



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA INDUSTRIAL

***“Gestión organizacional para el desarrollo de Innovaciones
Tecnológicas en una empresa manufacturera de papel”***

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:

Luisa Guadalupe Monroy Rodríguez

TUTOR:

Dra. Cozumel Allanec Monroy León, Facultad de Ingeniería

COMITÉ TUTOR:

M.I. Francisca I. Solera Anguiano, Facultad de Ingeniería

Dra. Patricia Balderas Cañas, Facultad de Ingeniería

Dr. Benito Sánchez Lara, Facultad de Ingeniería

Dra. Mayra Elizondo Cortés, Facultad de Ingeniería

MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE 2014

JURADO ASIGNADO:

Presidente: M.I. Soler Anguiano Francisca Irene

Secretario: Dra. Balderas Cañas Patricia

Vocal: Dra. Cozumel Allanec Monroy León

1^{er}. Suplente: Dr. Sánchez Lara Benito

2^d o. Suplente: Dra. Elizondo Cortés Mayra

Empresa de estudio ubicada en Atizapán de Zaragoza / Ciudad Universitaria, México D.F.

TUTOR DE TESIS:

Dra. Cozumel Allanec Monroy León

FIRMA

Agradecimientos

A la empresa de estudio por permitirnos realizar la presente investigación y por compartirnos su información, en particular al gerente de la planta, al encargado del área de Ventas y Desarrollo de Nuevos Productos, al área de Ingeniería de Empaque y al área de recursos humanos, por brindarnos su tiempo y apoyo a lo largo de la realización de esta tesis.

Agradezco a mi tutora, la Dra. Cozumel Allanec Monroy León, por el tiempo, paciencia y enseñanzas brindadas a lo largo de estos dos años.

A mi madre Martha Patricia Rodríguez González y a mi esposo Ramón Ortega Robles, por alentarme a seguir y nunca dejarme caer, por creer en mí y ser siempre mi respaldo; así como a mi familia que sé que cada logro individual se convierte en un logro colectivo, y a todos aquellos que voluntaria o involuntariamente contribuyeron a la realización de esta investigación.

A yoyo y mi pajarita, que tanta falta me hacen.

*“Nada te turbe, nada te espante,
todo se pasa, Dios no se muda. La
paciencia todo lo alcanza...”*

STJ

Índice

Índice de figuras	vii
Índice de tablas	x
Índice de gráficas	xi
Introducción	1
Objetivo general	3
Objetivos particulares	4
Capítulo 1. Descripción de la empresa de estudio	7
1.1 Antecedentes de innovación	7
Desempeño de las actividades de innovación en	7
1.1.1 México	
1.1.2 Innovación en el sector manufacturero	10
1.2 Descripción de la empresa de estudio	13
Capítulo 2. Marco teórico	31
2.1 Innovación tecnológica	31
2.1.1 Modelos del proceso de Innovación Tecnológica	37
2.1.2 Innovación en las empresas	45
Factores y actores en un proceso de	45
I) innovación	
Cultura empresarial orientada a la	52
II) innovación tecnológica	
III) Estrategia de innovación	55
IV) Departamentos de I+D dentro de la	57
empresa	
Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional	60
2.2 (MGCO)	
2.2.1 Etapa 1: Análisis de control	64
2.2.2 Etapa 2: Análisis autónomo	66
2.2.3 Etapa 3: Definición de la herramienta de cambio	67
2.3 Metodología del Proceso Innovador (MPI)	68
2.3.1 Etapa 1: Formalización de la Idea	70
2.3.2 Etapa 2: Definición del objeto Técnico	70
2.3.3 Etapa 3: Análisis	71
2.3.4 Etapa 4: Evaluación de los objetos técnicos	72
Análisis situacional de la empresa de estudio. Aplicación	75
Capítulo 3. de la MGCO	

3.1	Etapa 1: Análisis de control	77
3.1.1	Ruta de oportunidad	105
3.1.2	Necesidad de control	107
3.2	Etapa 2: Análisis autónomo	108
3.3	Evaluación de las HFR y las herramientas autónomas	116
	Propuestas de herramientas de cambio. Aplicación de la	
Capítulo 4. MPI		123
4.1	Definición de los objetos técnicos	124
	Objeto técnico 1: Manual de operaciones para el desarrollo de Innovaciones Tecnológicas por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos en la empresa de estudio	
A)		129
	Objeto técnico 2: Manual de operaciones para la tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo en la empresa de estudio	
B)		149
	Objeto técnico 3: Manual de operación para la generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes de VDNP e Ingeniería de Empaque	
C)		162
4.2	Evaluación de las rupturas en las propuestas	175
	Evaluación de la ruptura de uso de los objetos técnicos	
A)		175
	Evaluación de la ruptura económica de los objetos técnicos	
B)		181
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones		193
5.1	Conclusiones	193
5.2	Recomendaciones	196
Bibliografía		197

Índice de figuras

Figura 1. Productos elaborados en las diferentes plantas de la compañía (Fotografías propiedad de la Empresa de estudio, 2012)	14
Figura 2. Actividades realizadas en cada una de las plantas pertenecientes a la empresa de estudio ubicadas en el Área Metropolitana (Elaboración propia con base en documento Historia de la Empresa y datos generales, Empresa de estudio, 2010).....	15
Figura 3. Organigrama general (Elaboración propia con base en Organigrama general en la planta 2, Empresa de estudio, 2010).....	17
Figura 4. Proceso productivo para la elaboración de papel y departamentos involucrados (Elaboración propia con base en observación participante en la empresa de estudio)	19
Figura 5. Proceso de elaboración del papel (Empresa de estudio, Proceso productivo, 2010).....	21
Figura 6. Tarima elaborada de tubos de cartón de diferentes medidas y espesores (Fotografía propiedad de la Empresa de estudio, 2012)	22
Figura 7. Tarima elaborada de bloques de cartón estructural o tipo panel. (Fotografía propiedad de la Empresa de estudio, 2013)	22
Figura 8. Envase con medio de plataforma integrado (Imagen propiedad de la Empresa de estudio, 2009).....	24
Figura 9. Tarima desarrollada para Crocs México (Imagen propiedad de la Empresa de estudio, 2011).....	26
Figura 10. Esquema de "empujón tecnológico" en la empresa de estudio (Elaboración propia con base en Mandado, Fernández, et al. 2003).....	29
Figura 11. Tipos de innovación (Ahmed, 2011).....	33
Figura 12. Esquema conceptual del proceso de innovación a partir de la orientación "tirón del mercado" (Mandado, Fernández, et al. 2003).	38
Figura 13. Esquema conceptual del proceso de innovación a partir de la orientación "empujón tecnológico" (Mandado, Fernández, et al. 2003).....	39
Figura 14. Modelo de Myers y Marquis. (Marquis, 1969).....	41
Figura 15. Modelo de Kline (Escorsa y Valls, 2005). Donde el significado de los símbolos en las flechas es el siguiente.....	44
Figura 16. Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011).....	63
Figura 17. Análisis de Control (Monroy, 2011).....	65
Figura 18. Análisis Autónomo (Monroy, 2011)	67

Figura 19. Definición de la Herramienta de Cambio (Monroy, 2011).....	68
Figura 20. Etapas del proceso innovador (Elaboración propia basada en Monroy, 2012)	69
Figura 21. Laguna existente entre lo prescrito y lo real. (Elaboración propia con base en Monroy, 2011).....	76
Figura 22. Actores que intervienen en el proceso de desarrollo de nuevos productos (Elaboración propia con base en Organigrama general de la planta 2, Empresa de estudio, 2010)	78
Figura 23. Proceso de fabricación de nuevos productos definidos en la Planta 2 (Elaboración propia con base en observación participante)	86
Figura 24. Proceso de desarrollo de nuevos productos definidos en la Planta 2 (Elaboración propia con base en observación participante)	88
Figura 25. Causas y efectos en el problema 1	91
Figura 26. Causas y efectos del problema 2	95
Figura 27. Necesidad de control de la empresa de estudio	108
Figura 28. Propuesta de cambio (Monroy, 2011)	114
Figura 29. Lagunas generadas por las HFR.....	114
Figura 30. Herramientas autónomas que apoyan a la disolución de la laguna	115
Figura 31. Efectos que se mantienen aún con la utilización de HFR y autónomas.....	118
Figura 32. Modelo de innovación tecnológica propuesto para el desarrollo de las herramientas de cambio propuestas. (Elaboración propia con base en Marquis, 1969 y Escorsa, 2005)	126
Figura 33. Estructura organizacional propuesta para el departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos proyectos.....	130
Figura 34. Cuestionario de opinión de los clientes (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996 y en Farganel, 1991)	133
Figura 35. Lista de políticas de la Empresa de estudio (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996).....	134
Figura 36. Matriz de identificación del nuevo producto (Elaboración propia con base en Berrikuntza Agentzia, 2007)	135
Figura 37. Triángulo de relación de características, funciones y beneficios (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996).....	136
Figura 38. Hexágono de características del nuevo producto	137
Figura 39. Criterios de clasificación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo (Elaboración propia con base en PMBOK, 2008)	139

Figura 40. Criterios de clasificación del impacto de los riesgos en el proyecto (Elaboración propia con base en PMBOK, 2008)	140
Figura 41. Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el proyecto (Elaboración propia con base en PMBOK, 2008). Donde:	140
Figura 42. Diagrama de flujo del procedimiento de generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de un departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos.....	145
Figura 43. Estructura organizacional propuesta para el objeto técnico 2	150
Figura 44. Matriz de identificación de capacidades esenciales (Elaboración propia con base en Palacios, 1998, y en Sáez de Viteri Arranz, 2000).....	151
Figura 45. Criterios de evaluación de la matriz de identificación de capacidades esenciales (Elaboración propia con base en Berrikuntza Agentzia, 2007)	152
Figura 46. Ejemplo de utilización de la Matriz de identificación de capacidades esenciales	153
Figura 47. Resultados de la utilización de la Matriz de identificación de capacidades esenciales. 153	
Figura 48. Criterios para la valoración del grado de importancia de las funciones (Elaboración propia en Howells, 1999).....	155
Figura 49. Aplicación de la Tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa de estudio	157
Figura 50. Formato de evaluación de proveedores (Elaboración propia con base en PMBOK, 2008)	158
Figura 51. Diagrama de flujo del procedimiento de tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo	159
Figura 52. Participantes que intervienen en cada subproceso del modelo.....	163
Figura 53. Lista de atributos del concepto de diseño (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996).....	165
Figura 54. Matriz de satisfacción de la necesidad.....	166
Figura 55. Matriz de características del producto – habilidades tecnológicas de la empresa.....	167
Figura 56. Gráfica del valor del producto respecto a su competencia (Monroy, 2012)	168
Figura 57. Diagrama de flujo del procedimiento de generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes en la empresa de estudio)..	171

Índice de tablas

Tabla 1. Posición de México en el índice Global de Competitividad, apartado de Innovación (FEM, 2011).....	9
Tabla 2. Tipos de materiales fabricados por la Empresa de estudio (Elaboración propia con base en Lección de un solo punto, tipos de papel, Empresa de estudio, 2013).....	16
Tabla 3. Comparación producción actual de papel con producción de tarimas de cartón en la empresa de estudio (Elaboración propia con información de la empresa de estudio)	23
Tabla 4. Funciones definidas por la empresa de estudio que apoyan al desarrollo de nuevos productos y sus actores (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2002, 2007, 2009, 2010).....	84
Tabla 5. Herramienta formal de racionalización: Premio CSTE.....	92
Tabla 6. Herramienta formal de racionalización: Formato de Solicitud de recursos económicos (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009)	94
Tabla 7. Herramienta formal de racionalización: Performance Management (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009).....	97
Tabla 8. Herramienta formal de racionalización Project Manager	98
Tabla 9. Herramienta formal de racionalización: Formato de Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009)	101
Tabla 10. Herramienta formal de racionalización: Formato de Descripción de puesto (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009)	103
Tabla 11. Identificación de causas que generan los problemas, así como sus efectos y manifestaciones. (Elaboración propia con base en Monroy, 2011).....	104
Tabla 12. Identificación del número de efectos que produce cada participante en la ruta de oportunidad.....	106
Tabla 13. Herramientas Autónomas utilizadas en la práctica cotidiana (Elaboración propia con base en Monroy, 2011).....	109
Tabla 14. Herramienta autónoma Reporte de nuevos proyectos	110
Tabla 15. Herramienta autónoma: Minuta de operación y producción	110
Tabla 16. Herramienta autónoma: Minuta de desarrollo de proyectos.....	111
Tabla 17. Herramienta autónoma: Hoja con apuntes para capacitación autodidacta	112
Tabla 18. Herramientas formales de racionalización y autónomas presentes en la ruta de oportunidad.....	116

Tabla 19. Características que deben poseer las propuestas de herramientas de cambio.....	119
Tabla 20. Criterios de evaluación del producto (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996 y en Farganel, 1991).....	134
Tabla 21. Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 1 (Elaboración propia con base en Monroy, 2012).....	148
Tabla 22. Tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica (Elaboración propia con base en Tips & Facts: Organizing R&d for success, disponible en www.sensors-research.com y en Innovation Strategy: R&D Department or Collaboration, disponible en http://thegrowthwire.com	155
Tabla 23. Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 2 (Elaboración propia basado en Monroy, 2012).....	161
Tabla 24. Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 3 (Elaboración propia basado en Monroy, 2012).....	174
Tabla 25. Características de las herramientas de los objetos técnicos.....	176
Tabla 26. Evaluación de la ruptura de uso de los objetos técnicos	181
Tabla 27. Resultados económicos de la producción de Papel en la Empresa de Estudio.....	182
Tabla 28. Desempeño económico del desarrollo de nuevos productos.....	182
Tabla 29. Clasificación de los productos desarrollados por los objetos técnicos	182
Tabla 30. Resultados económicos esperados del objeto técnico 1	182
Tabla 31. Resultados económicos esperados del objeto técnico 2	182
Tabla 32. Resultados económicos esperados del objeto técnico 3	182
Tabla 33. Modelo de flujo neto de efectivo de los tres objetos técnicos	182

Índice de gráficas

Gráfica 1. Distribución del gasto en actividades de innovación (Elaboración propia con base en el Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CONACyT, 2007)) ...	12
Gráfica 2. Creación de nuevos productos en la industria del papel (Elaboración propia con base en Indicadores Estadísticos de Innovación, Subsecretaría de la Inclusión Laboral, 2011).....	13
Gráfica 3. Identificación de la ruta de oportunidad	105
Gráfica 4. Comparación de los tres objetos técnicos Inversión inicial, Utilidades totales acumuladas y VPN	182

Gráfica 5. Comparación de los tres objetos técnicos TIR e Índice de rentabilidad.....	182
Gráfica 6. Porcentaje equivalente a las utilidades generadas actualmente por la producción del papel.....	182
Gráfica 7. Comparación económica situación actual vs Objeto técnico 3	182
Gráfica 8. Comparación productiva situación actual vs Objeto técnico 3	182

Introducción

La globalización y la constante y creciente competencia comercial a nivel internacional (encabezada por América, Europa y Asia) ha generado que las economías de países subdesarrollados adopten diferentes modelos socioeconómicos y políticos con el fin de garantizar el incremento de la rentabilidad del proceso de trabajo que aseguren, por lo menos, las necesidades básicas de la población para su subsistencia y en el mejor de los casos, les permitan competir con las naciones que lideran la geoeconomía. Esta necesidad de supervivencia al entorno podrá transformar a una organización en una organización eficaz que, según Paul Hersey (1996), es aquella que se concentra en la calidad y en la satisfacción del cliente, responde con rapidez a los cambios en el medio, innova, puede elaborar y ejecutar las estrategias apropiadas, enfrenta los cambios administrativos y está comprometida con el aprendizaje constante.

Todo esto ha propiciado una búsqueda de diversas opciones de aquellas innovaciones que se generan en el ambiente interno de las empresas, es decir, tanto de innovaciones organizacionales como de innovaciones tecnológicas - donde la innovación organizacional se refiere a la búsqueda de nuevos diseños organizacionales alterando las estructuras internas de la organización e implica además cambiar los límites entre la organización y el mercado (Arraut, 2008), y la innovación tecnológica se refiere a aquellas actividades que conducen a la introducción con éxito en el mercado de una idea en forma de nuevos o mejores productos, procesos, servicios, técnicas de gestión y de organización (Pavon y Godmaan, citados por Barceló, 1994) - pues la competitividad de una nación depende de la capacidad de sus industrias de modernizarse e innovar, de las diferencias en los valores nacionales, de la cultura, de las estructuras económicas y sociales y de las instituciones (Porter, 1990).

El ambiente general que envuelve a las organizaciones es cambiante y dinámico, lo que influye en su desarrollo y en el éxito que obtengan. En este sentido, el cambio (esencia de

toda innovación¹), generado por fuerzas externas o internas², está presente dentro de cada organización, y uno de los medios principales para aceptarlo y aprovecharlo como impulsor es la gestión organizacional, pues se caracteriza por la intencionalidad de direccionar, acelerar o potenciar el cambio y examinar los factores humanos, económicos, estratégicos y tecnológicos que convergen dentro de la organización, considerada como un sistema social, en el que los subsistemas (factores humanos, económicos, estratégicos y tecnológicos) se relacionan entre ellos de manera directa y dan como resultado la reorientación de la compañía para el logro de sus objetivos y el mejoramiento de su desempeño (Hersey, 1996); de esta manera, la gestión organizacional constituye un programa de aprendizaje a largo plazo, orientado a la resolución de problemas y de renovación de una organización, por medio de una administración más efectiva de su cultura, con la colaboración y ayuda de un agente de cambio o catalizador, aunado al empleo de la teoría y la tecnología de la ciencia del comportamiento organizacional (Margulies, 1985).

La presente investigación se desenvuelve en el marco de este ambiente dinámico, como un caso de estudio en una empresa manufacturera de papel en la cual la exigencia del entorno ha generado la necesidad de fortalecer su ventaja competitiva, por lo que no se ha visto ajena a la urgencia de innovar, y lo han estado realizando a través del seguimiento de una estrategia empírica fundamentada en la diversificación de sus productos; sin embargo, a lo largo del desarrollo de esta investigación resultó que lo que se requiere es un cambio sustancial dentro de la organización para adquirir una cultura dirigida a la innovación.

¹ Ya que implica descartar o modificar reglas y procedimientos mediante una estrategia bien formulada, la que encabeza, integra y asigna los recursos, las capacidades y las competencias de la organización de modo que se alinee de forma correcta con su entorno externo con el fin de aumentar su ventaja competitiva y de esta manera alcanzar un desempeño estratégico (Franklin, 2004).

² Donde las fuerzas externas son aquellas que provienen del ambiente como las nuevas tecnologías, cambios en los valores de la sociedad y las nuevas oportunidades o limitaciones del ambiente, las cuales crean necesidades de un cambio organizacional interno, y las internas provienen del interior de la organización en virtud de la interacción de sus participantes al poseer objetivos e intereses diferentes lo que deriva en una necesidad de cambio estructural y conductual, como el cambio de estrategias metodológicas o los cambios de directivas (Chiavenato, 2007).

Al ser una empresa que dedica sus actividades operativas a la elaboración del papel como producto principal, en un inicio la presente investigación estaba enfocada a la innovación organizacional con la finalidad de estructurar a los operarios para que los procesos que desarrollan se realizaran de manera más eficiente y se obtuvieran mejores resultados. Posteriormente, la empresa de estudio nos permitió participar en el proyecto de desarrollo de nuevos productos, por lo que la investigación cambió de giro enfocándose en innovaciones tecnológicas. Sin embargo, a lo largo del tiempo en que se desarrolló la investigación y mediante la aplicación de la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (MGCO), resultó que lo que la organización requiere es una innovación organizacional que permita la generación de innovaciones tecnológicas. De manera que la problemática identificada en la organización se refiere a la *“Inadecuada³ estructura organizacional para la obtención de innovaciones tecnológicas”*, por lo que en esta tesis, la gestión organizacional estará dirigida a la reestructuración de las áreas dedicadas al desarrollo de nuevos productos con la finalidad de obtener innovaciones tecnológicas, es decir, productos innovadores caracterizados por la coincidencia en el espacio y en el tiempo de una nueva posibilidad técnica con una oportunidad de mercado (Mandado, Fernández, *et al.* 2003).

Objetivo general

Proponer una herramienta de cambio organizacional que permita generar una diferenciación de uso y económica a fin de que la empresa de estudio genere Innovaciones Tecnológicas.

³ Se considera inadecuada, pues no es apropiada para las condiciones actuales de la empresa de estudio.

Objetivos particulares

- Conocer y comprender los actores de la organización, las funciones que desempeñan y las herramientas que utilizan, mediante una intervención como observador participante en la empresa de estudio.
- Identificar la necesidad de control de la empresa de estudio, por medio de la aplicación de la Metodología de la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011).
- Obtener los elementos claves de las herramientas existentes en la organización a través de la evaluación de las herramientas formales de racionalización y de las autónomas.
- Definir tres propuestas de herramientas, que incluyan una nueva estructura organizacional, que permitan la diferenciación de uso y económica en la empresa de estudio.
- Evaluar las propuestas generadas mediante la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012), con el objetivo de seleccionar las de mayor factibilidad para la empresa de estudio.

El desarrollo de este trabajo se realiza en cuatro capítulos: el primero en el que se muestra el desempeño de las actividades de innovación en México y se describe la empresa de estudio; el segundo a la parte teórica donde se revisa la literatura asociada con los procesos de innovación tecnológica (definiciones, tipos, modelos del proceso de innovación tecnológica, así como los factores que contribuyen a su desarrollo dentro del ámbito empresarial) y se definen las metodologías utilizadas: la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (MGCO) (Monroy, 2011) y la Metodología del Proceso Innovador (MPI) (Monroy, 2012). El tercer capítulo corresponde al desarrollo de un análisis situacional de la empresa de estudio mediante la aplicación de la MGCO, la cual permite examinar los diversos factores, actores y actividades que intervienen, directa y / o indirectamente, en el desarrollo de los nuevos productos; dicho análisis permite

identificar la necesidad a satisfacer en la empresa de estudio a través del reconocimiento de la ruta de oportunidad y de la necesidad de control. En la cuarta parte se definen tres propuestas de herramientas, las cuales se generan a partir de la identificación de la ruta de oportunidad realizada por la MGCO, y se evalúan de manera de uso y económica a través de la aplicación de la MPI, con la finalidad de elegir aquella que mejor satisface la necesidad de la organización. Los resultados obtenidos por la aplicación de ambas metodologías facilitarán la detección de puntos críticos que impiden la generación de una innovación tecnológica, sus participantes y causas mediante la realización de un análisis situacional en la empresa de estudio, con el fin de desarrollar una estructura organizacional que permita generar un proceso formal⁴ de innovación tecnológica cuyos resultados sean innovaciones tecnológicas.

⁴ Entiéndase por un proceso formal de innovación tecnológica aquel que se incorpore en los mapas de procesos, posee recursos (tanto económicos, físicos y tecnológicos) asignados y es regulado por normas (Díez, 2010).

Capítulo 1. Descripción de la empresa de estudio

En esta sección se describen los antecedentes de innovación en el sector manufacturero en México en el cual se encuentra inmersa la empresa de estudio, así como la definición de ésta.

1.1 Antecedentes de innovación

1.1.1 Desempeño de las actividades de innovación en México

Un país con mayores fortalezas en el ámbito de la innovación tendrá mayor capacidad para incrementar su productividad no sólo por el efecto directo que genera cualquier innovación, sino sobre todo porque estará mejor preparado para enfrentar las incertidumbres generadas por el actual entorno de competencia global y para adaptarse a las condiciones cambiantes de su entorno (Plan Nacional de Innovación, 2012).

El crecimiento económico de México se fundamenta principalmente en el aumento de insumos de los factores de producción más que en un crecimiento de la productividad laboral. Los patrones de crecimiento en el periodo de 1987 a 2007 se basaron en el aumento de la utilización de mano de obra así como en cambios en la estructura demográfica. En México la debilidad total del crecimiento de la productividad laboral, está relacionada parcialmente con una carencia en la capacidad de innovación, por lo que sus industrias, tanto de alta como de baja tecnología, no invierten significativamente más en Investigación y Desarrollo e innovación (Gallardo, 2010), donde la preferencia por la tecnología importada sobre el desarrollo de la capacidad de innovación nacional y su incapacidad de absorber y adaptar tecnología extranjera, por la insuficiente disposición de graduados especializados (en matemáticas, ciencia e ingeniería), reduce su capacidad de avanzar en la cadena de valor (OCDE,2009).

Según el perfil estadístico del país elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en el 2007 se invirtieron 5,215 millones de dólares en actividades relativas a la I+D, y se registraron 900 investigadores de tiempo completo dedicados a dicha actividad. Actualmente, México es el país de la OCDE que menos invierte en I+D, ya que canaliza apenas 0.47% del Producto Interno Bruto (PIB), mientras que Finlandia destina 3.96%, Japón 3.44% y Estados Unidos 2.79%. Según los indicadores de dicho organismo, la proporción de gasto en I+D con respecto al PIB en nuestro país no sólo es la más baja entre los países miembros de la organización sino que, además, es menor que la de otras economías emergentes, de manera que el crecimiento económico tan débil que se ha presenciado en México se debe, en gran parte, a un lento crecimiento de la productividad laboral, y a que la convergencia de los niveles de productividad no se produce automáticamente (OCDE, 2009).

