



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS**



**FACULTAD DE COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN VICTORIA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**T E S I S**

**“La Innovación Sistemática TRIZ en Delphi”**

**Que para obtener el grado de:**

**MAESTRO EN DIRECCION EMPRESARIAL**

**CON ENFASIS EN ADMINISTRACION ESTRATEGICA**

**Presenta:**

**Erick Leobardo Alvarez Aros.**

**Tutores:**

**Dra. Maritza Alvarez Herrera.**

**Dr. Francisco García Fernández.**

## Índice de Contenido.

<b>Resumen.....</b>	<b>11</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>12</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. Pregunta de Investigación.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3. Objetivos de la investigación.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.1. Objetivo General.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>18</b>
<b>1.4. Justificación.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5. Delimitaciones y Limitaciones.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5.1. Delimitaciones.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5.2. Limitaciones.....</b>	<b>21</b>
<b>1.6. Unidad de Análisis.....</b>	<b>21</b>
<b>1.7. Viabilidad.....</b>	<b>22</b>
<b>2. El TRIZ como herramienta innovadora en los procesos.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Antecedentes del TRIZ.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Concepto del TRIZ.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3. Principios fundamentales TRIZ.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4. Niveles de inventiva.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5. Contradicciones Técnicas y Físicas.....</b>	<b>30</b>
<b>2.6. Análisis de Recursos.....</b>	<b>31</b>
<b>2.7. Idealidad del Sistema.....</b>	<b>32</b>
<b>2.8. Efectos y Aplicación de Bases de datos de Conocimientos.....</b>	<b>33</b>
<b>2.8.1. Herramientas para superar la Inercia Psicológica y Mental.....</b>	<b>33</b>
<b>2.9. La metodología TRIZ y el pensamiento sistémico.....</b>	<b>34</b>
<b>2.10. El Proceso TRIZ.....</b>	<b>36</b>
<b>2.11. Los 39 parámetros de TRIZ.....</b>	<b>37</b>
<b>2.12. Los cuarenta principios de inventiva TRIZ.....</b>	<b>38</b>

<b>2.13. Estándares Inventivos y modelado Sustancia-Campo.....</b>	<b>39</b>
<b>2.14. Algoritmo de Resolución de Problemas Inventivos (ARIZ).....</b>	<b>40</b>
<b>2.15. Evolución de sistemas.....</b>	<b>41</b>
<b>2.16. Nueve puntos o factores para creer en TRIZ.....</b>	<b>42</b>
<b>3. Metodología.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1. Frecuencias y Porcentajes de Paros por Línea de Producción.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2. Paros de Línea por Mes.....</b>	<b>45</b>
<b>3.3. Media de Intervalo de Días sin Paro de Línea.....</b>	<b>46</b>
<b>3.4. Porcentajes de Turnos con Paro de Línea.....</b>	<b>46</b>
<b>3.5. Tiempo de Paro Perdido por Meses.....</b>	<b>47</b>
<b>3.6. Tiempo de Paro, Horas Hombre, de Embarque y Arnese Perdidos.....</b>	<b>48</b>
<b>3.7. Causas del Paro de Línea.....</b>	<b>48</b>
<b>3.8. Metodología TRIZ de Cuatro Pasos.....</b>	<b>49</b>
<b>3.8.1. Problema Específico.....</b>	<b>50</b>
<b>3.8.1.1. Los 39 Parámetros de la Metodología TRIZ.....</b>	<b>50</b>
<b>3.8.2. Problema Genérico.....</b>	<b>51</b>
<b>3.8.2.1. Matriz de Contradicciones.....</b>	<b>51</b>
<b>3.8.3. Solución General.....</b>	<b>52</b>
<b>3.8.3.1. Los 40 Principios de Inventiva.....</b>	<b>53</b>
<b>3.8.4. Solución Específica.....</b>	<b>53</b>
<b>4. Resultados.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1. Discusión.....</b>	<b>56</b>
<b>5. Conclusiones.....</b>	<b>57</b>
<b>6. Referencias.....</b>	<b>58</b>
<b>7. Anexos.....</b>	<b>59</b>

<b>Índice de Tablas.</b>		
<b>#</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Niveles de Inventiva. Elaboración a partir de Terninko (2000).	28
2	TRIZ y los Criterios Internacionales de Invención.	30
3	Los 40 Principios de Inventiva. Elaboración a partir de Altshuller (2000).	38
4	Frecuencias y Porcentajes de Paros por Línea. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos muertos.	44
5	Paros de línea por cada mes del 2009 y 2010. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	45
6	Media de Intervalo de Días sin Paro de Línea. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	46
7	Frecuencias de los turnos con paro de línea. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	46
8	Tiempo de Paro Perdido por Meses.	47
9	Los 39 Parámetros de Inventiva. Elaboración a partir de Kaplan (1996).	50
10	Sección de Matriz de Contradicciones. Elaboración propia a partir de los parámetros que se mejoran y empeoran.	51
11	Principios de Inventiva Resultantes. Elaboración propia a partir de los resultados de la matriz de contradicciones.	52
12	Los 40 Principios de Inventiva. Elaboración propia a partir de Kaplan (1996).	53

<b>Índice de Gráficas.</b>		
<b>#</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Porcentajes de Paros por Líneas en el 2009. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	44
2	Porcentajes de Paros por Líneas en el 2010. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	44
3	Paros de Línea Mensuales 2009. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	45
4	Paros de Línea Mensuales 2010. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	45
5	Media de Intervalo de Días sin Paro de Línea. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	46
6	Porcentaje de Paros de Línea por Turno en 2009. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	47
7	Porcentaje de Paros de Línea por Turno en 2010. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	47
8	Tiempo de Paro Perdido Mensualmente. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	47
9	Tiempo de paro perdido (TPP) Anual. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	48
10	Horas Hombre Perdidas (HHP) Anuales. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	48
11	Horas de Embarque Perdidas (HEP) Anuales. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	48
12	Arneses Perdidos (AP) Anuales. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	48
13	Causas de Paros de Línea 2009 y 2010. Elaboración propia a partir de los registros de tiempos perdidos.	48

<b>Índice de Figuras.</b>		
<b>#</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	La Curva-S del Desarrollo y del Mejoramiento de la Funcionalidad de los Sistemas elaborada a partir de Meredith y Manto (1995).	35
2	Esquema de Solución de Problemas usando TRIZ. Elaboración propia a partir de la metodología TRIZ.	36
3	Metodología TRIZ. Elaboración propia a partir de Altshuller (2000).	49

<b>Índice de Imágenes</b>		
<b>#</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Cucharón de Hule.	54
2	Báscula Electrónica.	54
3	Ruta de MNC.	54

<b>Índice de Anexos</b>		
<b>#</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Reporte de contribución individual de tiempo perdido por falta de material.	59
2	Matriz de Contradicciones Parte 1 de 2.	60
3	Matriz de Contradicciones Parte 2 de 2.	61
4	Formato de Reporte de Tiempo Perdido.	62