de ciento cincuenta y cuatro panaderías en tan solo el centro y calles aledañas de dicho municipio (Foro México, 2018), las cuales incurren en incumplimientos al someter a sus operarios a condiciones térmicas elevadas como consecuencia de la irradiación de calor que producen los hornos. Lo anterior ocurre al carecer de información sobre las condiciones laborales que se deben cumplir en los centros de trabajo, ya que las condiciones térmicas suelen ser elevadas o abatidas, a pesar de los estándares y

parámetros para el cumplimiento estipulados y proporcionados por la NOM-015-STPS.

Debido a lo anterior, se infiere a que la aplicación de este material podrá mitigar la exposición de calor hacia el operario, ya que las condiciones laborales forman parte del rendimiento que puede desempeñar el trabajador; incluso, estudios han demostrado que los operadores ocupacionalmente expuestos a altas temperaturas pueden sufrir irritabilidad, la cual influye en su comportamiento, sus relaciones sociales, su bienestar físico y mental y en su productividad.

Agüero et al., (2015) mencionan que, cuando la temperatura corporal sobrepasa los 38 °C, se produce un aumento de la irritabilidad en el ser humano. Para la prevención del estrés por calor y ante la problemática de las altas temperaturas que debe soportar un trabajador, se siguen tres principios fundamentales:

- Preservar su salud.
- Optimizar su seguridad.
- Tender en lo posible a su satisfacción.

La metodología TRIZ contribuirá a través del análisis a evaluar las variables de mejora de inventiva ya existentes, así mismo a encontrar las variables

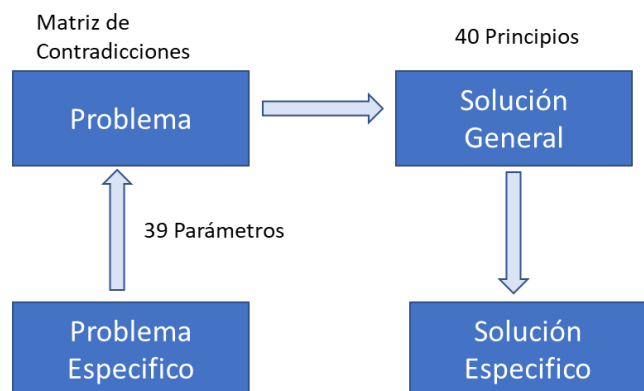
contradictorias que afectan nuestro sistema, para encontrar una solución de beneficio, como es mejorar las condiciones de trabajo al controlar las temperaturas elevadas con la aplicación de un nuevo material compuesto innovador (thermo egg).

Por lo consiguiente, el objetivo de este trabajo es estudiar los registros de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales sobre los hornos de cocción de alimentos para determinar la identificación de la variable o las variables a corregir, con el fin de cumplir el beneficio de mejorar las condiciones laborales al reducir las emisiones de calor, utilizando la aplicación de un material compuesto (thermo egg) a raíz del análisis de la metodología TRIZ.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La problemática específica de esta investigación radica en mejorar las condiciones laborales en los centros de trabajo de las empresas que, dentro de sus procesos, expongan a los operadores a temperaturas elevadas generadas por la maquinaria (horno de cocción alimentaria). Es así cómo se genera el problema principal, que se evalúa a partir de una matriz de contradicciones para dar solución con los 40 principios de inventiva que generan una solución

específica a través de la innovación. En la figura 1 se observa la metodología que se siguió para dar solución a la problemática (Maras, 2014), misma que se desarrolla en este estudio.



**Figura 1.** Enfoque metodológico TRIZ

Fuente: TRIZ (una teoría para resolver problemas de inventiva).

A través de la innovación, es necesario realizar un concentrado de las patentes, los diseños industriales y los modelos de utilidad para constatar las diversas invenciones que se han explotado con el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la rama de hornos para panaderías o de alimentos, consultados en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (anexo 1).

Una vez que se analizó el concentrado de inventiva que se encuentra en el IMPI, se prosiguió a realizar una búsqueda literaria acerca de la metodología TRIZ, donde se estudian casos de problemas con soluciones

óptimas inventivas. En la tabla 1 se presentan los 40 principios de inventiva, y en la tabla 2 se presentan sus 39 contradicciones, ambos métodos proporcionados por Genrikh Altshuller. Reyes et al. (2016) mencionan que los resultados son las soluciones factibles a los casos de estudio a través de la metodología TRIZ, aportando soluciones sencillas y rápidas a un problema, que es lo que se busca en esta investigación.