En el Informe Anual de Competitividad Global 2011-2012 del Foro Económico Mundial (FEM, 2011) que evalúa a 142 países, México fue ubicado en la posición 58, lo que representa una mejora de 8 lugares con relación al reporte anterior. De los doce pilares que componen el ranking del FEM, México mejoró en 10 de ellos, resaltando la mejora de 15 posiciones en el Pilar Innovación, en el que se pasó del lugar 78 al 63, mientras que Suiza, Suecia, Finlandia, Japón y Estados Unidos ocupan los primeros cinco puestos en éste pilar. En la tabla 1 podemos observar los diferentes indicadores que componen dicho pilar, así como el valor y la posición que ocupa. La colaboración entre universidades e industria para la generación de I+D es el indicador mejor posicionado pues ocupa el lugar 45 de los 142 países evaluados, mientras que la disponibilidad de científicos e ingenieros es el que ocupa la posición más baja referente a la innovación al encontrarse en el lugar 86 (FEM, 2011).

Innovación (Pilar 12)		
Indicador	Valor	Posición / 142
Capacidad de innovación	3.0	76
Calidad de las instituciones de investigación científica	4.0	54
Gastos empresariales en I+D	3.0	79
Colaboración universidad - industria en I+D	4.0	45
Compras del Gobierno de productos con tecnología avanzada	3.5	75
Disponibilidad de científicos e ingenieros	3.9	86
Patentes de utilidad consedidas/millón	0.9	58

Tabla 1. Posición de México en el índice Global de Competitividad, apartado de Innovación (FEM, 2011)

Para mantener su competitividad, México tiene que hacer un gran esfuerzo para construir un sistema de innovación de alto rendimiento, el cual requerirá al mismo tiempo la presencia de una estabilidad macroeconómica, derechos de propiedad intelectual, infraestructura, así como un marco regulador que propicie la innovación (OCDE, 2009). De manera que para crear un México innovador, capaz de satisfacer las crecientes necesidades y aspiraciones de los ciudadanos (más alto estándar de vida, una mejor salud, mejor seguridad y medio ambiente, enriquecimiento de la vida cultural, etc.), el gobierno debe comprometerse a establecer sus políticas en línea con este objetivo y debe respaldar las estrategias de negocios e iniciativas de la sociedad civil con el fin de estimular todas las formas de la creatividad, así como la innovación individual y colectiva; impulsar la inversión en capital humano, en particular en la educación, y fomentar la innovación en el sector empresarial (OCDE, 2009).

En México, la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) se observa desde dos puntos de vista: por sector de ejecución y por sector de financiamiento. El sector de ejecución se refiere a la institución o empresa que realiza actividades de I+D, ya sea con recursos propios o financiado por algún agente externo; mientras que el sector de financiamiento se entiende por aquel que paga la I+D, aun cuando no sea este sector quien la lleve a cabo. Desde este punto de vista, la I+D en nuestro país se evalúa en función de cantidades

de financiamiento entregadas y recibidas por las diversas unidades de investigación, es por ello que el éxito de la I+D se mide en función del financiamiento recibido, sin embargo, no se lleva un control o un indicador que refleje el éxito conseguido con las investigaciones realizadas en ésta actividad (Ramírez, 2007).

1.1.2 Innovación en el sector manufacturero

La industria manufacturera se define como toda unidad económica que en una ubicación única, delimitada por construcciones e instalaciones fijas, combina recursos bajo un solo propietario o control para desarrollar por cuenta propia o ajena (maquila) actividades de ensamble, procesamiento y transformación total o parcial de materias primas que derivan en la producción de bienes nuevos y servicios afines, comprendidos principalmente en una sola clase de actividad económica (EMIM, 2012).

Dentro del sector manufacturero la actividad de innovación de las empresas está asociada con las estrategias de política nacional y soporte institucional, pues son las que regulan e incentivan, o en algunos casos limitan, las actividades innovativas en dicho sector. Actualmente, no existen lazos entre las estructuras de generación y transmisión de conocimientos y los procesos de crecimiento económico, así como organismos que promuevan la interacción entre instituciones (Plan Nacional de Desarrollo, 2012).

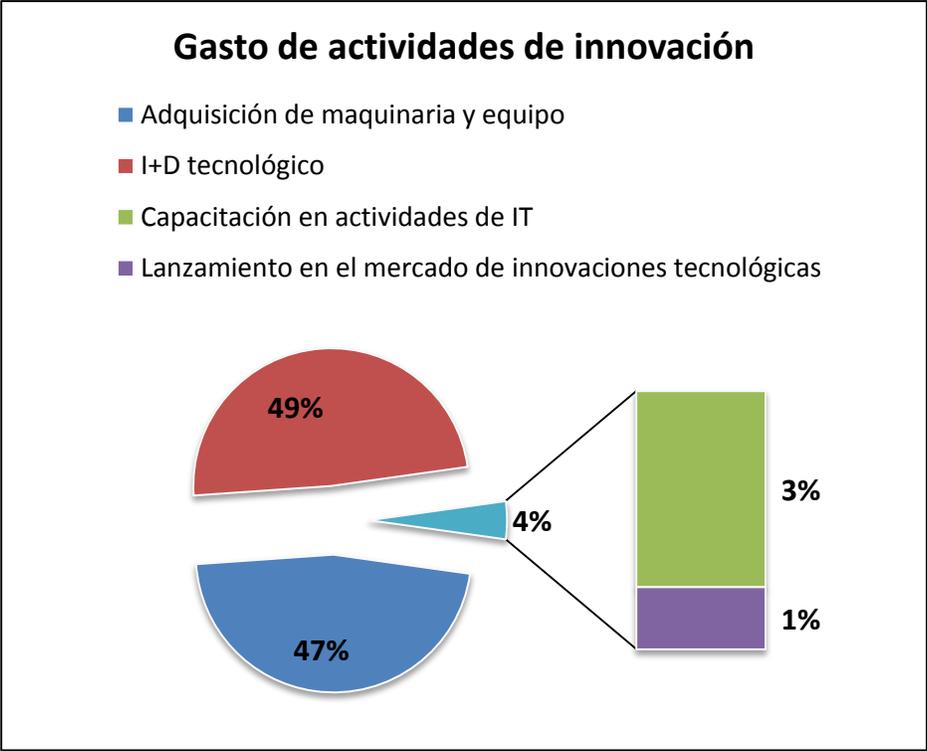
Las decisiones estratégicas de las empresas tienen implicaciones en dos niveles: 1) A nivel interno, donde el proceso de desarrollo de nuevos productos y procesos de la organización es considerada como la fábrica creativa, la cual involucra la estrategia, los esfuerzos de investigación, la cultura, la disponibilidad de capital, las capacidades tecnológicas, la estructura organizacional de la empresa, la participación de los empleados y el nivel de riesgo en el que dicha organización se compromete; 2) A nivel externo, donde se encuentra el ambiente alrededor de la empresa, llamado disponibilidad de abastecimiento, la cual incorpora el suministro de nuevas ideas de emprendedores e

investigación pública, conocimiento y tecnología desarrollada por universidades e institutos de investigación, personal especializado, material, la demanda del mercado, industrias relacionadas, la profundidad del sector en la nación y, finalmente, el soporte e infraestructura económico (Plan Nacional de Desarrollo, 2012).

En el año 2008, dicha industria presentó los más altos índices de crisis en nuestro país, pues su participación en el PIB total decayó de manera significativa, debido principalmente a su debilidad para generar procesos de innovación y de mayor valor agregado (Dussel, 2009). Aunque en 2012 se registró un aumento en la estabilidad de esta industria, el sistema productivo en México está orientado a realizar actividades en las que los esfuerzos de innovación internos de las empresas, no constituyen un elemento importante de su estrategia competitiva, consecuencia del poco monto de recursos destinados a las actividades de I+D, la escasa infraestructura con que cuentan para dichas actividades y el reducido número de recursos humanos dedicados a dicha actividad, pues sus características productivas se basan mayormente en el uso intensivo de mano de obra con poca preparación científica y tecnológica (FCCyT, 2006). Sin embargo, aún cuando los recursos materiales son escasos, la presencia de capital humano capacitado puede generar círculos virtuosos para la productividad en la empresa, lo cual redundará en un crecimiento sostenido a largo plazo.

En el Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CONACyT, 2007), se clasifican las empresas encuestadas en siete sectores, de los cuales el 81.5% de las innovaciones corresponden al sector manufacturero, el 17.4% al sector de servicios y el restante a otras ramas (agricultura 0.1%, minería 0.8%, electricidad, gas y agua 0.1% y construcción 0.1%). De las encuestas realizadas, por un lado se encontró que el 80% de las empresas manufactureras decidieron emprender sus proyectos de innovación en forma aislada, solo el 4.7% entabló alianzas con institutos de investigación, 2.2% con instituciones de educación media superior, 8.6% en colaboración con otras empresas y el 2% realizó otro tipo de alianzas.

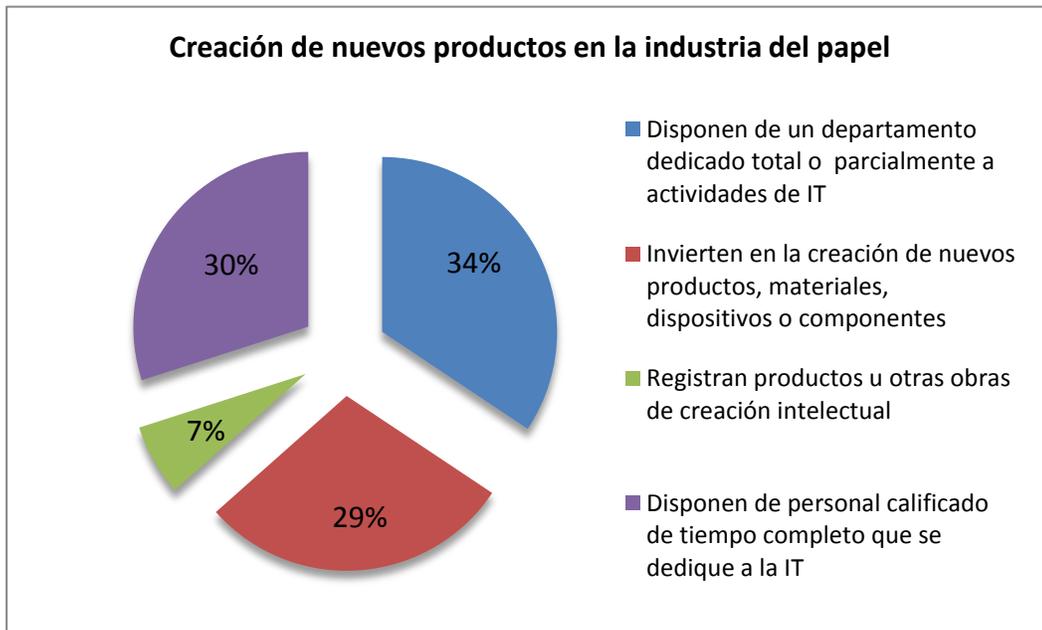
El gasto, o inversión, en las actividades de innovación se distribuyó como se muestra en la gráfica 1, en donde se observa que el 49% de las empresas enfocó sus actividades de innovación en la adquisición de maquinaria y equipo, mientras que tan solo el 1% de éstas se enfocaron en el lanzamiento al mercado de innovaciones tecnológicas (CONACyT, 2007).



Gráfica 1. Distribución del gasto en actividades de innovación (Elaboración propia con base en el Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CONACyT, 2007))

Según la Subsecretaría de Inclusión Laboral (2011) en un análisis de las actividades de I+D realizadas en el sector manufacturero, por subsectores, muestra que de un total de 19,266 establecimientos examinados, el 32% dispone de un departamento dedicado parcial o total mente a actividades de IT, el 34% invierte en IT, el 9% registran productos u otras obras de creación intelectual y el 35% disponen de personal calificado de tiempo completo que se dedique a actividades de IT. De esos 19, 266 establecimientos examinados el 2.6% pertenecen a la industria del papel, industria en la que se encuentra la empresa de estudio, de los cuales el 34% disponen de un departamento dedicado total o

parcialmente a actividades de Innovación tecnológica, mientras que sólo el 7% de esas empresas registran sus productos por medio de patentes (véase la gráfica 2).



Gráfica 2. Creación de nuevos productos en la industria del papel (Elaboración propia con base en Indicadores Estadísticos de Innovación, Subsecretaría de la Inclusión Laboral, 2011)

La empresa de estudio se encuentra dentro del 34% de las empresas que disponen de un departamento parcialmente dedicado al desarrollo de nuevos productos; sin embargo, que posea dicho departamento no significa que los productos que han desarrollado sean innovaciones tecnológicas, pues como ya se mencionó, para considerarse innovaciones deben ser aceptados por el mercado, y eso no ha ocurrido.

1.2 Descripción de la empresa de estudio

Con el objeto de proponer una herramienta que incluya la innovación organizacional y permita la obtención de innovaciones tecnológicas dentro del horizonte empresarial, se desarrolla un caso de estudio dentro de una empresa manufacturera de papel, la cual será denominada empresa de estudio, para mantener la confidencialidad de su información.

La empresa de estudio es parte de una empresa multinacional, que tiene sus raíces en una compañía estadounidense, dedicada a la fabricación de conos de papel para la industria textil utilizados para enrollar y transportar hilo. A medida que la compañía creció comenzó a fabricar productos adicionales, actualmente es uno de los mayores fabricantes de embalaje para consumo, tales como esquineros y piezas de celulosa moldeada, productos industriales como los tubos utilizados para colar columnas, empaque de producto, de materia prima para algunas cadenas de suministro, además de ser uno de los principales productores de cartón reciclado. Cuenta con 16,000 empleados y 250 operaciones en 22 países, entre los que se encuentran: Estados Unidos, Brasil, Suiza, Inglaterra, Alemania, Noruega, Turquía, China y México. Las actividades operativas de la compañía, en todos los países en los que tiene presencia, se encuentran clasificadas en cinco divisiones:

- 1) Centros y Tubos (ICD), dedicada a la fabricación de tubos de cartón, utilizados como centros de bobinas, o de cintas adhesivas y para formación de columnas estructurales (véase la figura 1a);
- 2) Papel (PD), dedicada a la elaboración de la materia prima (papel reciclado de cartón) que se utiliza en las demás divisiones (véase la figura 1b);
- 3) Contenedores (RPC), esta división realiza contenedores utilizando tubos como materia prima usados principalmente en el sector alimenticio (véase la figura 1c);
- 4) Plásticos (PLASTICS), dedicada a la elaboración de piezas pequeñas de plásticos, utilizadas como tapas para los contenedores que fabrica la división RPC;
- 5) Empaques (PPD), esta división elabora esquineros y material utilizado para el empaque de electrodomésticos principalmente (véase la figura 1d).



Fig. 1a



Fig. 1b



Fig. 1c



Fig. 1d

Figura 1. Productos elaborados en las diferentes plantas de la compañía (Fotografías propiedad de la Empresa de estudio, 2012)

En nuestro país, la empresa de estudio posee plantas en Chihuahua, Saltillo, Monterrey, Apodaca, San Luis Potosí, Irapuato, Querétaro y en el Área Metropolitana. En esta última, la empresa tiene tres plantas de producción, cuyas actividades operativas se muestran en la figura 2. La planta 1 fue la primera que se estableció en nuestro país (Santa Clara, Ecatepec), la cual fue fundada en 1950 pero sus actividades iniciaron el 1° de enero de 1952 siendo su principal objetivo el producir conos y tubos de cartón para diversas industrias, como formas de cartón para columnas de concreto y para aligeramiento de losas de concreto, así como otros productos industriales con manufacturas a base de papel (Empresa de estudio, Historia de la Empresa y datos generales, 2010). La planta 2 se dedica a la elaboración de papel reciclado por lo que se encuentra en la división de Papel (PD) y está ubicada en Atizapán de Zaragoza, mientras que en la planta 3, ubicada en Cuautitlán, elaboran piezas plásticas.

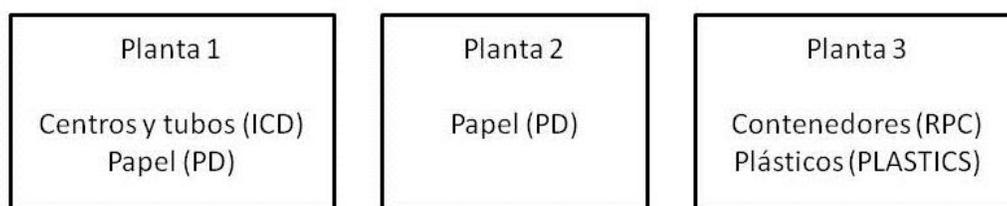


Figura 2. Actividades realizadas en cada una de las plantas pertenecientes a la empresa de estudio ubicadas en el Área Metropolitana (Elaboración propia con base en documento Historia de la Empresa y datos generales, Empresa de estudio, 2010)

Esta investigación se lleva dentro de la planta 2 la cual será identificada como empresa de estudio. Ésta basa sus procesos productivos en la elaboración de papel reciclado de diferentes tipos (véase tabla 2), pues se creó para abastecer de materia prima a las demás plantas que se encuentran en la Zona Metropolitana, sin embargo, en los últimos años ha empezado a comercializar su producto a clientes regulares.

Materiales fabricados por la empresa de estudio		
Nombre	Características	Utilización
CANBOARD, PPDNS, CANBOARD S	Material que es fabricado con 2 pastas de celulosa, las caras exteriores de fibra larga y el relleno de fibra corta	Envases de la industria alimenticia, división RCP principalmente
PPD	Material fabricado de 2 pastas de celulosa, las caras exteriores de fibra larga, y el relleno fibra corta, y alta resistencia	Postes de la división PPD principalmente
PAC	El material utilizado es fibra corta	Cajas, esquineros y productos de cartón que no requieren una gran resistencia
DURO	Material fabricado con una sola pasta de fibra corta con una dureza mucho mayor a las de otros papeles y generalmente se fabrica en calibres superiores a 25 pts	Varios

Nota: Dependiendo del uso final que se le dará al papel, en su fabricación se utiliza una mezcla de los diferentes tipos de fibras (largas o cortas), las que aportarán sus características específicas al producto final. A mayor fibra larga, mejor producto final en apariencia y en resistencia; a medida que el material se va reciclando más, este se va degradando y por tanto la fibra va siendo más corta, sin embargo, mediante el uso de almidones o de otros productos químicos se puede elevar la resistencia de las fibras cortas.

Tabla 2. Tipos de materiales fabricados por la Empresa de estudio (Elaboración propia con base en Lección de un solo punto, tipos de papel, Empresa de estudio, 2013)

Con respecto a la estructura organizacional de la empresa de estudio, en la figura 3 se muestra un extracto del organigrama general, donde se observa que la Gerencia de la Planta es la que coordina y controla todas las actividades que se llevan a cabo dentro de la planta. A la par de la Gerencia de la Planta se encuentra el área de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos, encargada de generar junto con el área de Ingeniería de Empaque los procesos de innovación. Las áreas de Súper Intendencia de Producción, Ingeniería de Procesos, Logística y Mantenimiento son las encargadas de llevar a cabo los procesos operativos, mientras que los procesos de soporte se desarrollan por parte de las áreas Contabilidad y Recursos Humanos, dentro de los que se encuentran las áreas de Compras y Sistemas. Las líneas punteadas en la figura 3 representan aquellas áreas que son soporte

de otras: la Gerencia de Ventas es el apoyo del área de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos; sin embargo, esta última le reporta al Director de Manufactura de la División Industrial México ICD – PD, pues los nuevos proyectos que se desarrollan involucran a las plantas que fabrican papel y tubos (PD e ICD). Igualmente, las áreas de Contabilidad y Recursos Humanos son áreas auxiliares para las demás áreas de la Planta 2 y le reportan directamente al corporativo, pues se encargan de llevar la contabilidad y la gestión de los recursos humanos de todas las plantas en el país. Dejando la responsabilidad productiva, es decir, lo concerniente a la fabricación del producto, a cargo de la Gerencia de la Planta.

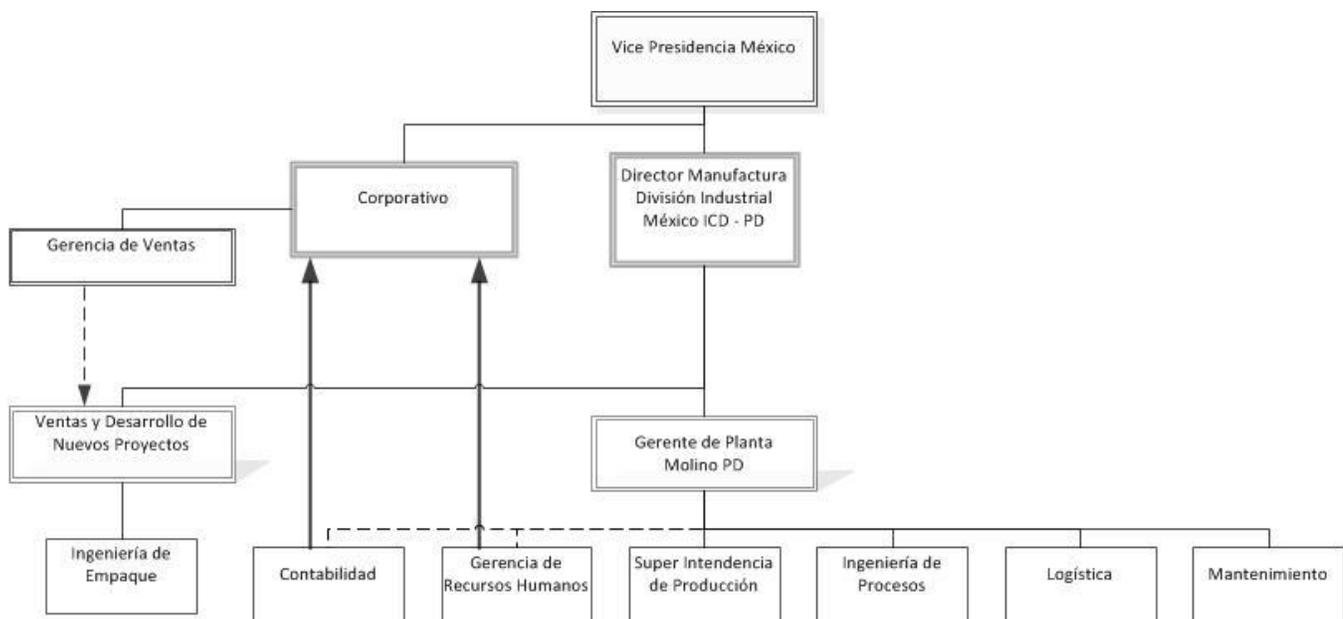


Figura 3. Organigrama general (Elaboración propia con base en Organigrama general en la planta 2, Empresa de estudio, 2010)

En el proceso productivo⁵ para la elaboración del papel reciclado intervienen directamente los departamentos de: a) Súper Intendencia de Producción el cual coordina y controla todo el proceso de fabricación a fin de cumplir los objetivos establecidos; b) Ingeniería de Procesos dedicado a verificar y evaluar que los procesos utilizados sean eficientes y efectivos, así como aplicados correctamente durante toda la fase productiva;

⁵ El cual Cartier (2003) define como un sistema de acciones dinámicamente interrelacionadas orientado a la transformación de ciertos elementos “entrados”, denominados factores, en ciertos elementos “salidos”, denominados productos, con el objetivo primario de incrementar su valor.

c) Logística encargado de gestionar y planificar las actividades de los departamentos de compras, transporte, almacenaje, y distribución; y d) Mantenimiento el cual se ocupa de cuidar y restaurar todos los medios de producción existentes (instalaciones y equipos) para corregir o prevenir fallas con el fin de maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles. Todos estos departamentos se encuentran coordinados y persiguen los mismos objetivos: reducir costos de producción y garantizar la seguridad de los involucrados.

El proceso de producción para la elaboración de papel se encuentra dividido en tres áreas principales dependientes entre ellas las cuales son: a) Trituración, b) Elaboración y c) Corte, en las cuales intervienen los departamentos antes mencionados (véase la figura 4). En la figura 4 se muestra un diagrama de flujo del proceso productivo para la elaboración de papel obtenido por medio de la observación de los quehaceres de la empresa de estudio como medio de recolección de información; en donde el elemento considerado como entrada del proceso general es la materia prima; sin embargo los resultados de cada área del proceso productivo (trapezios) funcionan como entradas para las fases posteriores, y se considera como el elemento de salida o producto del proceso la bobina de papel ya cortada. Los recuadros punteados se refieren a los departamentos que intervienen durante el proceso productivo para la elaboración del papel; la Gerencia de la Planta tiene a su cargo lo correspondiente a la fabricación del papel, por lo que interviene durante todo el proceso; el departamento de Súper Intendencia de Producción al coordinar y controlar todo el proceso de fabricación es el que interviene de mayor manera a lo largo del proceso productivo, apoyado del departamento de Ingeniería de Procesos; el departamento de Logística interviene en los procesos secundarios de recepción de materia prima, almacenamiento y distribución de producto terminado; mientras que el departamento de Mantenimiento interviene directamente en las áreas del proceso productivo (trituration, elaboración y corte).

GERENCIA DE LA PLANTA

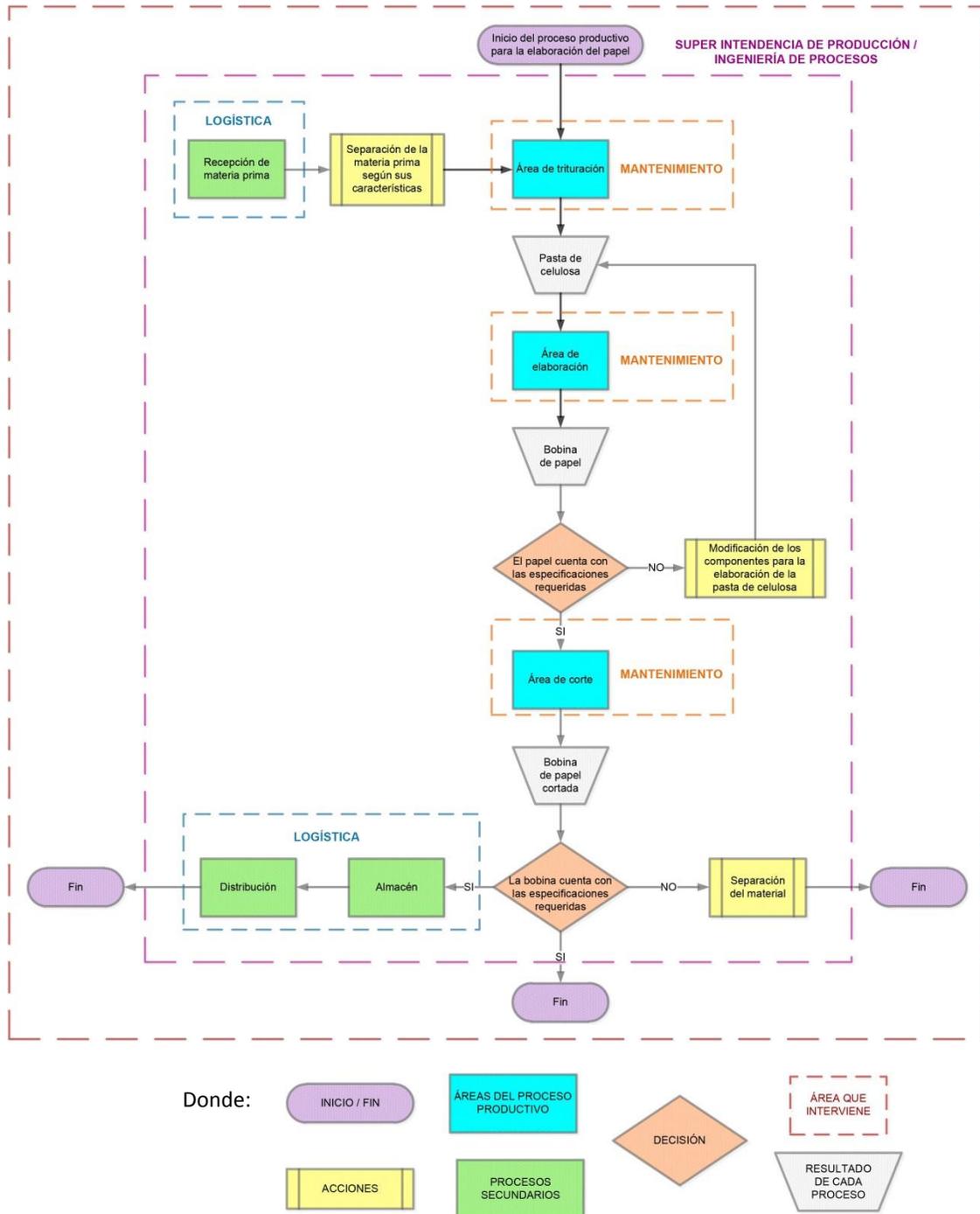


Figura 4. Proceso productivo para la elaboración de papel y departamentos involucrados (Elaboración propia con base en observación participante en la empresa de estudio)

El área de trituración se encarga de moler toda la materia prima, en este caso es cartón - proveniente de diferentes centros de acopio y recolectado diariamente por los vehículos

de la empresa de estudio, aunque en algunos casos es entregado por vehículos de dichos centros-, la cual es separada según las características que posea de grosor y acabados, por ejemplo, las cajas en las que se transporta el huevo tienen un acabado diferente que las cajas en donde se empaacan las cervezas, pues esta última tiene un recubrimiento brillante, el cual protege los gráficos que se imprimen en ella además de que es más resistente a la humedad. Una vez que se realiza la separación de la materia prima, es transportada por una banda de alimentación que llega al molino donde empieza el proceso de trituración del cartón con ayuda de algunos químicos. Cuando la materia prima se encuentra completamente triturada se le conoce como pasta de celulosa, la cual pasa a unos depósitos de reserva donde unos agitadores mantienen la pasta en continuo movimiento para evitar que el agua que contiene se evapore, posteriormente pasa por un depurador probabilístico, que separa las impurezas grandes y ligeras (plásticos, astillas, etc.), y por uno dinámico o ciclónico, el cual separa las impurezas pequeñas y pesadas (arenas, grapas, etc.).

Una vez que se tiene la pasta sin impurezas funciona como materia prima para el área de elaboración que se lleva a cabo por medio de una máquina continua elaboradora de papel. Esta máquina va formando la hoja de papel a través de una inyección de la pasta (proceso de tamizado), pues dependiendo del grosor requerido es la consistencia de la pasta. En el proceso de tamizado, la pasta es depositada sobre una cama de fieltro industrial y ya una vez en él, pasa a través de unos rodillos de prensado para extraerle el agua y compactar la mezcla. Una vez que se ha extraído la mayor cantidad de agua de la pasta, se pasa a los rodillos escurridores, los cuales siguen extrayendo el agua aún presente en el ahora papel, el cual posteriormente pasa por un horno de secado en donde se evapora la última cantidad de agua existente y, una vez que ésta se encuentra seca, pasa por unos rodillos (llamados calandria) que le dan el acabado. Cuando el papel ya tiene el acabado necesario, sale de la máquina y comienza a enrollarse en un rodillo final, conocido como bobina, el cual al tener el tonelaje requerido es desmontado de la máquina y pasa al área de corte donde se seccionan – por medio de una máquina

cortadora de bobinas- para obtenerlas del tamaño que el cliente las requirió. Una vez que salen de ésta área, son embaladas y etiquetadas para ser almacenadas de acuerdo a la fecha en que se entregarán. El proceso de elaboración del papel es continuo, pues siempre es una hoja la que se va produciendo, y en la última parte del proceso es cuando se corta, por lo que se debe de poner especial atención en las características de la pasta, pues ésta alimenta el proceso principal y un error significaría una producción de material inservible (véase la figura 5).

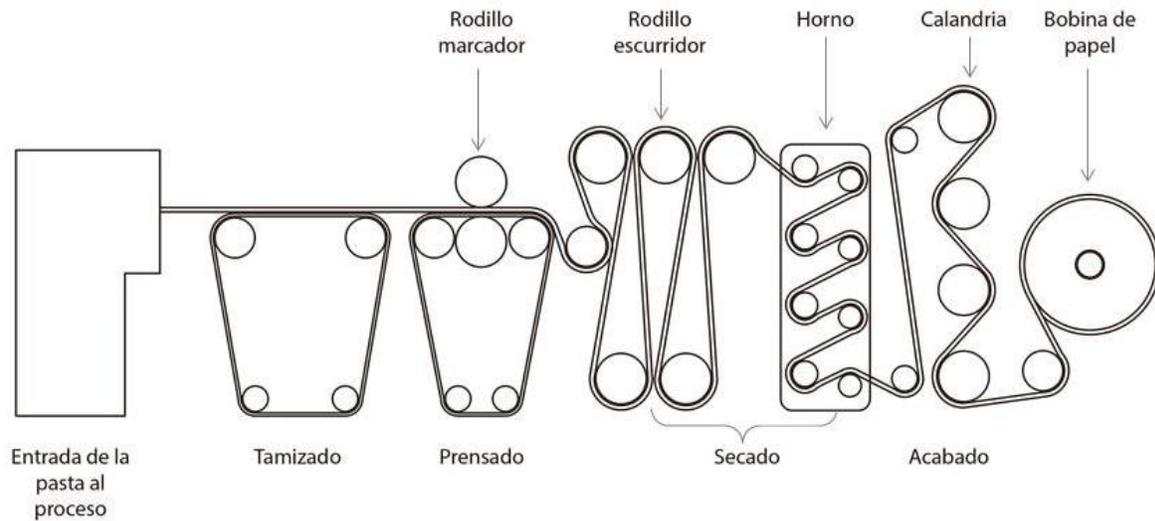


Figura 5. Proceso de elaboración del papel (Empresa de estudio, Proceso productivo, 2010)

Durante los últimos años, el área de corte de bobinas ha presenciado una baja en sus labores debido a que las necesidades de los clientes, en cuanto a las especificaciones del material, han cambiado, pues han adecuado sus productos a partir de las dimensiones de la hoja completa de papel (165cm de ancho) evitándose de esta manera un gasto extra por el proceso de corte. La disminución de cortes realizados en las bobinas ha ocasionado que la productividad económica de la planta se debilite, acción que se ha visto reflejada en la destitución de labores de algunos operarios.

La empresa sabe que debe responder de alguna manera a los cambios del entorno ya que si no busca la manera de mantenerse competitiva podría desaparecer. Para poder generar una estrategia de reacción a dichos cambios es necesario que la empresa de estudio se

convierta en una empresa diversificada, la cual según Huerta, Martínez, *et al.* (2000) es “...aquella empresa que participa simultáneamente en más de una industria influyendo así en el campo de actividad de la empresa y, por ende, en su estrategia corporativa o global”, en otras palabras, una empresa que puede pertenecer paralela y activamente a varios ámbitos de negocio mediante la adición de nuevos productos y el desarrollo de nuevos mercados con respecto a los ya existentes, lo cual le permitirá permanecer en el mercado (Huerta, Martínez, *et al.* 2000).

Con la finalidad de estabilizarse económicamente, es decir, sustituir los ingresos generados por el área de corte de bobinas por otros generados por diversas fuentes, a partir del 2009, la empresa de estudio ha incursionado en el desarrollo de nuevos productos de manera paralela a la elaboración del papel. Entre los nuevos productos desarrollados por el área de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos (VDNP de ahora en adelante), y al cual le apuesta, se encuentra una nueva línea nueva de tarimas dentro de sus productos de plataformas, las cuales están elaboradas de cartón como materia prima, éste puede ser en forma de tubos o en bloques (véase las figuras 6 y 7).



Figura 6. Tarima elaborada de tubos de cartón de diferentes medidas y espesores (Fotografía propiedad de la Empresa de estudio, 2012)



Figura 7. Tarima elaborada de bloques de cartón estructural o tipo panal. (Fotografía propiedad de la Empresa de estudio, 2013)

Ambos productos son considerados como una gran oportunidad para la empresa de estudio de entrar a un nuevo mercado en México, que es el de tarimas reciclables y al ser elaboradas cien por ciento de cartón, no se requieren de certificaciones especiales para ser utilizadas en la exportación de algún producto, además de que les permite ofrecer a los clientes la posibilidad de comprarlas posteriormente como materia prima para el proceso de elaboración de papel. Aunado a esto, el área de VDNP está convencida de que las ganancias anuales obtenidas a través de la producción de las tarimas es el equivalente al de la producción del papel, pero con menor cantidad de ingresos y de recursos utilizados (véase la tabla 3).

Comparación producción actual de papel con producción de tarimas de cartón en la empresa de estudio

	Cantidad producida anual (tons o pzas)		Costo de producción unitario (ton o pza)	Precio de venta unitario (ton o pza)	Costo producción anual	Costo producción anual (A vs B+C)	Ventas anuales	Margen de utilidad anual	Margen de utilidad anual (A vs B+C)	
A	Producción actual de papel en la empresa de estudio	23,800	tons	\$6,200.00	\$7,500.00	\$147,560,000.00	\$147,560,000.00	\$178,500,000.00	\$30,940,000.00	\$30,940,000.00
B	Producción de tarimas de cartón en tubos	480,000	pzas	\$94.50	\$123.50	\$45,360,000.00	\$114,960,000.00	\$59,280,000.00	\$13,920,000.00	\$30,720,000.00
C	Producción de tarimas de cartón en bloques	480,000	pzas	\$145.00	\$180.00	\$69,600,000.00		\$86,400,000.00	\$16,800,000.00	

Tabla 3. Comparación producción actual de papel con producción de tarimas de cartón en la empresa de estudio (Elaboración propia con información de la empresa de estudio)

En la tabla 3 se muestra la comparación económica de la producción actual de papel con la producción de tarimas de cartón, donde se muestra en la columna de Margen de utilidad anual (A vs B+C), que el margen de utilidad generado actualmente por la elaboración de papel reciclado podría ser igualado por el de la producción de las tarimas tanto de tubos como de bloques, únicamente si se producen paralelamente ambos tipos de tarima; es decir, que deberían de producirse 480,000 piezas de cada tipo de tarima anualmente para poder igualar el margen de utilidad de la elaboración de papel, generando una disminución en el costo de producción anual de \$32,600,000.00.

La primera generación de nuevos productos de plataforma desarrollados por la empresa de estudio fue en el 2009, a través de un proyecto inter-empresarial que se llevó a cabo con una empresa dedicada a la elaboración de súper sacos, que son contenedores

flexibles de polipropileno utilizados para el envase, traslado y almacenamiento de productos a granel. Dicho proyecto surgió de la necesidad de trasladar los súper sacos sin colocarlos en tarimas, ya que se perdía mucho tiempo y esfuerzo de los operarios, al ser necesaria una grúa para realizar esos movimientos. El resultado de este proyecto fue la obtención de un envase con un medio de plataforma integrado (véase figura 8), acreedor al premio de la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje, que no se comercializó; pues a partir de la consideración de que para que una innovación sea efectiva debe ser simple y enfocada; debe crear nuevos usuarios y nuevos mercados, y debe cubrir una necesidad a fin de ser integrada a un mercado (Monroy, 2011). El proyecto del envase con un medio de plataforma integrado no obtuvo como resultado un producto innovador, ya que no fue un producto dirigido a un mercado potencial, es decir, no fue encauzado a un grupo de consumidores al que una de sus necesidades fuera el traslado de los súper sacos, pues la mayoría de las empresas que se dedican a la transportación de dichos sacos tienen convenio con un proveedor de tarimas de madera, además de que ajustar las líneas de producción para la empresa fabricante de súper sacos sería muy costoso, esto, aunado a la falta de difusión del producto, ocasionó que no se comercializara.

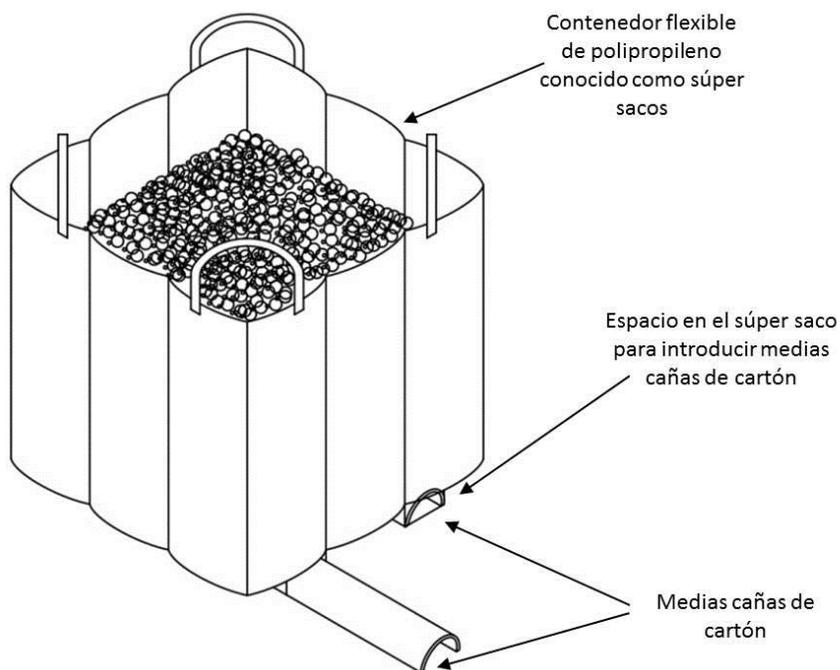


Figura 8. Envase con medio de plataforma integrado (Imagen propiedad de la Empresa de estudio, 2009)

La empresa de estudio no realizó un análisis que le mostrara de una forma clara y organizada los nuevos segmentos de mercado que pudieran estar interesados en el producto, ni evaluó la competencia existente para el envase con medio de plataforma integrado, por lo que no logró identificar el elemento que lo diferenciaría de la competencia y por el cual los usuarios lo consumirían, es decir, que generara la ruptura de uso (Monroy, 2011).

A pesar del fracaso mercantil del producto, la empresa no desechó por completo el proyecto de las tarimas seducidos por las proyecciones económicas de las ganancias obtenidas en caso de que se comercializaran. En el 2011, la empresa de estudio incursionó en la producción de un modelo de tarimas con Crocs México como cliente, dicha tarima estaba compuesta por unas cubiertas (superiores e inferiores) de doble corrugado y unos tubos de cartón hacían la labor estructural, como se muestra en la figura 9. Desde un principio se consideró utilizar para la realización de estas tarimas material de segunda, es decir, sobrantes de tubos más grandes, pues por el tipo de producto que transportaría no requería que fuera material de primera calidad. Sin embargo, debido a una planeación deficiente y a la inexperiencia de las áreas encargadas en el trato con los proveedores de los tubos de cartón el proyecto se interrumpió, ya que el proveedor no tuvo la capacidad de suministrar todo el material requerido, viéndose obligados a adquirir material de otro proveedor y de primera calidad, lo que ocasionó una modificación en los costos y que hubieran pérdidas en lugar de ganancias, así como un exceso de stock del material utilizado para las cubiertas. De este proyecto, se obtuvo como resultado el reconocimiento de los puntos más frágiles que poseen respecto a la introducción de un nuevo producto dentro de la línea de producción, entre los que se ubicaron: 1) el desarrollo del diseño del producto pues no se remarcó la importancia de las características de los materiales para que el proyecto se desarrollara de manera satisfactoria; 2) la planificación de los procesos productivos requeridos para la manufactura del producto, ya que no se consideró el tiempo de capacitación del personal que fabricaría las tarimas, lo que ocasionó retrasos en los tiempos esperados de

manufactura; y 3) la relación con los proveedores, ya que no se identificaron proveedores de respaldo, es decir, proveedores adicionales que pudieran suministrar el material requerido. En el caso de los tubos de cartón de segunda calidad, al no ser abastecido el volumen requerido por el proveedor, no se tenían considerados proveedores adicionales, provocando la modificación de los costos del producto debido a la compra de material de primera calidad.

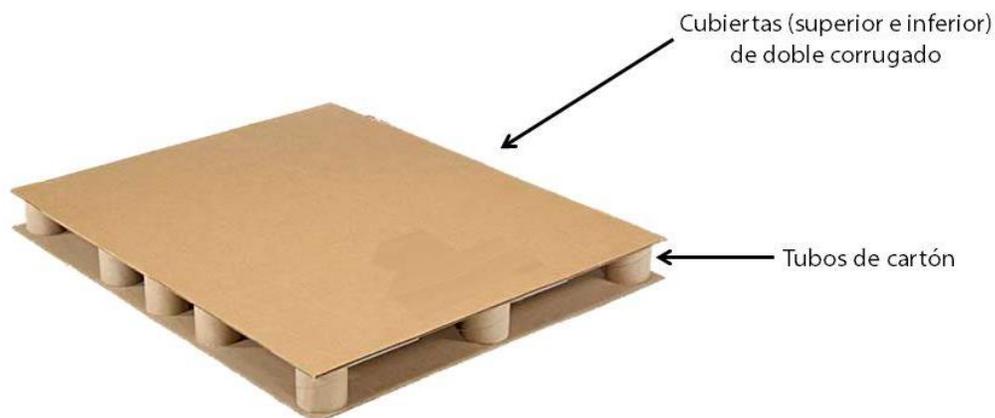


Figura 9. Tarima desarrollada para Crocs México (Imagen propiedad de la Empresa de estudio, 2011)

En el proyecto con Crocs México, la empresa de estudio no realizó un análisis tecnológico⁶ que le permitiera conocer todos los componentes técnicos requeridos para la fabricación del producto (materia prima, recursos tecnológicos, experiencia, etc.), de manera que no se identificaron los elementos clave (aquellos que le permitirán alcanzar una ventaja competitiva ya que le permitirán a la organización diferenciarse de la competencia) ni los subclave (los elementos que permiten igualar las características ofrecidas por la competencia). De haberlo realizado, se hubieran dado cuenta que el elemento clave de las tarimas eran los tubos de cartón de segunda calidad, éstos eran los que distinguirían tecnológicamente a la tarima de la competencia y serían el factor que lograría la generación de la ruptura tecnológica ya que le permitiría tener las características requeridas para un correcto funcionamiento, por lo que debían asegurarse de que el

⁶ Considerado como una examinación detallada del producto, la cual permite la identificación de los requerimientos técnicos necesarios para materializar el objeto técnico en un producto, servicio o proceso innovador (Monroy, 2011).

producto los incorporara; al tener problemas con el proveedor y no poder incorporar los no realizaron la ruptura tecnológica. Esto demostró, que tampoco realizaron un análisis económico del cual se obtendría el precio estratégico en el que las tarimas serían introducidas al mercado (identificado en función del costo de producción y del precio de la competencia), así como un análisis de rentabilidad del proyecto para la empresa de estudio; por lo que en este proyecto tampoco se realizó la ruptura económica ya que al tener un cambio de proveedor los costos aumentaron y se generaron pérdidas, por lo que el precio establecido de las tarimas no aseguró el retorno de inversión del proyecto, causando que no se diferenciara de la competencia con respecto al precio. Aunado a esto, la empresa de estudio no realizó la ruptura de uso, pues el hecho de que las tarimas estuvieran elaboradas de cartón no le proporcionó un *plus* al consumidor, es decir, no sobrepasaba las características físicas (durabilidad, estabilidad, compresión, etc.) de las tarimas de madera, lo que provocó que no fueran atractivas para el consumidor.

A finales del 2012, se siguieron realizando intentos por introducir las tarimas en el mercado, esta vez con Heineken, Neuman Kaffee Gruppe, Janel y otras empresas de distintos sectores, sin obtener resultados positivos originados por: a) la carencia de impulso e interés por parte tanto de los altos directivos como de los prospectos de clientes; b) la escasa colaboración entre las áreas de VDNP, Ingeniería de Empaque, Súper Intendencia de Producción e Ingeniería de Procesos para la elaboración de un plan de acción, el desarrollo de los nuevos productos y la realización de pruebas en los prototipos, ya que le daban prioridad a los asuntos de sus actividades cotidianas (sus funciones) y dejaban a un lado el desarrollo del proyecto de las tarimas; c) la falta de difusión del proyecto dentro de la organización pues algunos departamentos no estaban informados de qué se estaba realizando; y d) la falta de identificación de una necesidad a satisfacer en el mercado mexicano, pues el proyecto de las tarimas fue generado en la casa matriz de la empresa de estudio ubicada en EUA y ahí fue donde se identificó la necesidad, sin embargo, al trasladar el producto a nuestro país no ha tenido resultados positivos, ya que en el mercado mexicano esa no es una necesidad insatisfecha.

El proceso de desarrollo de nuevos productos es un proceso complejo e interactivo en el que intervienen tecnologías, formación profesional del recurso humano, capacidades organizativas, diseños y otros factores intangibles de la actividad empresarial (Chacón, 2004), en el cual, las actividades a desarrollar por los participantes se encuentran interrelacionadas y poseen retroalimentaciones entre sí; de manera que es fundamental la integración de todos los recursos tanto humanos como económicos, para generar nuevos conocimientos que permitan obtener productos y / o procesos diferenciados, así como la utilización de sólidos canales de distribución de la información que son elementales para la difusión de una innovación, ya que la capacidad para captar información dentro de una empresa refleja su potencial para la asimilación de innovaciones (Barceló, 1994).

Aún cuando la empresa ha realizado diversos intentos por desarrollar las tarimas para diferentes clientes, no han podido introducirlas en el mercado, ocasionando que no se obtuvieran resultados positivos. Lo anterior debido a que no han identificado una necesidad a satisfacer en un mercado definido, y a que únicamente se promueve en relación al material con el que están fabricados (cartón) y no con respecto a alguna característica “única” que le permita diferenciarse de las tarimas de madera, ocasionando que no se realice la ruptura de uso. Además de que la empresa de estudio posee una perspectiva de su desempeño y potencial tecnológico que no corresponden con la realidad, provocando que los objetivos del proyecto no sean clarificados y en algunos casos irreales. Por ejemplo, desde que nos permitieron participar en el proyecto de las tarimas (septiembre del 2012) se suponía que el proyecto arrancarían en noviembre requiriendo una producción de 40,000 tarimas mensuales según la proyección del área de VDNP, pues es quien ha estado desarrollando y promoviendo el proyecto; a la fecha (septiembre 2014) no se han vendido más que 1,500 unidades. Lo que la empresa de estudio desarrolla, es un producto “nuevo” a partir de su tecnología (en este caso el cartón como materia prima) e intentan crear la necesidad en los posibles clientes – proceso semejante al del modelo lineal de “empujón tecnológico” donde la organización intenta comercializar aquello que puede ser fabricado a partir de la tecnología que posee

(Molina y Conca, 2000) - sin que éstos se interesen por el producto debido a que esa necesidad ya se encuentra satisfecha (véase la figura 10). En el caso de las tarimas, la empresa de estudio pretende generar la necesidad en los posibles usuarios de transportar sus productos en una tarima elaborada con cartón, la cual facilita el proceso de exportación al no ser necesario realizarle ningún tratamiento fitosanitario, y se podría considerar como un producto amigable con el ambiente⁷; sin embargo, al ser promovida como facilitador de los procesos de exportación se reduce el mercado al que pudiera estar dirigida, pues únicamente se convierte en una oferta atractiva para aquellos prospectos de clientes que realicen actividades de exportación.