**Tabla 1.** Principios de inventiva.

1	Segmentación
2	Extracción
3	Calidad local
4	Asimetría
5	Combinación
6	Universalidad
7	Anidamiento
8	Contrapesos
9	Acción contraria previa
10	Acción previa
11	Estar preparado (compensar de antemano)
12	Equipotencialidad
13	Inversión
14	Esferoidal
15	Dinamicidad
16	Acción parcial o sobre acción
17	Mover en una nueva dirección
18	Vibración mecánica

19	Acción periódica
20	Continuar la acción útil
21	Atravesar rápidamente
22	Convertir daño en beneficio
23	Retroalimentación
24	Mediación
25	Autoservicio
26	Copiar
27	Objeto barato/ corta vida en vez de caro/ muy durable
28	Remplazar un sistema mecánico
29	Usar construcción neumática o hidráulica
30	Membranas delgadas o film flexible
31	Uso de material poroso
32	Cambiando el color
33	Homogeneidad
34	Rechazando y regenerando partes
35	Transformación de estados físicos y químicos
36	Transición de fase
37	Expansión térmica
38	Usar oxidantes fuertes
39	Medioambiente inerte
40	Materiales compuestos

Fuente: Theory of inventive problem solving (TRIZ): Case study.

**Tabla 2.** Parámetros de contradicciones.

1	Peso del objeto móvil
2	Peso del objeto estacionario
3	Longitud del objetivo móvil
4	Longitud del objeto estacionario
5	Área del objeto móvil
6	Área del objeto estacionario

7	Volumen del objeto móvil
8	Volumen del objeto estacionario
9	Velocidad
10	Fuerza
11	Tensión/Presión
12	Forma
13	Estabilidad de composición
14	Resistencia
15	Tiempo de acción del objeto en movimiento
16	Tiempo de acción del objeto estacionario
17	Temperatura
18	Brillantez
19	Energía consumida por el objeto en movimiento
20	Energía consumida por el objeto estacionario
21	Potencia
22	Perdida de energía
23	Perdida de substancia
24	Perdida de información
25	Pérdida de tiempo
26	Cantidad de substancia
27	Confiablez
28	Presión de la medición
29	Presión de manufactura
30	Factores dañinos que actúan sobre el objeto desde el exterior
31	Factores dañinos provocados por el objeto
32	Manufacturabilidad
33	Conveniencia de uso
34	Reparabilidad
35	Adaptabilidad
36	Complejidad del dispositivo
37	Complejidad de control

38	Nivel de automatización
39	Capacidad/Productividad

Fuente: Theory of inventive problem solving (TRIZ): Case study.

Maldonado (2019) menciona que las variables se identificaron por medio de la contradicción técnica y física, así como por los parámetros de Altshuller y los principios de inventiva otorgados por el mismo. En la tabla 3 se presenta el formato donde se identifican las variables de mejora, de afectación y el beneficio de ambas con un fin común a la innovación de la solución.

**Tabla 3.** Formato aplicación de la metodología TRIZ.

Contradicción Técnica	Contradicción Física	Parametros de Altshuller	Principios de Inventiva
Variable que se mejora	Variable física que se mejora	Parámetro identificado	Principios de Inventiva Identificados
Beneficio	Variable física que se afecta	Parámetro identificado	
Variable que se afecta			

Fuente: taller núm. 4. Explicación EF3, metodología TRIZ

Para lograr obtener el principio de inventiva, se utiliza la matriz TRIZ, que indica cuál de los 40 principios han sido ya utilizados con mayor frecuencia para dar solución a un problema que implica una contradicción particular (anexo II)

Una vez que se obtuvieron los principios de inventiva, en la tabla 4 se presenta un formato que incluye la siguiente información. De acuerdo a lo conseguido en la

tabla anterior, se describe y evalúa el principio de inventiva que dé respuesta a la problemática, en el que se aplicará la propuesta, la solución y el sketch.