Figura 10. Esquema de "empujón tecnológico" en la empresa de estudio
(Elaboración propia con base en Mandado, Fernández, et al. 2003)

En la figura 10 se muestra del lado izquierdo el esquema de "empujón tecnológico" de Mandado, Fernández, *et al.* (2003) y en el lado derecho el proceso que se ha seguido en el desarrollo de las tarimas en la empresa de estudio, donde la tecnología que ésta posee es la materia prima (el cartón), posteriormente surge la idea de desarrollar una tarima que integrara la tecnología presente en la organización, sin embargo no se ha identificado un mercado potencial, por lo que no se han comercializado.

Estos antecedentes del desarrollo de nuevos productos dentro de la empresa de estudio permiten dar un primer acercamiento a la problemática detectada por el personal de la

⁷ "Los productos amigables con el ambiente son aquellos que son menos perjudiciales para el medio ambiente y/o la salud humana que productos competidores que sirven para el mismo propósito". (Eco Buy 2006) <http://www.paginasverdescr.com/nosotros/definiciones>

organización: *“Falta de identificación de una necesidad particular a satisfacer en el mercado objetivo”*, lo que genera los siguientes cuestionamientos: ¿Es en realidad esa la problemática existente en la empresa de estudio? ¿Por qué el proyecto de las tarimas no se ha desarrollado de manera satisfactoria? ¿Qué elementos están obstaculizando la introducción de dichas tarimas en el mercado? ¿Qué tiene que hacer la empresa para que los nuevos productos que desarrolle sean innovaciones tecnológicas? Estas preguntas se resolverán con la presente investigación a través de la revisión del marco teórico referente a la innovación tecnológica que permitirá establecer los factores y actores que favorecen la generación de innovaciones tecnológicas; a través de la realización del análisis situacional de la empresa de estudio mediante la aplicación de la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011), la cual permitirá validar la problemática que la empresa de estudio ha identificado, y cuyos resultados se utilizarán para la definición de tres propuestas de cambio (objetos técnicos) que serán evaluadas por medio de la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012) que considera la valoración tecnológica y económica de cada propuesta con la situación actual de la empresa de estudio.

Capítulo 2. Marco teórico

Esta sección sirve como fundamento de esta tesis al fijar algunos límites dentro del contexto de innovación, ya que esta investigación se lleva a cabo mediante el análisis de las distintas teorías y modelos de innovación tecnológica, los cuales contribuyeron a desarrollar una estructura organizacional que permita la generación de Innovaciones Tecnológicas (IT) de manera efectiva.

2.1 Innovación tecnológica

Ante el fenómeno de la globalización, cada vez resulta más difícil competir en los mercados nacionales e internacionales por lo que, en este contexto, mantener las rentas empresariales a largo plazo requiere diferenciarse de la competencia y, la clave para lograrlo se encuentra en potenciar aquellos activos que acumula la empresa como resultado de su trayectoria y que difícilmente pueden ser copiados por la competencia. Sin embargo, los activos de la organización no son en sí mismos proveedores de ventaja competitiva, sino que depende de cómo se utilizan y con qué habilidad se gestionan; por lo tanto las capacidades de la organización sobreviven de su habilidad de combinar los recursos tangibles e intangibles de los que dispone (Sáez de Viteri, 2000). El uso de nuevas tecnologías representa una de las herramientas principales para ser competitivo, sin embargo, es necesario considerar a la innovación como parte de las estrategias organizacionales para alcanzar dicha competitividad y asegurar su supervivencia, pues los habituales procesos por los que las empresas han venido generando valor, afrontando los cambios y gestionando la incertidumbre a lo largo de la última década no están a la altura de las actuales circunstancias, pues se requieren nuevos planteamientos y nuevas actitudes para poder generar innovaciones (Moraleda, 2004).

El concepto de innovación tiene múltiples significados, sin embargo en esta tesis se considera la definición de innovación como la introducción de un nuevo, o

significativamente mejorado producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización o método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (Manual de Oslo, 2006). En esta definición, se considera que la introducción de una innovación es el resultado de ciertas actividades, ya sean científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y/o comerciales, las cuales pueden ser innovadoras en sí mismas o en su conjunto, no obstante, deben ser aquellas consideradas necesarias para la introducción de la innovación.

La innovación se manifiesta en diferentes tipos, dada la multiplicidad de significados existentes, y están catalogados en: aquellos que se encuentran fuera del campo de influencia de la empresa (innovación política, filosófica y social) y, aquellos que se encuentran dentro del control de ésta (innovación de producto, proceso y organizacional) (Ahmed, 2011) (Véase la figura 11). Como esta investigación se desarrolla en el marco de las innovaciones dentro del control de la empresa (innovación tecnológica), pues se toma como punto de partida la configuración de la organización para la generación de innovaciones tecnológicas, éste tipo de innovaciones se explican a continuación.

➤ **Innovaciones dentro del control de la empresa:**

- Innovación de producto

Corresponde a la introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso que se le destina (Manual de Oslo, 2006), y son impulsadas por la tecnología y el marketing.

- Innovación de proceso

Se refiere a la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución, lo cual implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y / o los programas informáticos para la producción de bienes o servicios,

abastecimiento de insumos, asignación de suministros dentro de la empresa o la distribución del producto final.

- Innovación organizacional

Consiste en la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa (Manual de Oslo, 2006). Dicho método no debe haber sido utilizado anteriormente por la empresa y debe ser el resultado de decisiones estratégicas. Las innovaciones organizacionales pueden tener por objeto el mejoramiento de los resultados de la empresa a través de la reducción de costos administrativos o mejorando el nivel de satisfacción del trabajo (y, por consiguiente, aumentando la productividad).



Figura 11. Tipos de innovación (Ahmed, 2011)

Existen múltiples definiciones de innovación tecnológica, cuyo elemento común es la introducción exitosa del producto en el mercado, ya que según Mandado, Fernández, *et al.* (2003), la clave de la innovación tecnológica está en la coincidencia en el espacio y en el tiempo de una nueva posibilidad técnica con una oportunidad de mercado, de no ser así se considera una invención⁸, transformándose entonces, en una reserva de información que podría alimentar la actividad innovadora. A lo largo de la presente investigación se

⁸ La cual es una idea basada en un conjunto de conocimientos científicos o técnicos, que pueden ser utilizados para satisfacer una aplicación práctica pero a la que no se le exige viabilidad económica (Barceló, 1994).

considerará el concepto de Innovación Tecnológica (IT) establecido por el Manual de Oslo (2005) como:

“...Innovaciones tecnológicas de producto y proceso (TPP) comprenden nuevos productos y procesos implantados tecnológicamente y mejoras tecnológicas importantes en productos y procesos. Una innovación TPP ha sido implantada si ha sido lanzada a la venta (Innovación de producto) o usada dentro de un proceso de producción (Innovación de proceso). Las innovaciones TPP involucran una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales...”

La innovación tecnológica es producto de la ciencia y la tecnología, elementos que ejercen una influencia entre ellos, donde la ciencia fija los límites de las posibilidades físicas de un producto a través del conocimiento (su forma, su función, sus componentes, etc.) y, la tecnología aplica dicho conocimiento a la producción industrial del producto (métodos de producción, materiales, procesos, etc.). Entonces, si entendemos por tecnología la aplicación del conocimiento a la creación y utilización de objetos con finalidades prácticas (Pacheco, 2002), el proceso de innovación tecnológica está relacionado con los cambios en dicha creación y utilización (Barceló, 1994).

La innovación tecnológica es un factor trascendente para la toma de decisiones tanto económico, social así como políticas, pues la naturaleza cualitativa de los cambios que introduce - ya sea en nuevos productos, tecnologías, instituciones u organizaciones- se traducen en medidas cuantitativas benéficas tanto para las organizaciones y para su entorno (Montes de Oca, 2007), como la identificación de nuevas formas de comercialización y la identificación de nuevos grupos de clientes (Porter, 1990).

Desde la perspectiva de Barceló (1994) el proceso de innovación tecnológica consta de tres fases: la innovación, la invención y la difusión, siendo esta última la que genera el impacto económico en un mercado o en un área geográfica determinada -ya que pueden conducir a un incremento de nivel potencial del rendimiento y crecimiento de las

industrias y economías (Canals citado por Molina y Conca, 2000)- y por la cual una innovación es comunicada a través de ciertos canales y durante un periodo de tiempo a los miembros de un sistema social. Así pues, para que una innovación sea efectiva, debe ser simple y enfocada y para crear nuevos usuarios y mercados, debe ser dirigida de forma específica, clara y hacia una aplicación diseñada cuidadosamente.

La ocurrencia de las innovaciones tecnológicas dependen de numerosos factores, por lo que existen diversas clasificaciones de innovaciones tecnológicas⁹ basadas en un conjunto de conceptos interrelacionados (Mandado, 2003), lo cual nos permite entender e identificar mejor que tipo de innovación tecnológica se está desarrollando y generar las estrategias necesarias para su desarrollo. Dichas clasificaciones se generan dentro del contexto de una empresa innovadora¹⁰, y dado que los patrones de innovación son acumulativos, sus trayectorias –comportamientos- tecnológicas serán determinadas, en gran medida, por lo que se ha hecho en el pasado, es decir, por parte de sus actividades principales, ya que diferentes actividades principales generan diferentes trayectorias tecnológicas (Barceló 1994).

En este contexto Pavitt (1984) realizó un análisis de las diferencias del comportamiento innovador en los distintos sectores industriales a partir del estudio de: el origen de las tecnologías que utiliza cada sector, la naturaleza de la tecnología producida en el sector y las características de las empresas más innovadoras, obteniendo como resultado la clasificación de cuatro grupos sectoriales con trayectorias o comportamientos distintos en relación con la innovación tecnológica. Las características de estos cuatro sectores son:

1. Sectores dominados por el proveedor, cuyas innovaciones son principalmente de proceso, incorporadas en los bienes de capital y en *inputs* intermedios. El proceso de innovación está basado en la difusión y asimilación de innovaciones externas,

⁹ Según el objeto (Mandado, 2003), el tipo de componentes y su relación (Henderson, 1990), la relación entre tecnología y mercado (Abernathy, 1984), los hábitos del consumidor y el impacto de la innovación en los activos de la organización (Markides y Geroski, citados por Monroy, 2012).

¹⁰ Aquella que ha introducido o está desarrollando una innovación (Manual de Oslo, 2006).

con gastos de Investigación y Desarrollo¹¹ (I+D a partir de ahora) muy bajos o inexistentes. Para estos sectores las innovaciones incrementales, adaptativas así como las que se realizan en los métodos de trabajo tienen una gran importancia.

2. Sectores con proveedores especializados, donde las innovaciones son sobre todo de producto que entra hacia otros sectores como bienes de capital. Las actividades de innovación son abundantes pero normalmente tienen un carácter informal, pues se manifiestan como mejoras en el diseño y desarrollo del producto; por lo general dentro de este sector se encuentran empresas que poseen una relación estrecha con sus usuarios, quienes son la fuente de innovación, y las cuales tienen un bajo nivel de I+D. En este sector se manifiestan innovaciones incrementales, del conocimiento informal, así como las habilidades acumulativas.
3. Sectores de producción intensiva de escala, en los cuales se desarrollan innovaciones tanto de producto como de proceso, y procesos productivos complejos, con fuertes economías de escala tanto en producción, en diseño, en I+D, así como en redes de distribución. En este sector predominan grandes empresas con procesos de integración vertical.
4. Sectores basados en la ciencia, cuyas innovaciones están relacionadas con los nuevos paradigmas tecnológicos¹², basados en actividades formalizadas de I+D; en estos sectores se realizan fuertes inversiones en instalaciones y laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico.

¹¹ El término **Investigación y Desarrollo**, abreviado **I+D**, (en inglés: *research and development*, abreviado *R&D*) hace referencia a la investigación, en ciencias aplicadas y / o en ciencias básicas, utilizada en el desarrollo de ingeniería que tiene como objetivo la generación de innovaciones que impliquen un reposicionamiento en el mercado y / o el desarrollo de una ventaja competitiva para la empresa.

¹² A partir de la definición de la Real Academia de la Lengua, el término **paradigma** (del lat. paradigma, y este del gr. παράδειγμα) es definido como: modelo, tipo, ejemplo; mientras que el de **tecnología** (del gr. τεχνολογία) como un conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

En este sentido un **paradigma tecnológico** es considerado un tipo de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

Esta clasificación, pone de manifiesto la relación entre el comportamiento innovador y la estructura del sector, lo que denota la existencia de distintas configuraciones, comportamientos y necesidades tecnológicas, cuyas prácticas innovadoras no pasan necesariamente por actividades formalizadas de I+D. El hecho de que la función de innovación sea distinta para cada grupo sectorial obliga a conocer los mecanismos que actúan en cada caso así como sus formas de incentivación de manera precisa (Barceló, 1994), lo que configura un conjunto de elementos complejos y distintos de analizar. El caso de estudio, que se presenta en el siguiente capítulo, se encuentra dentro del sector de producción intensiva de escala, caracterizado por realizar una innovación de proceso y no de producto.

2.1.1 Modelos del proceso de Innovación Tecnológica

En la literatura del marco de Innovación Tecnológica, diversos autores han diseñado numerosos modelos –utilizando como base sus distintas formas de conceptualización y clasificación- con el fin de explicar cómo se desarrolla el proceso de Innovación Tecnológica, en los que se consideran los diferentes factores o variables que en éste intervienen. Sin embargo, debido a sus múltiples conceptualizaciones así como a su complejidad, no se dispone de un modelo general del proceso de Innovación Tecnológica, sino que debiera desarrollarse uno dirigido a un sector y tiempo específico (Escorsa, 2005). En esta investigación se desarrolló un modelo de Innovación Tecnológica con el objetivo de ser utilizado por la empresa de estudio, (el cual se describe en el capítulo 4) que toma como base los diversos modelos explicativos existentes, cada uno de los cuales trata de reflejar el proceso que nos ocupa desde su propia perspectiva.

Modelo lineal

De acuerdo con este modelo la innovación tiene lugar cuando una idea transcurre secuencialmente por distintas fases desde su concepción hasta su lanzamiento, dicho

modelo considera dos orientaciones que permiten la generación de una innovación tecnológica dentro de una empresa (Molina y Conca, 2000):

- I. **El tirón del mercado (*market pull*)**, que supone que el progreso de la tecnología está orientada hacia una necesidad específica del mercado y, secundariamente enfocada, hacia el incremento del rendimiento tecnológico. En el cual las demandas de un mercado, bien establecido, son la principal influencia de la actividad innovadora. En esta orientación la empresa fabrica aquello para lo que existe una necesidad en el mercado y realiza innovaciones incrementales que, a pesar de presentar un riesgo reducido carecen de atractivo lo que le disminuiría su competitividad a largo plazo (Véase la figura 12).



Figura 12. Esquema conceptual del proceso de innovación a partir de la orientación “tirón del mercado” (Mandado, Fernández, et al. 2003).

En la figuras 12 se muestra gráficamente el concepto de “tirón del mercado” donde la presencia de una necesidad en el mercado es el punto de partida para la generación de una innovación.

- II. **El empujón tecnológico (*technology push*)**, que considera que el progreso tecnológico está dirigido hacia el incremento del rendimiento técnico y, de manera secundaria, hacia una necesidad específica de un nuevo mercado. En donde los

avances en la ciencia y la tecnología determinan los cambios en la composición de los productos y procesos, simplificando la naturaleza del proceso de innovación. En esta orientación, la empresa intenta vender aquello que puede fabricar intentando aprovechar su potencial tecnológico, incluso creando una necesidad en el mercado. Donde si la oferta de ese nuevo producto o proceso coincide con una necesidad del mercado, han asegurado el éxito; en cambio, si esto no ocurre, el fracaso será inminente (Véase la figura 13).

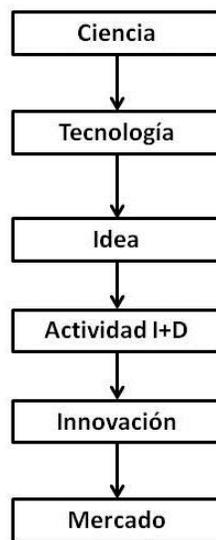


Figura 13. Esquema conceptual del proceso de innovación a partir de la orientación “empujón tecnológico” (Mandado, Fernández, et al. 2003)

En la figura 13 se muestra gráficamente el concepto de “empujón tecnológico”, donde a diferencia del de “tirón del mercado”, los elementos científicos y tecnológicos que predominan dentro de la organización son aquellos que originarán la innovación.

El modelo lineal sugiere que la innovación precede a la difusión, ya que una vez generado el producto innovador es comunicado, como en el caso del “empujón tecnológico”; sin embargo, puede darse el caso de que la difusión la preceda en el sentido de re innovación y readaptación, como en el “tirón del mercado”. Este modelo responde a una simplificación o idealización de la realidad, la cual es compleja, cuya única ventaja es

proporcionar un conjunto de ideas y conceptos útiles, donde se presenta la innovación como una actividad ordenada cuando se caracteriza por sus múltiples interacciones, pues se ve condicionada por la evaluación de varios componentes como las necesidades de los clientes y usuarios, de las ofertas de los productos competidores, de las oportunidades y riesgos tecnológicos, así como del entorno regulador en el cual la innovación debe ser introducida. Todos estos componentes no permanecen estáticos, pues pueden sufrir cambios que al ser reconocidos, por quienes estén desarrollando el proceso de innovación, realicen los ajustes necesarios para que dicha innovación sea pertinente. Al conocer los aspectos de estas orientaciones, resulta conveniente que la empresa plantee una alternativa basada en una combinación de ambas, ya que la innovación es una actividad bilateral (Freeman, 1975), donde por un lado, se debe reconocer una necesidad o un mercado potencial para un nuevo producto o proceso, mientras que por otro requiere de un conocimiento técnico capaz de saciarla.

Modelo de Myers y Marquis

Este modelo compagina las orientaciones antes mencionadas, pues resalta la idea que para definir el proceso de Innovación Tecnológica (IT) se requiere que se incorpore la tecnología y el mercado como factores esenciales, puesto que la innovación es un acoplamiento perfecto entre la necesidad sentida y la posibilidad de satisfacerla. En la figura 14 se muestra la representación gráfica de éste modelo (Marquis, 1969).

En la figura 14 se observa cómo interactúan las diferentes etapas del modelo, y cómo coexisten a lo largo de éste la tecnología y el mercado; sin embargo, las etapas de reconocimiento de la oportunidad, solución del problema, solución del prototipo y la de uso y / o difusión de la tecnología son las que se encuentran directamente influenciadas tanto por la tecnología como por el mercado.

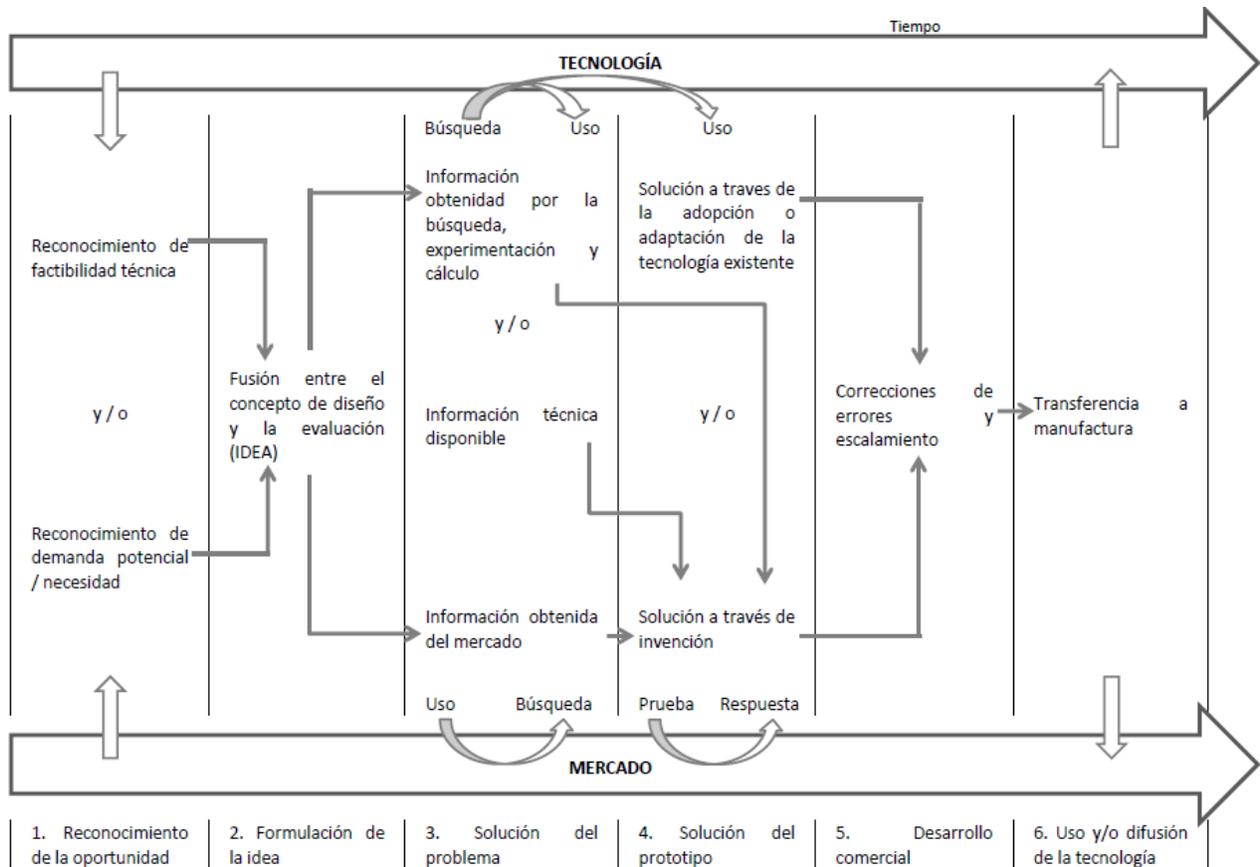


Figura 14. Modelo de Myers y Marquis. (Marquis, 1969)

En este modelo se enfatizan los efectos de retroalimentación entre las fases finales y posteriores del modelo lineal, previamente descrito, pues las fases del proceso de innovación son vistas como independientes, pero están entrelazadas y son interdependientes.

Estas fases son:

1) Reconocimiento de la oportunidad

En ésta fase se identifican las oportunidades de inicio del proceso de innovación, que en la mayoría de los casos se debe a la necesidad de satisfacer una demanda del mercado mediante la explotación de la tecnología, o a la identificación de un mercado potencial. Éste reconocimiento pondrá en marcha algunos procesos administrativos para la generación de ideas, las que se verán reflejadas como productos, procesos o

servicios (nuevos o mejorados), dirigidos a clientes tanto internos como externos de la organización.

2) Formulación de la idea

Donde predomina la búsqueda de ideas para satisfacer las oportunidades ya identificadas, donde se pueden incluir tanto los procesos formales de I+D como los informales. Los resultados de esta fase se pueden manifestar de diversas maneras y en diferentes niveles, pues varían dependiendo de la cultura y filosofía de la organización, desde una idea comunicada verbalmente hasta la elaboración de documentos conceptuales, diseños, prototipos y estudios de factibilidad.

3) Solución del problema

En la fase de Solución del problema, se evalúan los nuevos conceptos que se han generado tomando en cuenta la factibilidad, el valor y la conveniencia que representa para la organización, y así seleccionar los métodos para realizar su comercialización, redirección o terminación.

4) Solución del prototipo

Donde se desarrolla un prototipo o producto piloto basado en los conceptos e ideas de la etapa anterior. Esta fase implica considerables esfuerzos coordinados entre I+D, desarrollo de productos e ingeniería, elaboración de prototipos, manufactura, mercadotecnia, así como algunas funciones de apoyo, entre las que se consideran finanzas, servicios en campo y subcontratistas (ahora outsourcing).

5) Desarrollo comercial

En la fase de Desarrollo comercial, el resultado de la fase anterior se transforma en un producto final de acuerdo con las especificaciones previamente definidas, la fiabilidad, el costo, el volumen de producción así como con un cronograma de actividades a realizar.

6) Uso y/o difusión de la tecnología

La cual involucra la manufactura, promoción, distribución y soporte técnico del nuevo producto o servicio. En esta etapa se requiere de una inversión de recursos en mayor proporción que en las anteriores, y representa un riesgo muy alto, pues los resultados obtenidos serán los que se introducirán en el mercado.

Modelo de Kline

Este modelo muestra el alto nivel de interacción funcional durante actividades que se realizan de manera paralela, ya que relaciona a la ciencia y la tecnología en todas las partes del modelo y no sólo al principio, pues considera la innovación como una manera de encontrar y solucionar problemas, no como algo totalmente nuevo, consideración manifestada en el modelo lineal; la presencia de la ciencia y la tecnología se manifiesta por medio de instrumentos, máquinas, herramientas, procedimientos tecnológicos, y financiamiento (Escorsa y Valls, 2005).

El modelo de Kline plantea la existencia de cinco etapas guiadas por una cadena de innovación a las cuales es posible retroalimentar a través de enlaces ya sea desde la etapa siguiente, desde la etapa final, o con la investigación (véase la figura 15). Dichas retroalimentaciones pueden ser: a) entre cada etapa del camino central y la etapa anterior, b) desde el punto final, pues se podría requerir realizar algunas correcciones en las etapas anteriores, y c) desde el producto final hasta el mercado potencial, ya que cada nuevo producto crea nuevas condiciones de mercado.

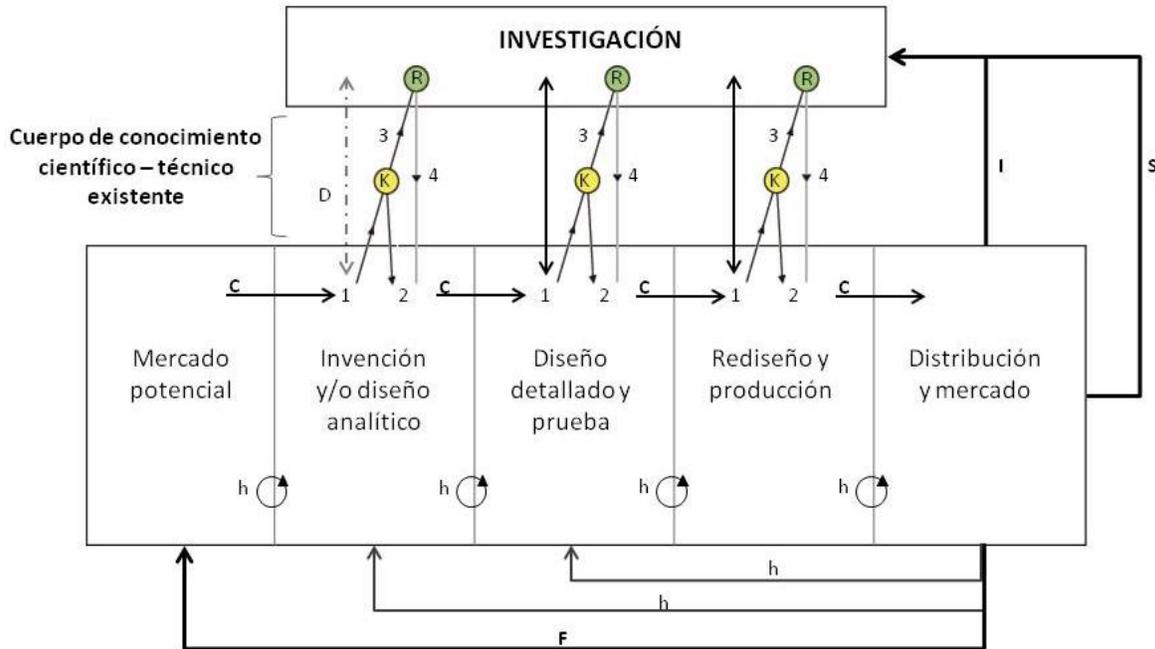


Figura 15. Modelo de Kline (Escorsa y Valls, 2005). Donde el significado de los símbolos en las flechas es el siguiente

C= Cadena central de innovación
h= Enlaces de retroalimentación

F= Retroalimentación particularmente importante (desde el producto final hasta el mercado potencial)

K-R= Conexiones desde el conocimiento e investigación a la innovación y cursos de retorno (Si el problema es resuelto en K, no se activa el eslabón 3 a R, el retorno de la investigación 4 es problemático)

D= Eslabón directo desde y hacia la investigación de los problemas de diseño e invención

I= Soporte de la investigación científica con instrumentos y procedimientos tecnológicos

S= Soporte financiero de las compañías de apoyo a la ciencia, aplicado a cualquier parte de la cadena

En este modelo, el camino central de la innovación empieza con una idea que se materializa en un invento y / o diseño analítico¹³ (también denominado diseño de ingeniería), el cual ha de responder a una necesidad de mercado, el cual pasa por un proceso de diseño detallado¹⁴ (diseño industrial) que acaba en un prototipo, el cual es probado en la fase de desarrollo tecnológico; posteriormente se pasa a las etapas de fabricación y comercialización.

¹³ Éste suele ser efectuado por ingenieros que seleccionan los procesos, utilizan los componentes disponibles o diseñan elementos nuevos que, combinados, permiten desarrollar un artefacto o sistema que da forma a la idea inicial. (Escorsa y Valls, 2005).

¹⁴ En ésta se incorporan los aspectos estéticos y ergonómicos (*ibidem*).

Desde todas las fases del camino central se utilizan los conocimientos existentes -los cuales deben ser vastos en cuanto a patentes, publicaciones, competencia- pero cuando no se ha conseguido la información requerida es necesario realizar una investigación. A partir de esta consideración, la investigación no suele ser la fuente directa de la innovación, por lo que una comunicación bien establecida dentro de cualquier organización es crucial para transferir las innovaciones tecnológicas hacia el mercado, así como para promover las capacidades productivas de la organización e integrar todos sus recursos.

Los modelos anteriores nos permiten apreciar la premisa de que no existe una única fuente de la que se derivan las ideas que se pueden transformar en innovaciones (Proceso de Innovación), y fungirán como base para el desarrollo del modelo de innovación propuesto en esta tesis, explicado en el capítulo 4.

2.1.2 Innovación en las empresas

Como se ha mencionado, aquellas empresas que innovan y se mantienen innovando, se ubican en la frontera de la productividad y marcan la dirección y el liderazgo en el sector o industria donde se encuentren, mientras que aquellas empresas que mantienen continuamente un mejoramiento, tienden a acercarse a esa frontera de la productividad (Gallardo, 2010). La innovación dentro de las organizaciones se puede alcanzar mediante la interacción de diferentes componentes entre los que se encuentran:

I) Factores y actores en un proceso de innovación

La innovación no es un proceso lineal, sino un proceso que se desenvuelve mediante relaciones interactivas y mecanismos de retroalimentación, dadas entre elementos organizacionales e institucionales de ciencia, tecnología, aprendizaje, producción, políticas, empresas y demanda de mercados actuales o potenciales. La unión de todos

estos elementos es llamado sistema de innovación, el cual se refiere a las distintas instituciones o empresas que junto con el gobierno conforman el aparato científico y tecnológico, y a la manera en que cada uno de estos agentes interactúa para la creación, difusión y utilización del conocimiento, de manera que proporciona un marco conceptual consistente para integrar instituciones clave de ciencia, tecnología e innovación dentro del desarrollo económico de una nación (Bermúdez,2006).

El elemento aglutinante del enfoque de sistemas de innovación es la empresa, por la cual atraviesan las actividades de aprendizaje, búsqueda y exploración, pero no logra realizarlas todas en forma aislada sino que requiere de la interacción con otras organizaciones. Todas las actividades, interacciones e intercambios están mediados por un entorno, además de que la disponibilidad de recursos y presiones competitivas está sujeta a la dinámica de la estructura industrial, y de ellas se generan algunos factores y actores que facilitan o entorpecen el proceso de innovación.

A) Factores

Según Álvarez, Acosta, *et al.* (2007) y Miranda (2005) existen algunos factores que al estar presentes en un sistema de innovación influyen en la generación de una innovación, entre los que se encuentran:

1. La demanda

En el proceso de innovación, el innovador debe ser capaz de encontrar un producto o proceso que responda a determinado apetito de la demanda, por lo que un factor importante de dicho proceso es la identificación de la demanda potencial (explícita o no) que no está siendo satisfecha con la tecnología actualmente en uso. Por otro lado, el mercado es el que confiere el carácter de innovación al desarrollo tecnológico y al mismo tiempo, constituye una *fuerza impulsora*¹⁵ del mismo, pues se debe contemplar que el

¹⁵ Las fuerzas impulsoras se refieren a aquellas actividades (incluso emociones) llevadas a cabo por el personal de la empresa que influyen en la situación, pues tienden a iniciar cambios y a sostenerlos, mientras que las fuerzas restrictivas obstaculizan o menguan a las impulsoras (Hersey, 1996).

cliente es el que decide cuáles son los productos que desea consumir en términos de calidad y precio, lo que significa que éstos poseen una gran libertad para escoger los productos a consumir, por lo que las empresas deben recibir su aceptación, manifestada en forma de dinero.

2. La factibilidad técnico-económica

Otro factor importante es la correcta determinación de la factibilidad técnico-económica de una innovación, considerada como el reconocimiento de la posibilidad (desde el punto de vista técnico) y de la conveniencia (desde el punto de vista económico), de la generación una innovación tecnológica cuyos análisis se realizan en distintos momentos del proceso innovativo y permiten la toma oportuna de decisiones. Sin embargo, existen aplicaciones inadecuadas dentro de éstos, lo cual puede bloquear el desarrollo de la innovación (Gallardo, 2010). Estas aplicaciones inadecuadas son:

- El uso del flujo de efectivo y del valor presente neto para evaluar las oportunidades de inversión, ya que los administradores subestiman los retornos reales y los beneficios de continuar con las inversiones en innovación;
- Las formas en que los costos fijos, así como los retrospectivos¹⁶, son considerados cuando se evalúan las futuras inversiones, ya que confiere una ventaja injusta sobre los rivales y las trabas de la empresa ya establecidas que tratan de responder a un ataque;
- El énfasis en las ganancias por acción como el principal impulsor del precio de la acción y por lo tanto la creación de valor de los accionistas, excluyendo todo lo demás, ya que se desvían los recursos lejos de las inversiones cuya rentabilidad está más allá del horizonte inmediato.

La inversión en algunas de las etapas del proceso de innovación (como la evaluación, el desarrollo y el lanzamiento), constituye una estrategia contra los factores financieros que afectan la innovación, pues su lógica se basa en que si todos los involucrados conocen la

¹⁶ Los costos retrospectivos o hundidos son aquellos en los que ya se ha incurrido sin importar la realización o no de un proyecto.

necesidad de la obtención de presupuestos convenientes, entonces crearán una lista de supuestos, que deberán ser probados como verdaderos, con el fin de que el proyecto sea exitoso (Christensen, *et al.*, 2008).

3. La generación de adaptaciones

En una organización existen agentes que contribuyen a aumentar el grado de adaptación tecnológica que posee, a través del cual se modifica una tecnología para ser utilizada bajo condiciones distintas de operación a los que determinaron el diseño original, como lo son la cantidad de recursos (económicos, humanos y materiales) asignados para la investigación, la implementación de políticas de investigación y desarrollo dentro de la organización, la participación activa del personal, la valoración del mercado potencial y de la competencia, la realización de actividades de Investigación y Desarrollo de manera compartida con diferentes centros de investigación, así como la comercialización de los resultados. Lo que refiere que la capacidad innovadora de una empresa requiere de un análisis de sus proyectos, recursos y cultura, que el portafolio tecnológico representa la totalidad de los esfuerzos en recursos para diferentes actividades relacionadas a la tecnología, y de la existencia de mano de obra calificada pues en las economías de escala y especialización, ha sido una fuente de crecimiento de la productividad, de aquí que la existencia de una población capacitada más la inversión de capital, conlleva a mejores niveles de innovación y de ingresos.

4. Los cambios tecnológicos

Con respecto a la generación de cambios tecnológicos, entendidos como la modificación y mejora de un proceso productivo y/o un producto ya existente, los agentes que dan origen según el nivel de generación de cambio tecnológico son: la planificación estratégica, establecimiento de líneas de investigación y vinculación entre diferentes centros de investigación. Lo cual pone de manifiesto que el nivel de empleo de elementos de planificación estratégica influye en la generación de dichos cambios. Paralelamente,

entre los factores impulsores de los cambios tecnológicos, están las aplicaciones potenciadoras de la interacción entre la empresa y sus clientes.

5. La generación de optimizaciones

La generación de optimizaciones es otro factor que da origen a una innovación, las cuales hacen referencia al proceso de validación de las investigaciones tecnológicas, y se ven favorecidas por los aspectos cognitivos, afectivos y conductuales de los integrantes de la organización, los cuales se encuentran enfocados positivamente hacia el desarrollo de innovaciones. Sin embargo, cuando el aspecto actitudinal de las personas involucradas en el proceso de innovación no es tomado en cuenta, la aparición de innovaciones puede convertirse en un problema, por lo que se requiere un cambio en la organización dirigido hacia la generación de innovaciones.

Todos los factores que intervienen en el proceso de innovación reflejan su complejidad; sin embargo, se debe tomar en cuenta a la organización en conjunto con el ambiente en el que se desenvuelve, para de esta manera poder evaluar todas las fuerzas (tanto internas como externas) que influyen en la generación u obstaculización de las innovaciones.

B) ACTORES

En el proceso de innovación, los actores son los encargados de materializar las ideas en nuevos productos, entre los que se encuentran los emprendedores, las universidades, los gobiernos (federales, estatales y locales) así como las organizaciones visionarias (Miranda, 2005). En esta investigación, al ser un caso de estudio de una empresa, los actores que nos competen se encuentran dentro de las organizaciones visionarias, las cuales son aquellas que tienden a establecer una estructura ganadora en una etapa temprana de sus vidas como organización, para lo cual es necesario formular una ideología o filosofía central, proceso mediante el que se definen los valores centrales, así como la misión de la organización. Para ello es necesaria la división del trabajo, pues se requiere la separación

de un recurso en diferentes tareas específicas, pues no es posible tener a expertos desarrollando productos y al mismo tiempo que se encarguen de tareas administrativas. En las empresas, más allá de la Investigación y el Desarrollo (I+D), la innovación es una actividad de cada persona dentro de éstas, viendo a cada problema y oportunidad como un candidato para la innovación. Las empresas innovadoras serán aquellas que puedan llevar a cabo el proceso de innovación de manera satisfactoria por medio de una estructura organizacional y de infraestructura que así lo permita, dicha infraestructura está ligada directamente al tamaño de la empresa, tema en el cual han surgido dos posiciones contrapuestas acerca de la cuestión de quien innova más, si la pequeña o la gran empresa, pues las pequeñas tienen como ventaja la habilidad de reaccionar rápidamente al mantenerse informada de los cambios en el entorno, el dinamismo de los gerentes para tomar ventaja en nuevas oportunidades y la existencia de canales de comunicación informales, mientras que las empresas grandes poseen una mayor infraestructura y apoyo para la generación de I+D (Molina y Conca, 2000). Sin embargo, dependiendo del sector en el que se encuentren ubicadas las empresas será la importancia que se le dé al tamaño de la organización; aunque hay que tener en cuenta que esta situación inter industrial no es estática sino dinámica, en el sentido que durante un periodo largo de tiempo las condiciones de la industria pueden cambiar favoreciendo así a un grupo o a otro de empresas (Martínez citado por Molina y Conca, 2000).

En este contexto, Rogers (1996) identificó cinco tipos de personas necesarias para la generación de Innovaciones Tecnológicas dentro de una organización:

- A) **El director de la investigación**, encargado de coordinar las actuaciones y asignar los recursos necesarios para alcanzar los objetivos fijados por la estrategia empresarial. Controla los gastos, establece la comunicación (de los aspectos tecnológicos y económicos) con otros departamentos empresariales y, al mismo tiempo, orienta y anima a los investigadores en su trabajo, creando una atmósfera

adecuada para mejorar su creatividad. Su tarea consiste en ayudar a crear nuevos productos, introducir la tecnología.

- B) **El emprendedor**, conduce la idea desde su concepción hasta que se produce su salida del mercado. Al ser creativo y agresivo al mismo tiempo, sabe vender un producto o un proceso. Es menos racional y más emotivo que el director de la investigación. Tiene claro lo que quiere conseguir, pero no el cómo.
- C) **El jefe del proyecto**, dirige el proceso de la nueva creación, hace los presupuestos y coordina los esfuerzos para avanzar. Es un excelente planificador, pues sabe cómo acortar el tiempo del proyecto y cómo mover los componentes de la organización.
- D) **El patrocinador**, actúa como abogado y protector para facilitar el paso del estadio de la invención a la producción y comercialización, respaldando a las personas implicadas. Ayuda a los emprendedores y a los jefes del proyecto al aportar experiencia que evita que se cometan los errores de los proyectos pasados.
- E) **El portero**, el cual introduce a la empresa nueva información y es capaz de buscar nuevas aplicaciones o mercados. Son personas curiosas, al día de los temas tecnológicos, los cuales pueden relacionar muchos ámbitos productivos y económicos diferentes y, hacer que los productos solucionen necesidades humanas que anteriormente no se habían pensado.

De las personalidades propuestas por Rogers, la que se encuentra en mayor cantidad dentro de las empresas es la del director de la investigación, sin embargo, se podrían encontrar rasgos de una u otra, en las personas que intervienen en el proceso de innovación; de igual manera, es muy común que una sola persona realice todas las funciones antes descritas. Así pues, en la empresa se requiere reunir la creatividad e investigación con la visión de los negocios, por lo que es indispensable comprender quienes son los actores (internos y externos) necesarios para la generación de innovaciones, y al mismo tiempo contar con el personal adecuado y calificado para encontrar el sentido práctico y económico a los inventos, ya que el éxito empresarial se

mide por el número de innovaciones, pues son las que determinan que una empresa se ubique como líder o seguidor (Miranda, 2005).

II) Cultura empresarial orientada a la innovación tecnológica

La cultura organizacional (Jones, 2008) es el conjunto de valores y normas compartidos que controla las interacciones entre los integrantes de una organización y proveedores, clientes y otras personas externas a la misma. Ésta modela y controla la conducta dentro de la organización, pues influye en la forma en que las personas responden ante una situación y cómo interpretan el ambiente que rodea a la organización (Jones, 2008), por lo que tiene una gran influencia en todos los aspectos de la organización, dichos aspectos según Martins (Citado por Trong, 2010) son:

- La comprensión del personal de la visión, misión y valores de la organización y cómo estos pueden transformarse en metas y objetivos medibles tanto individuales como de equipo;
- El grado de enfoque en los clientes externos e internos, así como la percepción que los empleados tienen respecto a la eficacia de la participación colectiva;
- La forma en que la estructura organizacional y los mecanismos de apoyo contribuyen a la eficiencia de la organización;
- La imagen que la organización proyecta hacia el exterior;
- La manera en que los procesos de gestión tienen lugar en la organización, donde se incluyen aspectos como la toma de decisiones, la formulación de objetivos, los procesos de innovación, control y comunicación.;
- La integración de las necesidades y objetivos de los empleados con los de la organización.;
- La relación entre los directivos y el personal y cómo se gestionan los conflictos;
- Las áreas específicas que refuerzan el liderazgo.

El contexto en el que una nueva idea, producto, servicio o actividad se implementa, determina si puede ser considerado como una innovación (Martins citado por Trong, 2010), por lo que la cultura organizacional es un factor crítico en el éxito de cualquier organización, pues las organizaciones exitosas tienen la capacidad de absorber la innovación en su cultura y en la forma que se gestionan sus procesos. Según Trong (2010) los elementos fundamentales de la cultura organizacional (valores, creencias y comportamiento que se espera de los miembros de una organización) influyen en la innovación de dos formas:

- 1) A través de los procesos de socialización en las organizaciones, donde las normas son desarrolladas, aceptadas y compartidas por los individuos de la compañía, los cuales aprenden qué comportamiento es aceptable y cómo deberían funcionar las actividades;
- 2) Mediante la aceptación de los valores básicos, supuestos y creencias que se convierten en las formas establecidas de comportamiento reflejadas en las estructuras, las políticas y las prácticas de la organización que impactan directamente el grado de innovación dentro de la empresa.

La cultura organizacional afecta el grado en el que las soluciones innovadoras son estimuladas, apoyadas e implementadas dentro de la empresa, de manera que una cultura orientada a la innovación alienta al desarrollo de medios innovadores para la representación de los problemas, así como para el descubrimiento de soluciones. Según Taverner, Morcillo, Pumpin y García (citados por Molina y Conca, 2000) los elementos clave que configuran una cultura innovadora dentro de una organización son:

- *Asunción de riesgos por parte de la dirección de la empresa*, pues al igual que sus colaboradores, tienen en mente que para que una innovación tenga éxito es necesario apostar por ella;

- *Planteamientos a mediano y largo plazo*, debido a que tienen asumido que los frutos de la innovación tecnológica no son inmediatos;
- *Autonomía de los involucrados*, ya que el estilo de dirección implantado concede un amplio margen de actuación a los miembros de su organización, pues mientras las personas sean razonablemente libres para seguir sus propias inclinaciones habrá innovación ya que encontrarán los medios necesarios para ofrecer mejoras (Levitt, 1991);
- *Predominio de las relaciones informales entre los individuos de la firma*, dado que la información fluye de manera más eficiente;
- *Predisposición al cambio y al aprendizaje*;
- *Incentivación de la creatividad o presencia de una apertura frente a nuevas ideas*, practicándose una comprobación sistemática y regular de esas ideas en el mercado;
- *Abstención de la búsqueda de los perdedores y del castigo de los errores*, al evitar que la responsabilidad de un proyecto de innovación tecnológica recaiga sobre una o dos personas;
- *Aceptación del fracaso*, puesto que se tiene muy asimilado que el éxito tecnológico no se logra al primer intento.

La presencia de una cultura empresarial que favorezca la innovación, no sólo tecnológica, hará que las soluciones, así como los problemas del día a día que comprometen seriamente el desarrollo y la supervivencia de la empresa, surjan con prontitud y con un nivel considerable de originalidad. Por lo tanto, una empresa que pretende desarrollar Innovaciones Tecnológicas debe poseer una cultura orientada a la innovación tecnológica; que presente como valores dominantes y compartidos la innovación y la tecnología (Molina y Conca, 2000).

III) Estrategia de innovación

Una compañía puede superar a sus rivales solamente si puede establecer una diferencia que pueda preservar, y debe enviar gran valor a los clientes o crear un valor comparable a un bajo costo (Gallardo, 2010), para lo cual resulta esencial formular una estrategia¹⁷ de innovación teniendo en cuenta todos los aspectos y circunstancias que inciden en el proceso dinámico que fijan la posición relativa de la empresa con respecto a sus competidores (Molina y Conca, 2000), a partir de actividades relacionadas con la innovación tecnológica. Para ello, es necesario conocer a fondo la empresa y su potencial, conocer también su entorno, saber cómo funciona la actividad innovadora, cuáles son sus elementos fundamentales y de qué manera se ha de actuar con cada uno de ellos. Así pues, la actividad innovadora de las empresas está condicionada por su estructura, su entorno, las interacciones con los recursos financieros disponibles y la elección de objetivos estratégicos, de lo cual resulta una estrategia de innovación dentro de la organización, que facilitará el éxito de los proyectos de innovación, pues permitirá la incorporación y el desarrollo de nuevo conocimiento en las actividades de la organización, que desembocarán en un nuevo mercado (Valenti, 2000).

La esencia del posicionamiento estratégico consiste en elegir las actividades que son diferentes a las que realizan los rivales, por lo tanto, dentro de la organización cada departamento, en su área de responsabilidad, debe determinar los procedimientos para detectar la posibilidad del desarrollo de una Innovación Tecnológica, como parte de la estrategia general de la empresa, teniendo en cuenta que las ideas pueden surgir en cualquier área de la organización, así como en el entorno industrial o científico; que el tiempo y los medios necesarios para captar, estudiar y evaluar una idea es considerable, por lo que se deben fijar procesos sencillos para las selección de ideas que, al mismo tiempo, permitan almacenar las desechadas para su posterior desarrollo.

¹⁷ Porter (Citado por Escorsa y Valls, 2005) define a la estrategia como la elección deliberada de un conjunto de actividades diferentes de las que ofrecen los competidores, o bien, de formas distintas de llevar a cabo las mismas actividades que ellos.

Dada la importancia de la tecnología para la supervivencia y el éxito empresarial, a través del desarrollo de innovaciones, su gestión debe ser involucrada como parte de la estrategia empresarial, para de esa manera, poseer una estrategia tecnológica enfocada a la innovación. Freeman (citado por Escorsa y Valls, 2005) clasificó las posibles estrategias tecnológicas en los siguientes tipos:

- a) Ofensiva: la empresa pretende conseguir ser el líder técnico, colocándose a la cabeza de los competidores en la introducción de nuevos productos.
- b) Defensiva: la organización no quiere asumir el riesgo de ser el primero en innovar, pero al mismo tiempo, no se quiere quedar atrás por lo que espera sacar ventaja de los errores de los otros y en base a estos mejorar sus diseños.
- c) Imitativa: la compañía se contenta con ir detrás de los líderes en las tecnologías ya establecidas, por lo que suele adquirir licencias y el saber cómo (“*know – how*”).
- d) Dependiente: la empresa se comporta como subordinado, donde los nuevos productos responden a iniciativas y especificaciones externas (empresa matriz).
- e) Tradicional: la organización se limita a la adopción de las innovaciones de proceso generadas desde fuera de la empresa, ya que el mercado no suele pedir cambios en los productos.
- f) Oportunista: la compañía identifica una nueva oportunidad o un diseño complejo que le permite prosperar en algún nicho.

Las compañías necesitan asegurar que, conforme comiencen a ejecutar sus planes de nuevo crecimiento, al mismo tiempo alientan la adaptación y flexibilidad a través de invertir poco y aprender mucho. Esto se refiere a que la empresa debe focalizar la inversión en aquellas innovaciones donde el éxito requiere la fortaleza para cerrar los proyectos prometedores y redirigir aquellos que están en la dirección incorrecta, tomando estas decisiones de una manera rápida. En este sentido, las innovaciones prometedoras

corresponden a aquellas que se enfocan en resolver incógnitas fundamentales (Gallardo, 2010).