**Tabla 4.** Formato de la solución de inventiva de la metodología TRIZ.

Principio de Inventiva <i>(Describe)</i>	
Propuesta de Inventiva <i>(Describe)</i>	
Descripción de la Solución	
<b>Sketch</b>	
<i>Desarrolla a mano alzada, como sería gráficamente la solución planteada</i>	

Fuente: taller núm. 4. Explicación EF3, metodología TRIZ

## RESULTADOS

A partir del análisis realizado en el sistema del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial referente a la búsqueda de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, se obtuvo el conocimiento de las aplicaciones que se han abordado para dar solución a distintas problemáticas que involucran a los hornos de cocción alimentaria. Las mejoras planteadas han sido

significativas porque contribuyen a apoyar el desarrollo del proceso productivo; sin embargo, ninguna de las patentes, modelos o diseños de los hallados se refiere a la utilización de algún recubrimiento que apoye a cumplir con la normatividad estipulada concerniente a las condiciones que deben de cumplir los centros de trabajo que manejen altas temperaturas y, con ello, apoye a mejorar el proceso, así como a la cadena productiva de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas.

El beneficio para este caso de estudio es reducir las emisiones de calor que irradian los hornos y el consumo del combustible (gas natural o licuado de petróleo).

Las contradicciones técnicas encontradas para las variables de mejora y afectación son:

- a) La mejora para alcanzar este beneficio es el recubrimiento de los hornos.
- b) La contradicción de afectación es la temperatura extrema que alcanzan los hornos durante el proceso de cocción.

Las contradicciones físicas que se encontraron son:

- a) En el caso de la mejora es la resistencia del recubrimiento.
- b) En el de la afectación es la temperatura.

Una vez que se determinó con qué contradicciones técnicas y físicas se formará el análisis de inventiva, se procede a buscar la relación de las variables identificadas en los parámetros de Altshuller (tabla 2), los cuales tienen asignada una numeración. De esta forma, encontramos que la contradicción de mejora para este estudio es la resistencia, que tiene estipulado el número 14, y la contradicción de afectación es la temperatura con el número 17; mientras que para obtener los principios de inventiva, es necesario establecer en qué punto ocurre la intercepción de ambas variables en la matriz de TRIZ (anexo II). En la tabla 5 se presenta el desarrollo del estudio, encontrando el parámetro de mejora en la columna con el número 14 (resistencia) y el parámetro de afectación en la fila número 17 (temperatura), donde la intercepción señalada marca que los parámetros de inventiva que pueden ser utilizados para dar la solución a este problema según su numeración son el 10, el 30 y el 40.

**Tabla 5.** Desarrollo de caso de estudio de la solución de inventiva de la metodología TRIZ.



Contradicción Técnica	Contradicción Física	Parametros de Altshuller	Principios de Inventiva
Recubrimiento	Resistencia	14- Resistencia	10-30-40
Reducción de las emisiones de calor y disminución de consumo de GLP		17- Temperatura	
Temperaturas extremas			

Fuente: propia

Los principios de inventiva generados por la matriz son:

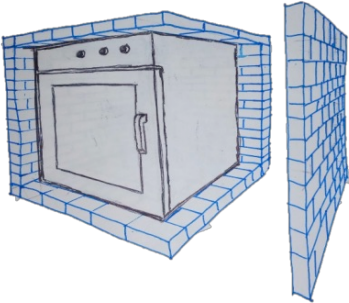
10- Acción previa. Ejecutar, antes de ser necesario, el cambio requerido a un objeto o sistema.

30- Membranas delgadas. Usar armazón flexible y película delgada en lugar de estructura tridimensional, aislando un objeto o sistema del medio ambiente externo y usando estructuras pequeñas o películas delgadas.

40- Materiales compuestos. Cambiar los materiales uniformes por compuestos.

En la tabla 6 se presentan los resultados de invención señalados en la descripción anterior, parámetros que son evaluados para saber cuál de los principios se adapta y contribuye de manera eficaz a la solución del problema, según el beneficio planteado. En este caso de estudio, se optó por realizar la inventiva con el material compuesto ya que, al ser valorado, funciona como una propuesta innovadora al beneficio que se requiere y que no ha sido aplicado.

**Tabla 6.** Resultado del caso de estudio (solución de inventiva de la metodología TRIZ).

Principio de Inventiva	40. Materiales compuestos
Propuesta de Inventiva	Recubrimiento con material compuesto "Thermo Egg"
Descripción de la Solución	El material compuesto Thermo Egg se utilizará como recubrimiento para hornos de cocción por medio de la combustión del gas licuado de petróleo o gas natural, reduciendo las emisiones de calor provenientes del mismo, y apoyando a la productividad con la disminución del consumo de los combustibles mencionados.
Sketch	
	

Fuente: propia.

Cabe mencionar que este resultado hallado es el primero de una serie de análisis a los que se debe someter el material compuesto, para poder otorgar el funcionamiento valorizado al proceso al cual será aplicado como recubrimiento. Es importante señalar que el siguiente paso consta de hallar las medidas específicas, el espesor óptimo y el diseño de la pieza para ser aplicada como recubrimiento térmico con el fin de mitigar las emisiones de calor irradiados por la combustión de los hornos de cocción de alimentos y mejorar las condiciones laborales de los centros de trabajo.

## CONCLUSIONES

La metodología TRIZ tiene la peculiaridad de conservar la flexibilidad atemporal, que es una vía que permite la mejora de la percepción de los fenómenos diferenciando la realidad, misma que asesora a las personas a resolver problemas de inventiva al dar solución o mejorar un sistema mediante un pensamiento creativo, que brinde a la humanidad un funcionamiento aumentado dentro de un proceso, como lo es el caso de este estudio, que se abordó a raíz de un pensamiento sistemático y se analizó de manera innovadora la aplicación del material compuesto (thermo egg), que resulta ser un candidato potencial de aplicación inventiva debido a su composición. Con base en sus estudios, se sabe que dicho material muestra características mecánicas y térmicas favorables para ser aplicado como recubrimiento para hornos, el cual podría sustituir a los materiales convencionales ya conocidos en el mercado, siendo el 'thermo egg' un nuevo material que es aplicado para mejorar de manera eficiente los procesos con el cumplimiento establecido por la NOM-015-STPS-2001, así como para regular condiciones térmicas elevadas o abatidas, condiciones de seguridad e higiene; y que al mismo tiempo contribuya a la productividad de

la cadena con la disminución del combustible utilizado por el horno para la cocción de los alimentos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, M. R., & Betancourt Bethencourt, J. A. (2015). Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajadores expuestos. *Revista cubana de salud y trabajo*, 9. Atmosférica, O. N. (15 de agosto de 2019). *NOAA*. Obtenido de <https://www.noaa.gov/>
- Maldonado Pérez, D. (08 de abril de 2019). *Taller No. 4. Explicación EF3, Metodología TRIZ*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=5WgiUxL1VCA&t=279s>
- Maras, P. y. (27 de marzo de 2014). *Blog sobre propiedad industrial*. Obtenido de [www.madrimasd.org](http://www.madrimasd.org)
- México, F. (21 de septiembre de 2018). *Foro- México*. Obtenido de <https://www.foro-mexico.com/veracruz-llave/misantla/guiaa-panaderias.html>
- Pérez Méndez, A. R. (2017). *Diseño de mezcla: poliestireno expandido y cascarron de huevo*.

Misantla: CONACYT.

Reyes, M. B., Moya, J., Cabral, J., & Manchado, A.

(2016). Theory of inventive problem solving (TRIZ): Case study. *Journal of Engineering and technology for industrial applications*, 16-26.

Salud, O. M. (06 de Junio de 2018). OMS. Obtenido de

<https://www.who.int/bulletin/volumes/96/6/17-206441-ab/es/>

Anexo I. Concentrado de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales.

Fuente: propia.

Núm.	Núm. patente	Núm. folio	Año de publicación	Modelo de utilidad - / Patente * / Diseño industrial +	Nombre de la publicación	Características	Horno * / Instrumento -	Inventor / Inventores
1		MX/E/2009/049073	31/07/2009	-	Máquina de flujo continuo para asar productos alimenticios	La aportación es la unión de una línea de producción a 4 módulos material primario - proceso- producto terminado, en el cual ocupan un horno para asar las verduras; se puede pensar en un proceso parecido con el pan en el que se tenga un proceso desde el principio hasta el final.	*-	Arturo Carrasco Breton
2	WO2008/156539A1		24/12/2008	*	Montaje de válvula modular	Esta válvula brinda una mejor conexión con el sistema de fluido, por lo tanto se contará con una comunicación eléctrica con el sistema de ignición del sistema del horno.	-	Tim Frost