La introducción de ofertas distintivas, a menudo, es la manera más fácil para competir por el espacio libre, proteger participación en el mercado o contrarrestar la entrada de un competidor. Las historias dramáticas del innovador audaz (aquellos que reviven marcas o categorías de productos) retienen la atención de inversión y gestión, alentando a las compañías a centrarse, con mayor insistencia, en el desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, conforme una empresa aumenta el ritmo de la innovación, su rentabilidad puede estancarse (e inclusive erosionar) debido a la complejidad en las operaciones, pues el lanzamiento continuo de nuevos productos y extensiones de línea provocan un aumento en la dificultad de todas las operaciones de la empresa, cuyos costos de gestión ocasionan que los márgenes de utilidades disminuyan (Gallardo, 2010).

Con el fin de que una compañía pueda pensar de manera proactiva y sistemática sobre el desarrollo de un nuevo plan de juego en la innovación, primero debe redefinir el negocio, posteriormente, se redefine quién es el cliente, así como los productos y servicios, y por último, comienza un proceso de pensamiento de diferentes puntos del campo.

IV) Departamentos de Investigación y Desarrollo (I+D)

Según Pacheco y Cruz (2006) la Investigación es la búsqueda sistemática de algo previamente determinado mediante la realización de una secuencia de acciones orientadas hacia la solución de una situación problemática, la cual se puede clasificar según su objetivo, nivel de formalización, fuentes de información y su profundidad o grado de acercamiento al objeto de estudio. La investigación de acuerdo con su objetivo, a su vez, se clasifica en básica, tecnológica y de intervención; donde la investigación básica está dirigida a las ciencias naturales y sociales, la tecnológica a las tecnologías, y la de intervención contempla a las disciplinas. Con respecto al presente documento la

investigación que nos interesa es la tecnológica, cuyo objetivo central es la innovación o invención de herramientas, aparatos y mecanismos que faciliten el trabajo humano (Pacheco y Cruz, 2006).

El Desarrollo es un conjunto de actividades técnicas que se ocupan de los problemas no rutinarios que surgen de convertir los resultados de la investigación u otros conocimientos científicos generales en productos y procesos, utilizando como herramienta la ingeniería concurrente, de modo que al realizar el diseño de dicho producto (o proceso), se toman en cuenta sus procesos de manufactura, calidad y servicio de manera paralela (Gallardo, 2010).

Estas dos acciones – la Investigación y el Desarrollo (I+D) - se desarrollan informal y formalmente dentro de una organización, de manera informal son labores realizadas de manera experimental por algunos miembros de la organización, mientras que de manera formal constituyen las actividades principales del departamento de I+D, las cuales pueden ser realizadas en diferentes estados del proceso de innovación, ya que permiten el desarrollo de ideas creativas así como la resolución de problemas que puedan surgir en cualquier etapa del proceso de innovación hasta su realización. Normalmente, por su compleja estructura de recursos y financiación, la I+D suele estar asociada a grandes corporaciones industriales o a pequeñas empresas de alta tecnología formadas por grupos de técnicos que intentan aprovechar los últimos avances para desarrollar productos dirigidos hacia el mercado de consumo o el mercado industrial (Molina y Conca, 2000).

Los departamentos de I+D de las empresas privadas giran en torno al producto que comercializan, tanto en relación con su diseño y desarrollo como con su proceso de fabricación, pues el éxito o el fracaso de una empresa depende de las ventas y ganancias que logre en el mercado, proceso que solo se logra por medio del mercadeo de las innovaciones. Actualmente, las empresas se enfrentan a una mayor competencia y el ciclo de vida de los productos se está acortando, razón por la cual ha aumentado la necesidad

de obtener innovaciones en un menor periodo de tiempo. Hoy en día, en el que no solo es necesario innovar sino hacerlo de manera rápida, precisa y sobre todo dirigida al cliente, el tiempo es muy importante, ya que el incremento de la tecnología está haciendo más corto el ciclo de vida de los productos (Miranda, 2005).

Así pues, dentro de los programas de trabajo de los departamentos de I+D se pueden distinguir dos grandes grupos que coexisten compartiendo los recursos disponibles: 1) el diseño y desarrollo de productos y procesos nuevos y, 2) el mantenimiento y actualización de los productos y/o procesos actuales. Para la realización de estas actividades es necesaria la presencia de personal calificado que utilice distintas tecnologías en los diferentes estados de desarrollo, pues la falta de atención a las tecnologías emergentes puede producir una descapitalización tecnológica, que a corto plazo sea incapaz de seguir la evolución del mercado. Sin embargo, una focalización excesiva en las nuevas tecnologías puede demorar y, en algunos casos, abortar el desarrollo de nuevos productos por un excesivo riesgo asumido en su planteamiento (Ferré, 1990).

En este sentido, las empresas a menudo se enfrentan al dilema de distribuir su esfuerzo investigador en dos frentes. Por un lado, deben generar productos o servicios en el corto – mediano plazo, que contribuyan a la obtención de ciertos beneficios, mientras que por otro lado, la empresa no puede olvidar el desarrollo de sus capacidades esenciales, o la adquisición de nuevas capacidades, que le permitan mantenerse competitiva en el desarrollo de nuevas generaciones de productos por lo que la identificación temprana de nuevas tecnologías, con potencial futuro, y de nuevos productos que respondan a las necesidades del mercado, son requisitos para el éxito (Escorsa y Valls, 2005).

Un incentivo para invertir en I+D e innovación, es el respeto a un sistema de propiedad intelectual efectivo, donde la cantidad autorizada para invertir en éstas actividades depende de la cantidad que la organización espera como ganancia, resultado de la innovación. Dicha inversión es un riesgo para la organización, pues las ganancias no se

perciben hasta que la innovación demuestra su éxito en el mercado. Sin embargo, la existencia de un bajo nivel de innovación provocará la pérdida del mercado, lo que ocasionará una menor necesidad de mano de obra calificada, resultando en un menor ingreso para los trabajadores calificados y no calificados, creando un círculo vicioso por falta de innovación (Gallardo,2010).

2.2. Metodología de la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011)

En las secciones 2.2 y 2.3 se describen los conceptos de las metodologías utilizadas para el desarrollo de la presente investigación, las cuales en combinación permiten realizar el análisis situacional de la empresa de estudio, así como definir, evaluar y elegir la propuesta de cambio que dicha empresa requiere.

A partir de la concepción de la organización como un conjunto de comportamientos humanos, que tienen estrategias racionales (Dupuy, citado por Monroy, 2011), donde la combinación de sus actividades (prácticas cotidianas) están unidas por distintas herramientas de gestión, las áreas gestoras han tratado de estabilizar la función de la organización – que se ve afectada por los cambios acelerados fruto de la globalización– mediante la utilización dichas herramientas, las cuales formalizan y apoyan la actividad organizacional. A pesar de la búsqueda de la estabilización de la organización durante el proceso de cambio, en algunas áreas ésta no se lleva a cabo.

La creación y la introducción de una herramienta implica no sólo intervenir en la organización sino también en la estructuración de las representaciones conceptuales de las prácticas diarias que los actores tienen, así como en la desestabilización de la organización. La racionalización¹⁸ de las prácticas no excluye la incertidumbre de las actividades cotidianas, por lo que durante la racionalización de un cambio, las áreas

¹⁸ La racionalización es entendida como el proceso que busca reproducir idénticamente de un periodo a otro las actividades diarias de la organización (Monroy, 2011).

gestoras buscan administrar las variables a través de la introducción de herramientas que limiten la resistencia al cambio organizacional (Monroy, 2011).

Para la identificación de las necesidades con respecto a la generación de innovaciones tecnológicas en la empresa de estudio se aplicó la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional¹⁹ (Monroy, 2011), ya que su objetivo principal es la realización del análisis situacional de una organización, pues mediante su aplicación se identifican las necesidades y las características necesarias que se deben considerar para que la organización pueda dar solución a los problemas con la propuesta de cambio. Dicha metodología consta de tres etapas: análisis de control, análisis autónomo y definición de la herramienta de cambio, y parte del principio de que todo sistema social se comporta apoyado en normas producidas por los actores en sus interacciones, de manera que éstos tienen la capacidad de crear distintas reglas a fin de aplicarlas para coordinar sus acciones -teoría de la regulación social (Reynaud, citado por Monroy, 2011)- por lo que considera que en la organización existen dos tipos de herramientas como fuentes de regulación social: las herramientas formales de racionalización (HFR) y las herramientas autónomas.

Las herramientas formales de racionalización son aquellas que permiten la formalización de las prácticas existentes dentro de la empresa. Su introducción en la acción colectiva – la cual se realiza por los altos niveles organizacionales - no solo busca ordenar y delimitar el cambio, sino también estabilizar su funcionamiento con objeto de obtener cierta efectividad que le permita mantener o expandir su ventaja competitiva (Monroy, 2011), a través de la identidad colectiva. Al mismo tiempo, estas herramientas pueden dificultar su encuentro en la organización al no representar las prácticas cotidianas que se llevan a cabo dentro de ésta.

¹⁹ La Gestión del cambio organizacional se considera como el proceso empleado por las áreas gestoras para garantizar o limitar los cambios producidos durante la integración de una herramienta o instrumento de gestión (Monroy, 2011).

Mientras que las herramientas autónomas son producto de la práctica cotidiana de los actores y permiten homogenizar las actividades a fin de mantener el funcionamiento de la organización, ya que su identificación permite comprender y conocer los elementos necesarios que requieren los distintos actores para la ejecución de las actividades comunes en la práctica cotidiana. Estas herramientas no son negociadas con la jerarquía, pues son creadas por los actores a fin de garantizar sus actividades, y su existencia puede complementar o, en ocasiones, contradecir las reglas formales de la organización.

Debido a las diferencias de origen, el encuentro de ambos tipos de herramientas en la organización supone una contradicción de objetivos, sin embargo, tanto las herramientas formales de racionalización como las herramientas autónomas buscan el funcionamiento de la organización, ya sea a través de la racionalización de la actividad, o mediante la representación común de las prácticas efectivas (Monroy, 2011). El papel de estos dos tipos de herramientas se verá reflejado en las etapas en las que intervienen: en la etapa de análisis de control se utilizan las herramientas formales de racionalización, mientras que las herramientas autónomas son el elemento principal para la realización de la etapa de análisis autónomo.

Según Friedberg (1993), en el estudio de las organizaciones se distingue una estructura formal y otra informal, donde la primera corresponde a la parte oficial y codificada de la estructura (herramientas formales de racionalización), mientras que la segunda remite a la abundancia de las prácticas, interacciones y relaciones no previstas oficialmente, incluso clandestinas y ocultas, que forman lo que podría denominarse una segunda realidad paralela, en oposición a la primera (herramientas autónomas). Así pues, la regulación dentro de la organización nunca es total, ya que se encuentra desbordada por un conjunto de prácticas que no respetan las prescripciones que dicta la organización y, a través de las cuales los participantes, en función de la percepción que tienen tanto de sus obligaciones como de sus recursos, logran corroer poco a poco su importancia y desplazar o limitar su validez, incluso invertir completamente sus secuencias teóricas.

De manera que la formalización de una organización es la parte visible de su regulación efectiva, la cual es producto de la combinación de las prescripciones formales y los procesos informales, que se apoyan unos en otros, en el que las prescripciones formales están arraigadas en una estructura de poder y en procesos de intercambio y negociación informales, para los que esas prescripciones proporcionan a su vez argumentos y recursos (Friedberg, 1993).

En la figura 16, se observa cómo interactúan las tres etapas de la metodología a fin de disminuir la resistencia al cambio y así promover un desarrollo organizacional más adecuado. Dicha disminución se obtendrá a partir de la introducción de la herramienta que integre los cambios generados por las etapas de análisis de control y la de análisis autónomo.

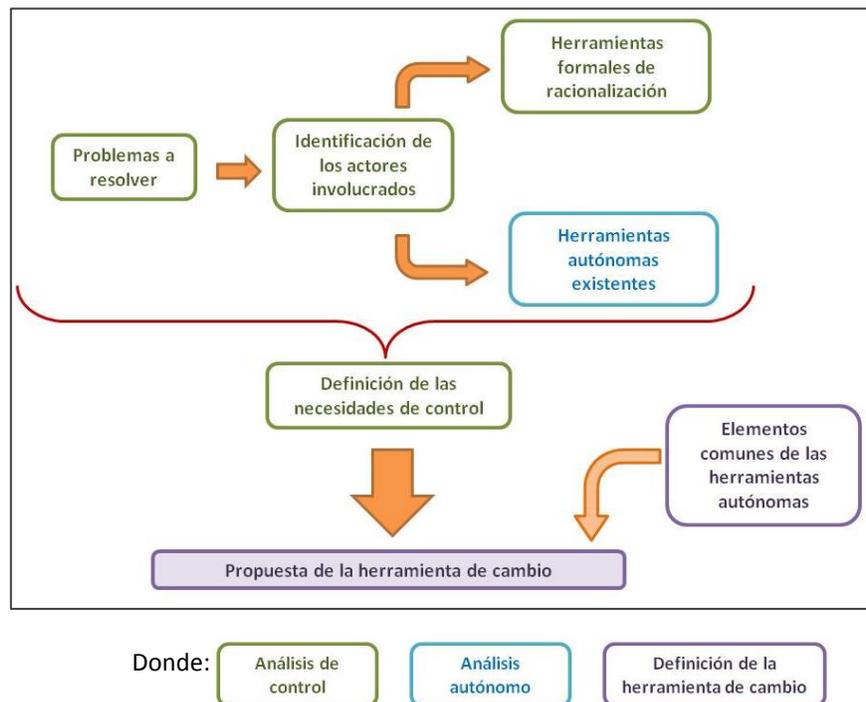


Figura 16. Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011)

A continuación se describe cada una de las etapas que integran la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional, mientras que en el capítulo 3 podremos ver su aplicación en la empresa de estudio.

2.2.1. Etapa 1: Análisis de control

Esta etapa tiene como fundamento teórico la consideración que la regulación de control (parte de la teoría de la regulación de Reynaud) no se expresa de forma adecuada en la reglamentación oficial de la organización, que su existencia es definida por un grupo social pequeño, el cual no considera a la organización como un conjunto de actores que tienen interacciones entre ellos a fin de lograr y mantener la práctica diaria – sistema-, lo que produce en su introducción formas diferentes de acción colectiva (Monroy, 2011).

La etapa de análisis de control permite conocer el camino, que por tener un alto número de problemas, las áreas gestoras tendrán que intervenir en la organización a fin de no ver disminuida su ventaja competitiva; a este camino se le denomina ruta de oportunidad (véase la figura 17). La selección de la ruta de oportunidad inicia con la identificación de los problemas a tratar por parte de las áreas gestoras, los cuales son consecuencia de la transformación en la representación de la práctica cotidiana de los actores, producida por el cambio propuesto en la organización. Para realizar dicha identificación, es necesario elaborar una lista que permita conocer de forma precisa los problemas, las causas que los originan así como los efectos negativos que producen, a fin de obtener aquellos que resultan críticos para la estabilización de la organización. Esto permitirá definir las necesidades de las áreas gestoras, a las cuales se les denominará necesidades de control.

Con la información obtenida se realizará el análisis de control, el cual se ejecuta en tres pasos:

- I. **Comprender el papel de los actores involucrados en cada uno de los problemas identificados.** En esta etapa no sólo se deberá relacionar cada

problema con los actores que intervienen en él, sino que además se debe incluir la interacción actor-problema y las causas que los originan a fin de comprender la situación real que existe en la organización.

- II. **Identificar las herramientas formales de racionalización en cada uno de los problemas.** En ésta etapa, la identificación de dichas herramientas se fundamenta en considerar que éstas no estandarizan la acción colectiva por lo que su existencia en la organización produce una resistencia al cambio.
- III. **Delimitar las necesidades de control.** En ésta etapa, la relación de los problemas, de los actores y de las herramientas formales de racionalización permitirán definir la ruta de oportunidad, para lo cual es importante validar las causas que originan los problemas a tratar y los efectos que los producen con la relación actor-herramienta formal de racionalización.

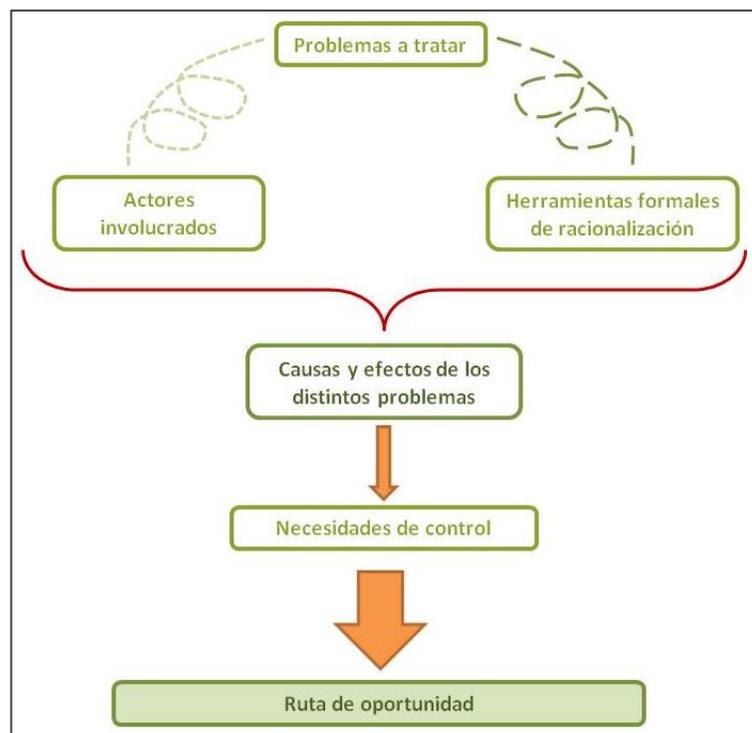


Figura 17. Análisis de Control (Monroy, 2011)

2.2.2 Etapa 2: Análisis autónomo

El soporte teórico de la etapa del análisis autónomo es: 1) la regulación autónoma –parte de la teoría de regulación social (Reynaud, 1988)- que proviene de la acción colectiva de los individuos que constituyen un grupo social, en la que los actores tienen la capacidad de afirmar su autonomía durante la imposición de reglas externas, dentro de la práctica diaria, a través de la creación y utilización de herramientas que les permitan el desempeño de sus actividades. Este tipo de regulación permite conocer la voluntad de los actores por completar las reglas, las cuales estandarizan sus prácticas, que consideran incompletas o parcialmente ineficaces (Monroy, 2011); 2) El análisis etnográfico que permite la comprensión de la práctica cotidiana de los actores en su medio de trabajo a través de la investigación – acción. El análisis de las prácticas cotidianas proporcionan información sobre lo que tiene sentido para las personas, el cual está muy ligado a lo que hacen, a las acciones que llevan a cabo, y a los resultados y actuaciones que obtienen. Esto significa que tenemos que estudiar lo que ocurre durante la acción, así como lo que sucede como resultado de la acción, tanto en el orden en que la pasan y en el orden sensible, dado que las dos cosas son prácticamente indisolubles para los seres humanos (Vinck, 2003).

El reconocimiento de las prácticas cotidianas por medio de los actores caracterizados en la primera etapa de esta metodología, permitirá conocer las herramientas autónomas (producidas durante el trabajo diario de los actores en una organización) en las prácticas efectivas de éstos, así como los elementos en común que poseen, necesarios para lograr una acción colectiva entre los distintos actores a fin de mantener la actividad organizacional (véase la figura 18). La identificación de dichas herramientas se realizará al considerar los objetos intermediarios existentes entre los distintos actores previamente identificados, es decir, aquellos objetos que se utilizan como métodos mediadores tanto de la actividad como de las relaciones de los actores, pues estabilizan el trabajo diario al permitir la cooperación entre éstos. De esta manera, las herramientas autónomas no sólo

representan las relaciones sociales de los distintos actores de la organización, sino que también permiten entender el conocimiento y la experiencia que poseen, así como las confrontaciones que existen entre ellos (Monroy, 2011).

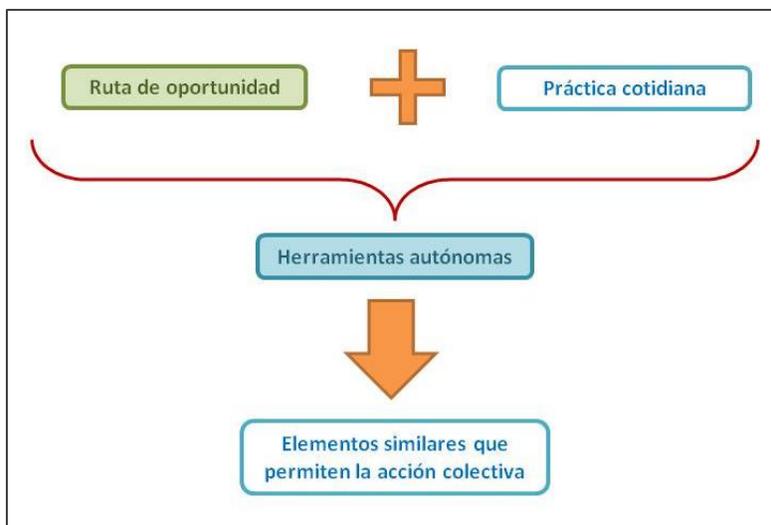


Figura 18. Análisis Autónomo (Monroy, 2011)

2.2.3 Etapa 3. Definición de la herramienta de cambio

La etapa de la definición de la herramienta de cambio se fundamenta en la regulación conjunta de la teoría de la regulación social (Reynaud, 1988) que señala que la coexistencia entre la regulación de control y la autónoma pasan por un punto de equilibrio dentro de la organización. En la cual se extraen los elementos comunes de las herramientas, tanto de las formales de racionalización como de las autónomas, para poder formalizar las prácticas cotidianas a través de una herramienta (herramienta de cambio) que permita el buen funcionamiento de la acción colectiva a fin de mantener estabilizar la actividad organizacional.

La incorporación de las características comunes de las herramientas -tanto formales de racionalización como las autónomas- utilizadas en la ruta de oportunidad permitirán definir una herramienta que facilite reducir y limitar la resistencia al cambio, favoreciendo la estabilización de la empresa. Por lo tanto, el rol de la herramienta propuesta

(herramienta de cambio) es la de ser una representación formal del funcionamiento real de la organización. De manera que esta etapa consiste en definir la herramienta que propondrá una disminución en la resistencia al cambio organizacional, una vez que se han identificado tanto las necesidades de control como los elementos comunes de las herramientas autónomas que estabilizan la acción colectiva (Monroy, 2011), adquiriendo así la función de una herramienta formal de racionalización (véase la figura 19). En este sentido, la herramienta de cambio será un elemento indispensable en el mecanismo con el cual las áreas gestoras buscan aumentar o mantener la ventaja competitiva de la organización, pues al incluir en ésta la actividad diaria de los actores involucrados se limita la resistencia al cambio, pues reducirá la transformación de las prácticas cotidianas.

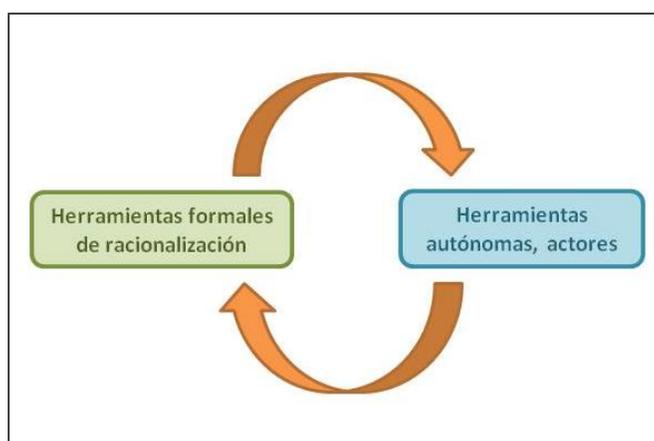


Figura 19. Definición de la Herramienta de Cambio (Monroy, 2011)

Según Monroy (2011) la aplicación de las tres fases de la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional en la organización permitirá, como se ha mencionado, identificar las necesidades que ésta tiene con respecto a la generación de productos innovadores. En el capítulo 3 se desarrollará la aplicación de dicha metodología en la empresa de estudio.

2.3 Metodología del proceso innovador (Monroy, 2012)

Como parte complementaria de la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011) –descrita en el subcapítulo anterior - en este apartado se utiliza la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012) para la definición, el análisis y la

evaluación de las herramientas de cambio a través de la identificación de los elementos que la diferencian de la competencia (rupturas).

A partir de la no linealidad del proceso de innovación, se considera que una innovación se obtiene a través de una serie de transformaciones que permitan definir las características que la diferencien de la competencia. Dicha diferenciación se logra a través de la selección del mercado y la identificación de su necesidad, de forma que una vez estabilizado el proceso de innovación –mediante las rupturas²⁰ tecnológicas, de uso y económicas- la organización obtendrá un producto o proceso innovador (Monroy, 2012). Así pues, la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012) está enfocada en identificar los elementos que le permiten a cada propuesta distinguirse de sus rivales, es decir, aquellos componentes que faciliten la generación de las rupturas.

Como se muestran en la figura 20, esta metodología propone cinco etapas que permitirán alcanzar una innovación: 1) formalización de la idea, 2) definición de los objetos técnicos, 3) análisis de los objetos técnicos (tecnológico, de uso y económico), 4) evaluación de los objetos técnicos y, finalmente 5) la definición de la oferta innovadora.

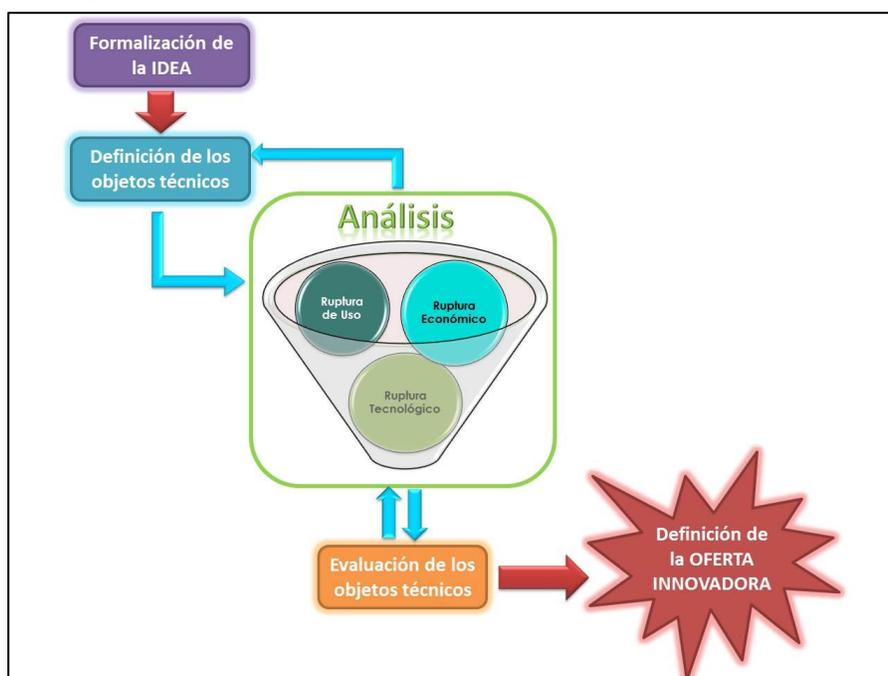


Figura 20. Etapas del proceso innovador (Elaboración propia basada en Monroy, 2012)

²⁰ Las rupturas (tecnológica, de uso y económica) se refiere a la característica que permitirá diferenciar el producto, servicio o proceso innovador de la competencia (Monroy, 2012), las cuales son dependientes la una de la otra.

La iniciación del proceso se realiza con la idea de lo que se quiere innovar, que será la base del proceso ya que de ahí se realizarán dos transformaciones: la primera cuando dicha idea da lugar a los objetos técnicos²¹ (propuestas) y, la segunda mediante el análisis tecnológico, de uso y el económico, donde cada uno nos permitirá obtener las características con las cuales se diferencia el producto, servicio o proceso a fin de obtener una innovación (rupturas). El proceso de innovación termina con la selección del objeto técnico que mejor satisfaga la necesidad establecida, obteniendo así una oferta innovadora definida (Monroy, 2012). Las etapas del proceso de innovación se describen a continuación:

2.3.1 Etapa 1: Formalización de la idea

A partir de la consideración de que una idea es la representación mental de algo material o inmaterial y cuya formalización se genera a través de la tentativa de explotar un medio existente o de solucionar un problema identificado (Gaillard citado por Monroy, 2012); una idea formalizada es el resultado de asociar un problema con un medio que pueda ser entendido por el mercado de la innovación. Dicha formalización no conlleva a conocer ni la forma ni los medios con los cuales se podrá resolver el problema identificado (Monroy, 2012).

2.3.2 Etapa 2: Definición del objeto técnico

El objeto técnico es la forma tangible no materializada de una idea, la cual puede ser concluida como un prototipo o concepto, y cuya materialización se logrará una vez identificadas las características (de uso, tecnológicas y económicas) que permitan evaluar si el objeto técnico es capaz de satisfacer la necesidad del mercado. En esta etapa se considera la generación de tres objetos técnicos para una idea definida sin definir los elementos que deben tener para poder cubrir la necesidad.

²¹ El objeto técnico es la forma tangible no materializada de la idea, el cual podrá ser concretizado en un prototipo o concepto (Gaillard citado por Monroy, 2012).

2.3.3 Etapa 3: Análisis

En esta etapa se definen los elementos de cada objeto técnico mediante el análisis tecnológico, de uso y el económico. Donde la secuencia para obtener las rupturas tendrá como primer paso el análisis tecnológico, seguido por el de uso y terminará con el económico. La transformación del objeto técnico en una oferta innovadora se realizará por medio de una reestructuración iterativa que considere tanto a la necesidad del mercado como la factibilidad técnico económica de la oferta innovadora no materializada, para lo cual es necesario identificar el impacto que tendrá el objeto técnico sobre los hábitos y el comportamiento del consumidor, así como en los activos (tangibles e intangibles) de la organización (Monroy, 2012).

En esta etapa se realizan los siguientes análisis:

- A) Análisis tecnológico: considera la tecnología y recursos (tangibles e intangibles) necesarios para materializar el objeto técnico. En éste análisis los elementos clave generan la ruptura tecnológica, pues son los que le permitirán alcanzar la ventaja competitiva mediante la diferenciación de la competencia, mientras que los subclave son los que permitirán igualar las características ofrecidas por la competencia.

- B) Análisis de uso: se realiza de manera interna y externa. De manera interna se muestra el segmento del mercado que puede estar interesado en adquirir los objetos técnicos pues satisface su necesidad. De manera externa, la competencia es el componente primordial, donde se requiere conocer la ruptura de uso que tiene el producto o servicio de la competencia y el comportamiento de esta con respecto a los elementos clave de los objetos técnicos desarrollados, para lo cual es necesario identificar la utilidad que el cliente recibe para cubrir la necesidad.

C) Análisis económico: proporciona indicadores económicos que muestran la realización de la innovación, una vez que se tienen identificados todos los elementos técnicos con los que se puede materializar el objeto técnico, para asegurar la factibilidad económica de la oferta innovadora. Para ello, es necesario evaluar el impacto que cada objeto técnico (alternativa tecnológica) genera sobre la organización e infraestructura de la empresa de estudio, de manera que para realizar éste análisis, es necesario identificar los beneficios que se pueden obtener entre la situación actual de la empresa de estudio, así como con cada una de las alternativas. La cuantificación de los beneficios económicos se realiza por medio de la comparación entre los resultados actuales de la organización y la estimación económica de los resultados que se obtendrían con la utilización de cada objeto técnico.

2.3.4 Etapa 4: Evaluación de los objetos técnicos

En esta etapa se realiza una comparación de los tres tipos de análisis –tecnológico, de uso y económico- en cada objeto técnico, dando como resultado la etapa final de esta metodología: **La Etapa 5: Definición de la oferta innovadora**, pues nos permitirá elegir el objeto técnico que mejor satisfaga las necesidades del mercado. La aplicación de la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012) para la definición y evaluación de las alternativas para la empresa de estudio se muestra en el capítulo 4.

Esta sección permite dar un acercamiento a los conceptos de innovación y de innovación tecnológica al definirlos y describir los modelos del proceso de innovación tecnológica (lineal, Myers y Marquis y el de Kline) en los cuales se muestran las diferentes perspectivas de los autores con respecto a la complejidad de dicho proceso y, como ya se mencionó, sirven de fundamento para el modelo de innovación tecnológica que se propone en el capítulo 4.

Adicionalmente, en esta sección se abordan los elementos que en conjunto facilitan la generación de innovaciones dentro del sector empresarial, lo que permite conocer los factores y actores que facilitan la generación de innovaciones tecnológicas, la importancia de la presencia de una cultura empresarial dirigida a la innovación, así como los tipos de estrategias que se pueden seguir para el desarrollo de dichas innovaciones y, el papel que desempeñan los departamentos de Investigación y Desarrollo (I+D) dentro de las organizaciones, todo esto permite hacer una primera comparación entre lo prescrito y lo real; es decir, entre la teoría y las prácticas actuales de la empresa de estudio, con el fin de analizar si dichas prácticas están dirigidas a la generación de innovaciones tecnológicas.

Las metodologías descritas –Metodología de la Gestión del Cambio Organizacional (MGCO) (Monroy, 2011) y la Metodología del Proceso Innovador (MPI) (Monroy, 2012)- son las utilizadas para el desarrollo de la presente investigación, donde la MGCO permite corroborar si la problemática detectada por la organización es la necesidad de control, al hacer un análisis situacional de la empresa de estudio; y la MPI, facilita la definición de las propuestas de herramientas de cambio al utilizar los resultados obtenidos de la MGCO y, permite evaluarlas con respecto a los elementos que generan las rupturas (tecnológica, de uso y económica). Los resultados obtenidos de la evaluación de las propuestas de herramientas de cambio facilita la elección de la propuesta que la empresa de estudio requiere para la solución de sus problemas.

Capítulo 3. Análisis situacional de la empresa de estudio. Aplicación de la MGCO

Para la aplicación de la Metodología de la Gestión del Cambio Organizacional (MGCO) (Monroy, 2011) se utilizó como estrategia de intervención en la organización la observación participante, la cual busca describir los comportamientos, conductas y prácticas humanas en el medio natural en el que acontecen, es decir, en el ambiente social (Guasch²², 2002), en este caso la empresa de estudio. Para esto se llevó a cabo una estancia temporal dentro de la organización asistiendo al área de Ingeniería de Empaque, se realizaron encuestas y entrevistas con el fin de obtener los datos que en esta sección se analizan.

La aplicación de esta metodología en la empresa de estudio consistió en la realización de un diagnóstico de su situación, el cual se llevó a cabo a través del análisis de control, con el cual se relacionaron los problemas existentes en la organización con los actores que intervienen y las herramientas que las áreas gestoras implementan; así como por medio de un análisis autónomo en la empresa de estudio con el fin de conocer sus prácticas cotidianas. Los resultados obtenidos de ambos análisis (de control y autónomo) permitieron identificar la ruta de oportunidad, la cual define los problemas de la organización que resultan críticos, y posibilitó reconocer la necesidad de control (Monroy, 2011).

Así pues, en esta sección se toma como punto de partida la problemática percibida por el personal de la organización: *“Falta de identificación de una necesidad particular a satisfacer en un mercado objetivo”*, la cual destaca la incapacidad existente en la empresa de estudio para generar productos innovadores, considerando que para que sean

²² Guasch, O. Cuadernos metodológicos 20, Observación Participante, Centro de Investigaciones Sociológicas, 2a. ed. Madrid, España, 2002.

innovadores deben cubrir una necesidad y ser introducidos de manera satisfactoria en el mercado (Mandado, 2003), así como diferenciarse de la competencia de forma tecnológica, de uso y económica (rupturas) (Monroy, 2011). Este capítulo gira en torno a la identificación de la ruta de oportunidad y la necesidad de control, con el fin de corroborar si la problemática detectada por la empresa de estudio es la que le impide generar Innovaciones Tecnológicas. Dicha identificación se realizó por medio del análisis de los actores de la empresa de estudio, sus interacciones, los problemas, sus causas y efectos, así como las herramientas que intervienen en su desarrollo, con la finalidad de alcanzar el objetivo de la presente investigación, el cual está basado en la eliminación de la laguna producida entre lo prescrito y lo real (el deber ser y el ser) provocada por las diferencias entre lo establecido por los altos niveles organizacionales y el ejercicio diario de las labores de los involucrados, cuyos resultados servirán de base para la definición de tres propuestas que busquen estabilizar a la organización (Véase la figura 21).



Figura 21. Laguna existente entre lo prescrito y lo real.
(Elaboración propia con base en Monroy, 2011)

Según los altos directivos, la coordinación de todas las áreas permitirá elaborar un correcto plan de desarrollo de nuevos productos del cual se obtenga la generación de un producto innovador. Sin embargo, la presencia de la laguna entre la situación ideal y la situación real se debe a que únicamente las áreas que tienen dentro de sus objetivos la generación de nuevos productos, Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos (VDNP) e Ingeniería de Empaque, se dedican a las actividades referentes a la generación, desarrollo y planificación del nuevo producto, de manera que la falta de colaboración de las áreas de Súper Intendencia de Producción e Ingeniería de Procesos, aunada a la inadecuada capacitación del personal y a la carencia de delimitación de funciones ha ocasionado que la empresa de estudio no desarrolle productos innovadores.

3.1 Etapa 1: Análisis de control

Como se mencionó en el capítulo anterior, el análisis de control se realiza con el objetivo de identificar la ruta de oportunidad, que permitirá conocer la necesidad de control presente investigación, que a su vez, apoyará a la validación de la problemática identificada por la empresa de estudio. El reconocimiento de la ruta de oportunidad se llevó a cabo a través de la comprensión del papel de los actores involucrados, del reconocimiento de los problemas en los que participan y las herramientas que utilizan.

A) Actores

La dificultad que ha presentado la introducción al mercado de la nueva línea de tarimas desarrolladas en la empresa de estudio, a través del área de VDNP, le ha permitido identificar la problemática expuesta en el primer capítulo de *“Falta de identificación de una necesidad particular a satisfacer en el mercado objetivo”*, en la cual intervienen directamente el personal interno de la organización. Según Vega (2008) todas las personas que constituyen la empresa deben estar involucradas con la innovación y más aun las que intervienen directamente en el desarrollo de nuevos productos, pues el desempeño de sus funciones permitirá la realización de las diferentes rupturas (uso, tecnológica y económica). Las áreas²³ que intervienen en la problemática se muestran en la figura 22.

En la figura 22 se muestran dentro de un cuadro punteado en color rojo las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque, las cuales se encargan directamente del desarrollo de los nuevos productos, mientras que en color naranja se encuentran el Corporativo, la Gerencia de la planta, la Gerencia de Recursos Humanos, el área de Super Intendencia de Producción e Ingeniería de procesos; las cuales intervienen secundariamente en el desarrollo de nuevos productos. Los actores que participan en el desarrollo de nuevo productos (de manera directa o indirecta) así como las funciones que la empresa de estudio requiere que desempeñen, se enlistan a continuación:

²³ Las áreas están compuestas de manera individual, por lo que solamente existe una persona que se dedica al desempeño de todas las funciones descritas.

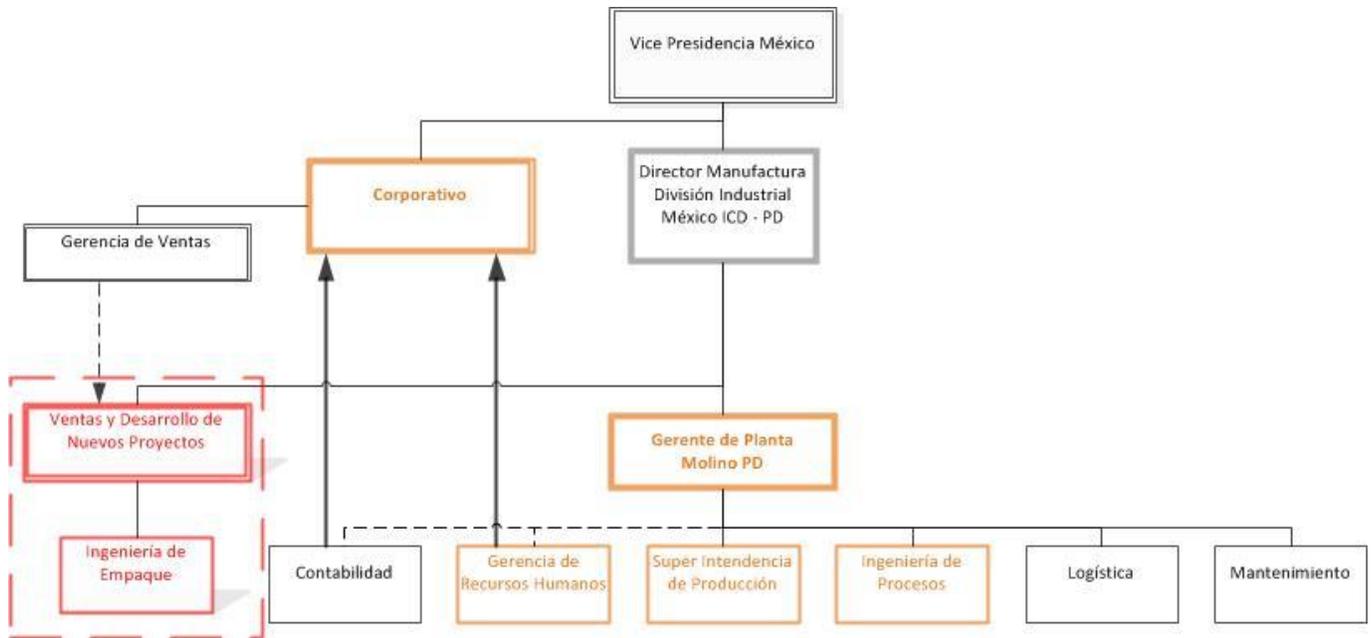


Figura 22. Actores que intervienen en el proceso de desarrollo de nuevos productos (Elaboración propia con base en Organigrama general de la planta 2, Empresa de estudio, 2010)

- I. **Corporativo.** Es quien recibe órdenes directamente de la matriz de la empresa de estudio, ubicada en EUA, acerca de los nuevos productos que se están desarrollando en dicho país, por lo que su función durante el desarrollo de nuevo productos es la de delimitar las especificaciones generales del nuevo producto que se deberá desarrollar para su venta en México, las cuales son extendidas tanto al área de VDNP como a la Gerencia de la Planta.

- II. **Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos (VDNP).** Esta área se encarga de identificar y calificar en la División de Papel (PD) y en la de Centros y Tubos (ICD) – específicamente para las plantas 1 y 2 mostradas en la figura 2- productos que tengan una propuesta de valor rentable, ya sea a través del desarrollo de nuevos o mejorados productos, procesos, clientes y / o mercados, dentro de la geografía específica. Entre sus funciones se encuentran (Empresa de estudio, Descripción de puesto, área de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos, 2009):

- Llevar a cabo investigaciones de mercado específicas para la región geográfica definida, para así poder identificar sus necesidades a fin de definir soluciones basadas en la experiencia de la empresa y en las capacidades potenciales de fabricación del producto. Todo esto con el objetivo de abarcar nuevas oportunidades de mercado a nivel nacional e internacional, para lo cual el área de VDNP debe desarrollar una estrategia y planes de acción para perseguir estas oportunidades de negocio.
- Determinar la demanda de nuevos productos y, posteriormente, ayudar a definir las propuestas de valor y justificar las inversiones o proyectos para responder adecuadamente a la nueva demanda.
- Estar al tanto, a través de la literatura y contactos con los clientes, de las novedades desarrolladas en el sector papelerero.
- Identificar oportunidades de grandes negocios más allá de los productos existentes y combinaciones de mercado. Identificar socios específicos para empresas de negocio. Investigar estrategias de mercado, posición en el mercado y ventaja competitiva de los socios potenciales. Manejar el concepto de diseño de apoyo.
- Proporcionar información para elaborar la estrategia anual, para lo cual debe trabajar con la Gerencia de la Planta para en conjunto desarrollar la dirección estratégica de la organización, basada sus fortalezas, oportunidades y amenazas.
- Brindar apoyo en los informes y proyectos especiales solicitados.
- Ayudar en las operaciones y ejecución de iniciativas de crecimiento como la introducción de nuevos servicios, nuevos productos, nuevos mercados y nuevos clientes.
- Supervisar el registro de patentes de los productos nuevos desarrollados y las actividades de marketing relacionadas con la publicación como la norma y la marca.

III. **Gerencia de la planta.** Es el responsable de la seguridad de los empleados, valor principal de la empresa de estudio (Empresa de estudio, Declaración de la misión de la compañía, 1996), y de la producción bajo los estándares de calidad establecidos, especificaciones y buenas prácticas de manufactura, así como de la administración de los activos y recursos de la compañía. Entre sus funciones se encuentran (Empresa de estudio, Descripción de puesto, Gerencia de la planta, 2002):

- Identificar, elaborar y administrar proyectos de inversión que aseguren una mejora continua y optimización de las operaciones de la planta.
- Supervisar y coordinar los objetivos y actividades de las áreas de Súper Intendencia de Producción, Calidad y Mantenimiento, con el fin de alinearlos con los objetivos generales de la empresa.
- Mantener adecuadas las relaciones laborales con el personal operativo y empleado en la planta.
- Formar equipos de trabajo que permitan la cooperación y la eficiencia en el desempeño de sus funciones.
- Elaborar un plan anual de entrenamiento en todos los niveles.

Para el desarrollo de un nuevo producto y / o proyecto los actores previamente mencionados, son apoyados por las áreas de Ingeniería de Empaque, Gerencia de Recursos humanos, Súper Intendencia de Producción e Ingeniería de Procesos cuyas funciones se explican a continuación:

IV. **Ingeniería de empaque.** Esta área apoya directamente a la de VDNP, ya que es responsable de diseñar y desarrollar nuevos productos, producir muestras o prototipos de los nuevos productos, así como de realizar las pruebas correspondientes de manejo y utilización para verificar y validar los diseños propuestos, por lo que debe poseer un amplio conocimiento de las características de funcionamiento y comportamiento de los materiales utilizados, al mismo

tiempo debe ser capaz de usar sistemas de diseño auxiliado por computadora para diseñar componentes individuales o ensambles completos de los productos. Esta área debe trabajar en colaboración con ingenieros, proveedores, clientes y demás personal dentro y fuera de la empresa de estudio para generar propuestas de valor (Empresa de estudio, Descripción de puesto, Ingeniería de Empaque, 2009).

V. **Gerencia de Recursos Humanos.** Esta área se encarga de administrar y coordinar los recursos humanos dentro de las políticas laborales establecidas, asegurando la motivación y mejor desempeño del personal en un clima laboral sano y estable que permita el alcance de los objetivos, tanto individuales como los de la organización. La Gerencia de Recursos Humanos debe de cumplir con los procedimientos e instrucciones de trabajo del Sistema de Gestión de la Calidad (ISO9000)²⁴, paralelamente debe participar activamente en la aportación, desarrollo, implementación y puesta en práctica de los proyectos de mejora de manera continua, para la maximización de los recursos de la empresa de estudio. Entre sus funciones se encuentran (Empresa de estudio, Descripción de puesto, Gerencia de Recursos Humanos, 2009):

- Dirigir las actividades de reclutamiento y contratación oportuna de personal sindicalizado para que la empresa pueda cumplir con los objetivos establecidos.
- Coordinar los planes y programas de capacitación para el personal, con la finalidad de desarrollar las competencias requeridas para cada posición laboral, buscando su desarrollo y crecimiento dentro de la empresa.
- Coordinar la implantación de políticas de administración, dando así seguimiento a las relaciones laborales de todo personal en general.

²⁴ El ISO9000, es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), las cuales especifican la manera en la que una organización opera sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio, éstas se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios (Norma internacional ISO 9000, 2005).

- Solucionar los conflictos individuales y colectivos que se presenten a la empresa.

VI. **Súper Intendencia de Producción.** Esta área se encarga de asegurar el logro de los objetivos de producción, productividad, costo, y entregas a tiempo hacia los clientes. Entre sus funciones y responsabilidades se encuentran (Empresa de estudio, Descripción de puesto, Súper Intendencia de Producción, 2010):

- Programar corridas de producción en base a los requerimientos del cliente, administrando los recursos materiales y humanos.
- Generar estadísticas diarias de producción para el análisis y posterior calendarización de acciones preventivas/correctivas que apoyen la mejora continua.
- Desarrollar los procedimientos e instrucciones de trabajo de los diferentes procesos, especialmente los nuevos desde un enfoque de trabajo seguro (el cual sea libre de lesiones).

VII. **Ingeniería de Procesos.** Esta área controla el proceso de producción vigilando que se cumpla con los requisitos y parámetros establecidos; así como presentar iniciativas de mejora continua y realizando adaptaciones a las condiciones actuales de operación, con la finalidad de obtener la máxima eficiencia en los equipos instalados. Al igual que la Gerencia de Recursos Humanos, el área de Ingeniería de Procesos debe de cumplir con los procedimientos e instrucciones de trabajo del Sistema de Gestión de la Calidad (ISO9000), y participar activamente en la aportación, desarrollo, implementación y puesta en práctica de los proyectos de mejora de manera continua, para la maximización de los recursos de la empresa de estudio. Entre sus responsabilidades y funciones se encuentran (Empresa de estudio, Descripción de puesto, Ingeniería de Procesos, 2007):

- Detectar anomalías y fallas en los procesos productivos, así como presentar iniciativas de corrección con la finalidad de obtener una mejora y optimización de dichos procesos.
- Establecer planes de control para cada proceso de fabricación, los cuales se realizarán con base en las mediciones y análisis de sus variables, con la finalidad de estandarizar las operaciones en los diferentes turnos y reducir la variabilidad dentro de la fabricación de acuerdo al tipo de papel.
- Realizar la documentación de las estadísticas de productividad de los diversos equipos y procesos con base a la información recopilada durante la supervisión de los procesos productivos. Dicha documentación permitirá obtener resultados históricos para la toma de decisión.
- Adaptar a las condiciones de producción los cambios y mejoras en procesos que se presenten en la casa matriz (EUA), para ello se deberá de coordinar con las diferentes áreas del departamento de producción a fin de realizar un plan y establecer así las mejoras pertinentes de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Aún cuando los altos niveles directivos establecen que las áreas antes mencionadas deben colaborar en conjunto para el desarrollo de nuevos productos, únicamente las descripciones de funciones de las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque establecen el desempeño de actividades dedicadas principalmente al desarrollo de éstos. En la tabla 4 se muestran las funciones determinadas por la empresa de estudio que apoyan para el desarrollo de nuevos productos y que deben ser desempeñadas por los involucrados y aquellas que no realizan, en donde se muestra que el área de VDNP no realiza una gran cantidad de las funciones que debiera desarrollar, las cuales están dirigidas primordialmente a la ubicación del mercado y del posicionamiento de la organización con respecto a su competencia pues no se conocen las necesidades del mercado o la demanda de nuevos productos; tampoco se realizan investigaciones de las estrategias de mercadeo o de posicionamiento de los socios potenciales ni de los competidores, las cuales como ya

se ha mencionado, son elementos fundamentales para la generación de la ruptura de uso. Aún cuando el área de Ingeniería de Empaque diseña los componentes del producto (forma, materiales y tecnologías) y desarrolla el proceso productivo, fabrica los prototipos y realiza pruebas a éste, no se identifican los puntos fuertes que incorporan las características diferenciadoras del producto, por las cuales serán consumidos. Ninguna de las dos áreas realiza índices económicos del proyecto con información validada para evaluar su factibilidad y rentabilidad, por lo que tampoco se realiza la ruptura económica.