3		MX/E/2011/020210	28/03/2011	*	Piloto de gas para quemadores industriales y semiindustriales	Brinda un sistema de piloto que se auto enciende, independiente del quemador principal para su mantenimiento simple. Tiene la capacidad de instalarse en la zona de alta turbulencia generada por el quemador principal, manteniendo una flama estable y de largo alcance. Se adapta a cualquier horno.	-	Jaime Mora Jacobó y Ramon Bolado Estandia
4		MX/E/2011/030795	03/05/2011	*	Sistema ladrillero artesanal de cocción, esmaltado y secado simultáneos, con recombustión de emisión de chimenea de combustibles particulados.	Horno artesanal utilizando combustibles particulados como aserrín, cascarilla de cereales, etcétera, al cual se le adaptó una chimenea para prevenir la salud de los operadores y también una combustión de gas licuado de petróleo.	*-	Víctor Gerardo Delgado Arellano

5	WO 2011/139805 A1		10/11/2011	*	Aparato y método de terminado de alimento de ahorro de energía	El horno se refiere a un aparato de cocción terminada para un producto alimenticio; dentro de las especificaciones, está descrito qué alimentos son los apropiados, lo que nos deja una idea clara de cómo poder dividir los procesos. El horno que se menciona tiene un botón para cada producto que necesita cocinar el vendedor.	*-	Douglas S. Jones y Joseph R. Knauss
6		MX/E/2013/072347	04/10/2013	*	Horno con recirculación de gases de escape de combustión	Horno que incluye una cámara de cocción y un intercambiador de calor encendido por gas fuera de la cámara de cocción. La función primordial de este horno es recircular el aire	-	Michael J. Ploof, Robert Keehan y Joseph V. Nelson

						interno del horno para volverlo a utilizar en el proceso.		
7	WO 2013/116884 A1		15/08/2013	*	Método y aparato para producir productos horneados	Diseño de un molde para producir productos horneados que tengan todas las mismas características, imprimiendo en uno de sus lados un logotipo para que cuando el proceso haya terminado se note un pan estético gracias al molde.	-	Michael Hobel, NorbertKraihamer y Peter Augendopler
8		MX/E/2015/055633	31/07/2015	+	Modelo industrial de estufa de horno de gas	Registra un novedoso modelo industrial de horno de gas, que es totalmente innovador respecto a los conocidos hasta en aquellos tiempos dentro del mercado.	*-	Cho, Sangwoog
9		MX/E/2016/050019	20/07/2016	*	Horno de gas con calentamiento uniforme	Se caracteriza por tener niveles que van generando calor a través de la combustión del gas. El horno comprende adicionalmente un revestimiento térmico interno de lana mineral, que evita el	*	Alejandro López Cruz

						calentamiento de las paredes del horno y la fuga de calor por radiación, contando también con un aislante para formar un paquete térmico, configurado para evitar el calentamiento excesivo de uno de los lados del horno.		
10		MX/E/2016/092909	20/12/2016	-	Horno de cocción lenta	Lo novedoso de este horno es su diseño, ya que tiene una forma prisma rectángulo con una cúspide, como los hornos de la era pasada, los cuales aún se siguen observando.	*	Cuauhtémoc Jacques Hernández
11		MX/E/2016/033093	20/12/2016	-	Horno modular para tratamiento térmico	Tiene la funcionalidad de poder cambiar de posición de horizontal a vertical o viceversa.	*	German León Lara, Josias Jassan Rojas González
12		MX/E/2017/004122	16/12/2016	*	Mejora al sistema de calentamiento en horno para producir chips de tortilla	Diseñado para altas temperaturas, de 200 a 250 °C, y cuenta con una tubería que se adapta para la expulsión de aire caliente y gases que se van	*	Ignacio Ibarra Stone



						liberando por medio de la combustión del gas.		
13		MX/E/2017/013505	22/02/2017	-	Horno rotatorio horizontal, con sistema de quemadores y vaporizador para la industria de la panificación	Horno rotatorio horizontal con sistema de quemadores y vaporizador, los cuales generan calor a través de un sistema interior de portacharolas para la cocción del producto.	*	Jesús Ruiz Rosas
14		MX/E/2017/047297	28/06/2017	-	Aparato para horneado y expendio de productos alimenticios	Es un sistema de justo a tiempo; con este horno, se obtiene el término preciso del pan que compra el cliente, pues el pan precocido llega a este horno y, en cuestión de segundos, está el producto terminado para entregarlo directo al cliente o depositarlo en la bandeja de entrega.	-	Rodrigo Baptista
15		MX/E/2017/062249	24/08/2017	*	Horno	Es un horno de gas con cocimiento uniforme en la cámara de cocción, donde se tiene un receptor de calor	*-	Mario Alberto López García

						dispuesto en al menos una pared lateral inferior para introducir aire caliente a la cámara de cocción.		
16		MX/E/2018/041118	05/06/2018	+	Modelo industrial de codo de retorno de tubería de enfriamiento para un horno de fabricación de acero	Modelo de un codo industrial para el enfriamiento de un horno que es totalmente diferente a los conocidos en la actualidad.	-	Richard J. Manasek
17		MX/E/2018/054500	24/07/2018	*	Ventilador extractor y horno de gas que comprende el mismo	Un ventilador extractor, que incluye una voluta con una cámara y una tubería de descarga de aire, así como una rueda eólica dispuesta a la cámara de la voluta.	-	YanhuLin
18		MX/E/2018/068582	24/05/2018	+	Modelo industrial de horno con espigueros.	Brinda un nuevo diseño de espigueros dentro de un horno de cocción de pan, los cuales tienen un diseño totalmente nuevo respecto a los que ya se conocen.	-	Alberto Iván Vázquez Rosas

19		MX/E/2018/068583	24/05/2018	-	Horno con espiguero estático, sistema de quemadores y sistema de cerradura para la industria de la panificación.	Horno convencional, que tiene espigueros con ángulos para el manejo de las charolas, así como también muestra un ventilador que hace que el pan tenga una cocción homogénea	*-	Alberto Iván Vázquez Rosas
20		MX/E/2018/075087	04/10/2018	*	Quemador para horno de calefacción a gas y método de operación del mismo.	Sistema sofisticado de un ensamble de quemador que incluye varias etapas para apoyar a la automatización.	-	Eric Dorval
21		MX/E/2019/000238	24/05/2018	+	Modelo industrial de horno de dos gavetas con espiguero	Se le agregaron dos gavetas con espiguero con un modelo propio a un horno con el fin de aumentar la productividad.	*	Jesús Ruiz Rosas
22		MX/E/2019/017176	14/05/2018	-	Horno giratorio para la industria de la panificación	Horno horizontal, con sistema giratorio en el interior con el fin de abatir costos y que su mantenimiento sea rentable	*	Alberto Iván Vázquez Rosas
23		MX/E/2019/029519	24/05/2018	-	Modelo de horno industrial para pan con ventilador	Se le instaló un ventilador de aspas rectas o aspas inclinadas, montadas para la parte posterior del horno, con las que se mantiene la temperatura del interior de manera homogénea;	-	Christian Adrián López Chaparro

						el ventilador ayuda a que el horno llegue a su nivel de temperatura en un tiempo breve.		
24		MX/E/2019/057211	27/08/2019	+	Modelo industrial de horno con portacharolas interna	Se agregó la portacharolas de una manera diferente a los otros hornos.	-	Jesús Ruiz Rosas
25		MX/E/2019/058800	20/08/2019	*	Horno de rejilla y sistemas para usarlo.	Horno diseñado con una campana, una salida de ventilación y una cámara de cocción, con una rejilla colocada en ella, cámara de calentamiento separada de la cámara de cocción, un quemador de combustible y una chimenea.	*-	Joe Nelson
26		MX/E/2019/059132	30/08/2019	+	Modelo industrial de horno	Horno a base de gas, pero del tamaño de un horno de microondas, con un diseño manual.	*	Héctor Elías Chagoya Cortés
27		PA/E/2006/070459	08/11/2006	-	Horno para pan y pizza	Se especifican los materiales con los que se construyó un horno, en el que se mejoró el	*	Martín Montes Hernández

						sistema de calentamiento por el calibre de material.		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

Anexo II. Matriz de contradicciones.

Fuente: [app.emaze.com](http://app.emaze.com)