Funciones definidas por la empresa de estudio que apoyan al desarrollo de nuevos productos y sus actores

ACTORES	FUNCIONES QUE REALIZAN	FUNCIONES QUE NO REALIZAN
Corporativo	Delimitar las especificaciones generales del nuevo producto que se deberá desarrollar para su venta en México	
Ventas y Desarrollo de Nuevos Productos	Identificación de productos que tengan una propuesta de valor rentable para las divisiones de Papel (PD) y Centros y Tubos (ICD) Estar al tanto de las novedades desarrolladas en el sector papelerero Supervisar el registro de patentes de los productos nuevos desarrollados	Llevar a cabo investigaciones de mercado específicas para la región geográfica definida Desarrollar una estrategia y planes de acción para perseguir oportunidades de negocio Determinar la demanda de nuevos productos y justificar las inversiones o proyectos para responder adecuadamente a la nueva demanda Investigar estrategias de mercado, posición en el mercado y ventaja competitiva de los socios potenciales Proporcionar información para elaborar la estrategia anual de la organización, basada sus fortalezas, oportunidades y amenazas
Gerencia de la planta	Administrar los activos y recursos de la compañía Formar equipos de trabajo que permitan la cooperación y la eficiencia en el desempeño de sus funciones	Elaborar un plan anual de entrenamiento en todos los niveles
Ingeniería de Empaque	Diseñar y desarrollar nuevos productos Producir muestras o prototipos de los nuevos productos Realizar pruebas a los prototipos	Usar sistemas de diseño auxiliado por computadora para diseñar componentes individuales o ensambles completos de los productos
Gerencia de Recursos Humanos	Participar activamente en la aportación, desarrollo, implementación y puesta en práctica de los proyectos de mejora de manera continua, para la maximización de los recursos	Coordinar los planes y programas de capacitación para el personal
Súper Intendencia de Producción	Asegurar el logro de los objetivos de producción, productividad, costo, y entregas a tiempo Programar corridas de producción en base a los requerimientos del cliente, administrando los recursos materiales y humanos	
Ingeniería de Procesos	Detectar anomalías y fallas en los procesos productivos Presentar iniciativas de mejora continua y realizando adaptaciones a las condiciones actuales de operación	Establecer planes de control para cada proceso de fabricación

Tabla 4. Funciones definidas por la empresa de estudio que apoyan al desarrollo de nuevos productos y sus actores (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2002, 2007, 2009, 2010)

Durante la intervención en la empresa de estudio, se distinguieron dos procesos que se siguen para la generación de nuevos productos en los cuales intervienen las áreas de VDNP, la Gerencia de la Planta, Ingeniería de Empaque, Súper Intendencia de Producción,

Ingeniería de Procesos y Gerencia de Recursos Humanos. El primero se refiere a la fabricación de un nuevo producto ya definido (véase la figura 23), y el segundo se refiere a la generación (definición, diseño y fabricación) de un nuevo producto (véase la figura 24).

El proceso de fabricación de un nuevo producto inicia con la generación del nuevo producto en la casa matriz de la empresa de estudio, la cual está ubicada en EUA. Una vez que en ella se ha obtenido el nuevo producto, se realiza una junta con el corporativo para que lo conozcan y lo desarrollen en la región geográfica en donde se encuentran (en este caso la planta 2). El corporativo le comunica al área de VDNP las características generales de los nuevos productos y ésta se debe poner en contacto con las áreas estadounidenses dedicadas a dicho proyecto para que le compartan más información; paralelamente el Corporativo le comunica a la Gerencia de la planta la nueva iniciativa, para que ésta transmita al personal de Súper Intendencia de Producción, Ingeniería de Procesos así como a la Gerencia de Recursos Humanos las características del proyecto (formas, tamaños, materiales a utilizar y objetivos) y para que dichas áreas junto con VDNP e Ingeniería de Empaque elaboren un plan de acción para la realización de un producto innovador. Sin embargo, esto no ocurre, una vez que todas las áreas conocen el proyecto no dedican tiempo a éste y regresan a la realización de sus funciones sin intervenir en el proyecto de desarrollo de nuevos productos, dejando como áreas encargadas del desarrollo de dichos productos a las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque. El área de VDNP se encarga de conseguir clientes potenciales, presentándoles el nuevo producto y obteniendo como resultado las especificaciones del cliente. Una vez que esto sucede el área de Ingeniería de Empaque se encarga de desarrollar los esquemas con las especificaciones necesarias y, con base en esto, elaborar las muestras y prototipos del producto; paralelamente realiza el desarrollo del proceso productivo que se seguirá para la fabricación de éste.

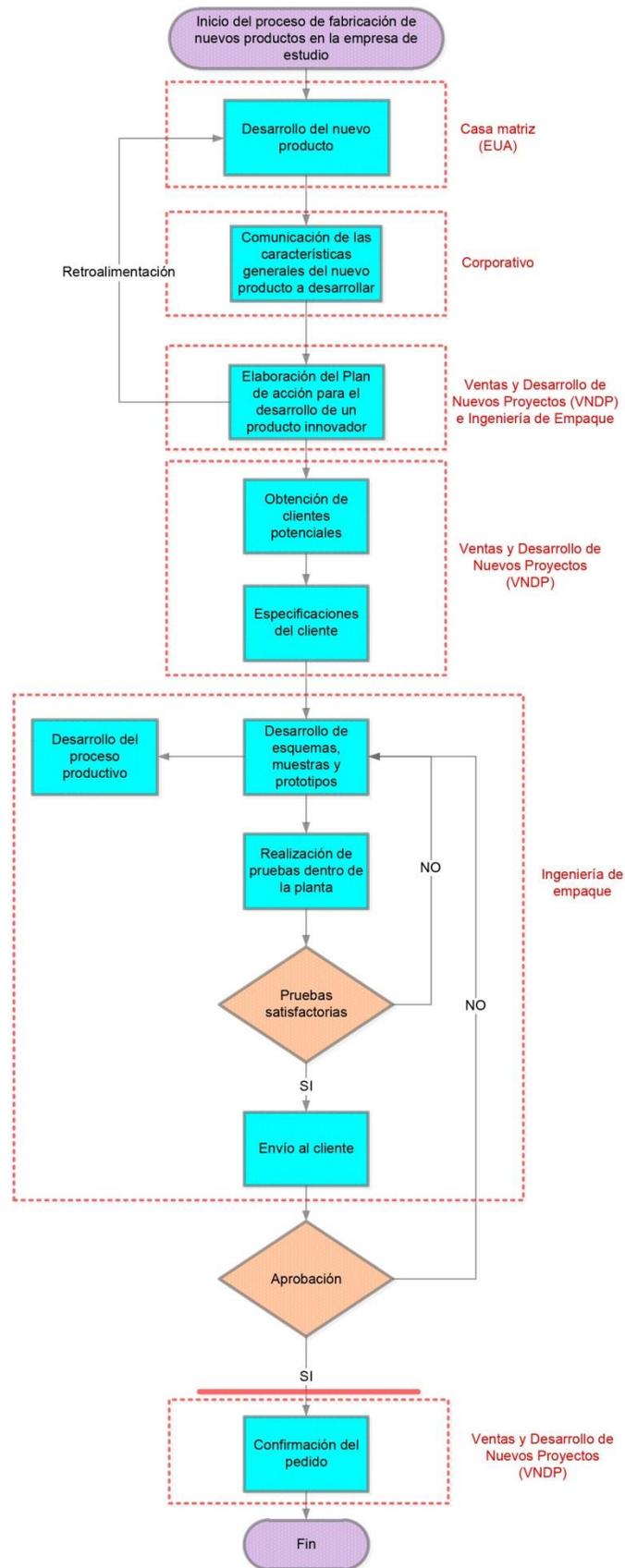
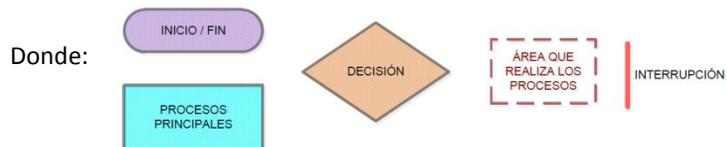


Figura 23. Proceso de fabricación de nuevos productos definidos en la Planta 2 (Elaboración propia con base en observación participante)



Cuando el prototipo está finalizado, esta misma área se encarga de realizar las pruebas físicas (dentro de la planta y no en un laboratorio) para comprobar que cumpla con las características especificadas. Posteriormente el área de Ingeniería de Empaque envía el prototipo al cliente, quien vuelve a realizar pruebas sobre él, si cumple con los requerimientos y especificaciones solicitados (materiales, dimensiones, forma y/o funcionamiento) el cliente aprueba el producto. Al ser aprobado, se espera la confirmación de pedido por medio de una orden de compra (situación que no ha sucedido en el proyecto de las tarimas) para así poder empezar el proceso de fabricación. Cuando el producto posee todas las características solicitadas se generan las rupturas de uso y tecnológicas, ya que está dirigido a un cliente específico y posee los componentes tecnológicos que lo diferencian de la competencia.

Por otro lado, el proceso de generación de un nuevo producto (véase la figura 24) inicia con la petición de un cliente "x" para el desarrollo de determinado producto, donde el cliente posee las características requeridas en el producto para poder alcanzar un objetivo determinado (necesidad). El cliente le transmite las especificaciones de la necesidad al área de VDNP y define las características generales del nuevo producto a través de una junta. Al conocer la nueva iniciativa, el área de VDNP se la comunica por medio del Reporte de Nuevos Proyectos a la Gerencia de la planta, para que ésta la difunda mediante la Minuta de Operación y Producción, al personal de Súper Intendencia de Producción, Ingeniería de Procesos así como a la Gerencia de Recursos Humanos, con el fin de apoyar a las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque en caso de ser necesario.

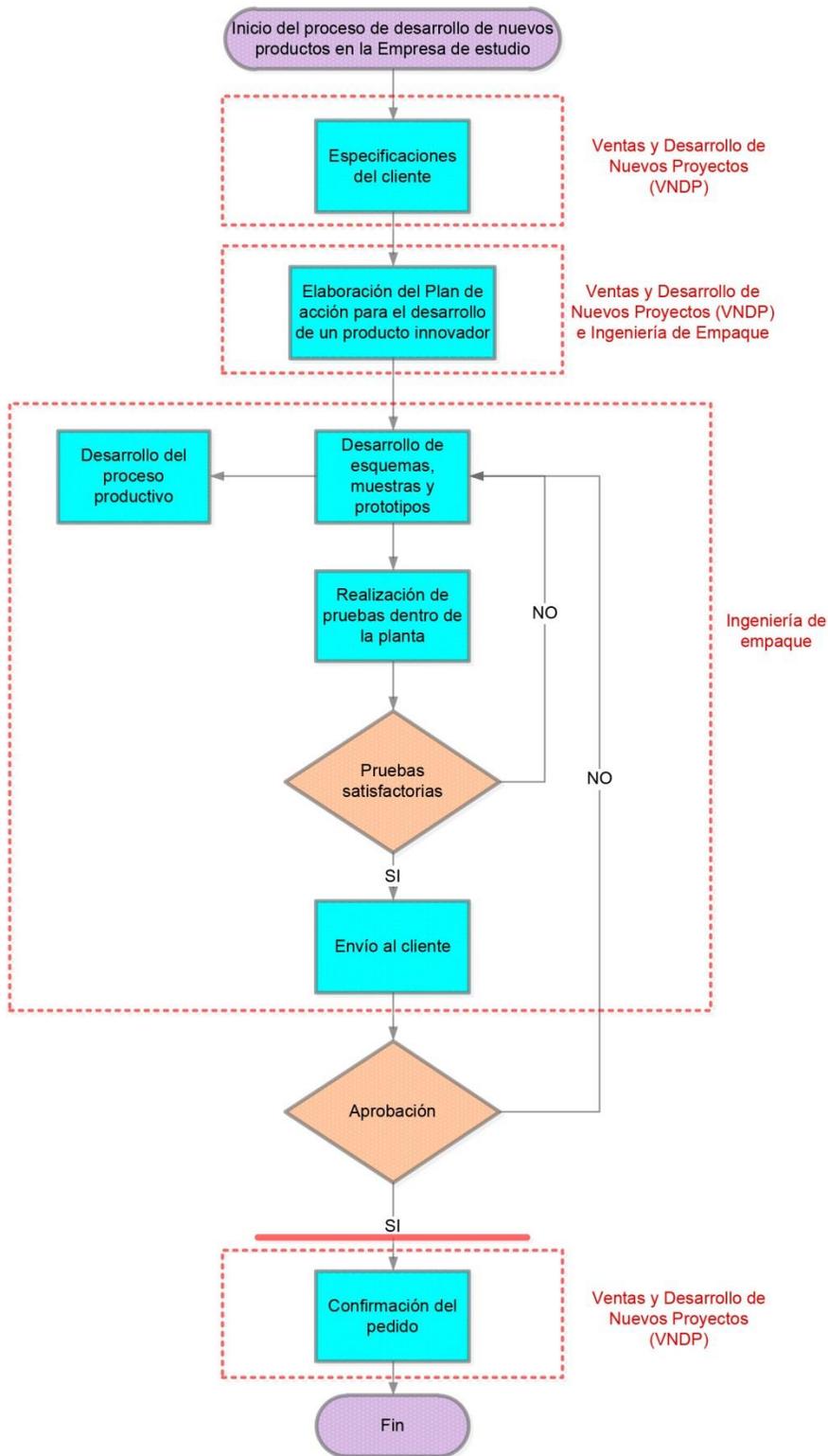


Figura 24. Proceso de desarrollo de nuevos productos definidos en la Planta 2 (Elaboración propia con base en observación participante)



Paralelamente el área de VDNP transmite las características generales del proyecto al área de Ingeniería de Empaque, y entre las dos elaboran la Minuta de Desarrollo de Nuevos Proyectos para la realización del producto innovador, en la cual se determinan las características generales del producto (dimensiones, materiales, formas), las responsabilidades del personal y tiempos de entrega. Al conocer las especificaciones que el cliente requiere en el producto, el área de Ingeniería de Empaque desarrolla los planos generales (croquis) de éste para poder fabricar las muestras y / o prototipos, y genera el diseño del proceso productivo. Al igual que en el proceso de fabricación de nuevos productos, cuando el prototipo se encuentra finalizado, el área de Ingeniería de Empaque se encarga de realizar las pruebas físicas para comprobar que cumpla con las especificaciones requeridas, envía el prototipo al cliente con el objetivo de que lo evalúe con respecto a los elementos que solicitó –aquellos que lo diferencian de lo ya existente–, al ser aprobado por éste, se espera la confirmación de pedido por medio de una orden para así poder empezar el proceso de fabricación. En caso de que el nuevo producto que requiera el cliente sea una modificación en las características del papel y no un producto completamente nuevo, el área de VDNP le comunica las especificaciones al área de Súper Intendencia de Producción para que ésta desarrolle y fabrique el nuevo producto y las pruebas se realizan en el laboratorio de calidad.

Como se muestra en las figuras 23 y 24 ambos procesos para la fabricación y desarrollo de nuevos productos (respectivamente) que se siguen no son formales, lo que ocasiona que no estén especificadas claramente las funciones, tareas y responsabilidades de los actores para su correcto desarrollo y al mismo tiempo que no exista un área específica que dirija dichas actividades. Aunado a esto, no hay herramientas determinadas por los altos niveles directivos (herramientas formales de racionalización (HFR)) específicas para llevar a cabo ambos procesos, y las que son utilizadas son HFR para procesos individuales y herramientas autónomas, es decir, aquellas que los actores han desarrollado para el mejor desempeño de sus funciones diarias.

Aunque de ambos procesos se obtienen nuevos productos para la organización, el primero únicamente se encarga de la fabricación del nuevo producto en la empresa de estudio y de su comercialización en nuestro país, mientras que el segundo está enfocado al desarrollo de un producto innovador dirigido a un cliente específico. Sin embargo, por cuenta propia de la empresa de estudio no se han desarrollado productos innovadores dirigidos a un nuevo mercado, debido a que no existe dentro de la organización una orientación enfocada a la innovación tecnológica.

Se ha podido observar que dichos procesos informales se basan en el modelo lineal de empujón tecnológico en el que los progresos científicos y tecnológicos determinan las variables en la estructura de los productos y procesos, por lo que la organización pretende comercializar aquello que puede producir intentando explotar su potencial tecnológico (Mandado, 2003). En el caso del proyecto de las tarimas, la tecnología que posee la empresa de estudio es el cartón (en sus diferentes formas) y es el elemento que le permite diferenciarse de la competencia, pues no requiere de certificaciones especiales²⁵ para ser utilizada en la exportación de algún producto, a comparación de las de madera que requieren ser tratadas y certificadas para que se realice el paso aduanal, siendo rentables únicamente en éste sector, pues es en el que los precios de las tarimas de la empresa de estudio se consideran competitivos, logrando de esta manera la ruptura tecnológica, sin embargo, no se ha integrado en ellas ningún elemento que le dé un extra al usuario, por lo que no se ha podido generar la ruptura de uso.

²⁵ Todo embalaje de madera para exportación deberá ser tratado según la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias NIMF-15, estar sellado con el logo IPPC (ley 16/2002, relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, la cual tiene como objeto la prevención y protección del medioambiente en su conjunto, con la finalidad de evitar o al menos reducir la contaminación de la atmósfera, el agua y el suelo) y contar con el certificado correspondiente, habilitado por SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria). <http://www.aimme.es/informacion/faqs/ficha.asp?id=443>
<http://www.embalajesginzuk.com.ar/tratamiento-fitosanitario.htm>

B) Problemas y Herramientas Formales de Racionalización (HFR)

Los problemas existentes en la organización que obstaculizan la generación de Innovaciones Tecnológicas son el apoyo limitado de la alta dirección y la inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas, en los cuales intervienen (directa o indirectamente) los actores antes mencionados. Ambos problemas que impiden que se desarrollen productos innovadores, así como sus causas, los efectos negativos que éstos generan dentro de la organización y las HFR que se utilizan, se enlistan a continuación:

Problema 1. Apoyo limitado de la alta dirección (véase la figura 25).



Figura 25. Causas y efectos en el problema 1

Causas:

1. Escasa difusión de una cultura²⁶ enfocada a la innovación. Aún cuando el proceso para la generación de los nuevos productos inicia con las instrucciones proporcionadas por la casa matriz de la empresa de estudio, a través del corporativo, la alta dirección no promueve la difusión de una cultura enfocada a la innovación dentro de la empresa, ya que no se llevan a cabo acciones que

²⁶ Definida en el capítulo 1 como el conjunto de valores y normas compartidos que modela y controla la conducta e interacciones entre los integrantes de una organización y proveedores, clientes y otras personas externas a la misma (Jones, 2008).

propicien la divulgación de la innovación dentro de ésta. Retomando el concepto de difusión presentado en el capítulo 2 -considerada como el proceso por el cual una innovación es comunicada, a través de ciertos canales, a los miembros de un sistema social (Rogers, 1996)- es de suma importancia que ésta se lleve a cabo dentro del sistema en el cual se pretende generar la innovación pues permitirá a los participantes comprender la estrategia de la organización y participar activamente en su desarrollo. Dentro de la empresa de estudio, no todas las áreas están enteradas de los planes de desarrollar nuevos productos, lo cual evidencia la falta de una cultura enfoca a la innovación.

Para esta causa se utiliza como herramienta formal de racionalización el premio CSTE, el cual es un reconocimiento que se le otorga a todos aquellos que desarrollen un proyecto considerado innovador, es decir, que genere un gran impacto para la organización. Sin embargo, la difusión de éste es poca, pues muchos de los administrativos que laboran dentro de la empresa de estudio desconocen la existencia de dicho premio, y aún cuando los resultados se publican en el boletín internacional de la organización no se divulgan las causas por las que los proyectos no fueron ganadores, ocasionando que los participantes desconozcan los puntos que deben mejorar (véase la tabla 5).

Premio CSTE	
Características	Reconocimiento otorgado y publicado en el boletín internacional de la empresa. Los datos que se incluyen son: nombre del proyecto y características, integrantes del equipo de trabajo. Su entrega es anual
Efecto a eliminar	Ignorancia de la estrategia de innovación de la organización por parte de los trabajadores
Usuarios	VDNP, Ingeniería de Empaque, Super Intendencia de Producción, Gerencia de Recursos Humanos, Ingeniería de Procesos, Gerencia de la planta
Puntos buenos	Se entrega a todos aquellos que han realizado proyectos considerados innovadores, pues generen impacto en la organización, ayuda a motivar al personal destinado a cada proyecto al recibir un reconocimiento por su esfuerzo.
Puntos malos	No se publican los puntos por los cuales los participantes no fueron ganadores, ni que mejoras debieran realizar

Tabla 5. Herramienta formal de racionalización: Premio CSTE

2. Recursos económicos limitados. Las áreas dedicadas al desarrollo de los nuevos productos (VDNP e Ingeniería de Empaque) no cuentan con los recursos económicos suficientes para la contratación de personal especializado ni para la realización de pruebas y prototipos de los productos que se están desarrollando, provocando que el proceso se vea frenado. Se ha mencionado que las empresas grandes realizan una mayor inversión en I+D, y que incluso llegan a tercerizar dicha actividad. Sin embargo, en la empresa de estudio no se tienen contemplados los gastos I+D, lo que se ha observado más claramente en la elaboración de prototipos, para lo cual, al no contar con un presupuesto específico para ésta actividad, las áreas involucradas piden un préstamo de material inter – plantas, ya que la planta 1 maneja gran parte de la materia prima para el desarrollo de prototipos de las tarimas. Así mismo, no se cuenta con el presupuesto requerido para la elaboración de pruebas a los productos, por lo que éstas se realizan de manualmente en lugar de en un laboratorio, ocasionando que los resultados obtenidos sean poco veraces.

Para esta causa se utiliza como HFR el formato de Solicitud de Recursos Económicos (véase la tabla 6). Aún cuando el formato de Solicitud de Recursos Económicos permite llevar un control de los recursos destinados a cada proyecto por las áreas contables, no favorece a la elaboración de pruebas y prototipos debido a los largos periodos de respuesta. Cuando se requiere realizar una prueba o un prototipo, el tiempo con el que se cuenta no es mucho, la tardanza en la liberación de los recursos económicos solicitados puede ocasionar la pérdida de interés por parte de un cliente potencial o que los interesados paguen con su dinero el material o las pruebas requeridas y después soliciten el reembolso de la cantidad invertida descontrolando a las áreas contables.

Formato: Solicitud de recursos económicos	
Características	Formato impreso entregado al área de contabilidad para la solicitud de recursos económicos. La información que incluye es: nombre del solicitante, en qué se destinarán los recursos solicitados y justificación de la solicitud
Efecto a eliminar	Incapacidad de realizar pruebas y prototipos
Usuarios	VDNP e Ingeniería de Empaque
Puntos buenos	Se lleva un control de los recursos destinados a cada proyecto y se evalúa si la justificación proporcionada es pertinente
Puntos malos	El tiempo de respuesta es largo

Herramienta																														
<p>Solicitud de recursos económicos</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">  Ee Empresa de estudio </td> <td>Nombre:</td> </tr> <tr> <td>Puesto:</td> </tr> <tr> <td>Área:</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre del proyecto</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Objetivo del proyecto</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Elementos materiales requeridos</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">Descripción</th> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> <th style="width: 15%;">Costo unitario</th> <th style="width: 25%;">Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Justificación de la solicitud</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Documentación de respaldo</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td style="height: 40px;"></td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del solicitante</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Firma y sello de autorización</p> </div> </div>		 Ee Empresa de estudio	Nombre:	Puesto:	Área:	Fecha:	Nombre del proyecto		Objetivo del proyecto		Elementos materiales requeridos				Descripción	Cantidad	Costo unitario	Subtotal							Total		Justificación de la solicitud	Documentación de respaldo		
 Ee Empresa de estudio	Nombre:																													
	Puesto:																													
	Área:																													
	Fecha:																													
Nombre del proyecto																														
Objetivo del proyecto																														
Elementos materiales requeridos																														
Descripción	Cantidad	Costo unitario	Subtotal																											
		Total																												
Justificación de la solicitud	Documentación de respaldo																													

Tabla 6. Herramienta formal de racionalización: Formato de Solicitud de recursos económicos (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009)

Problema 2. Inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas (véase la figura 26).

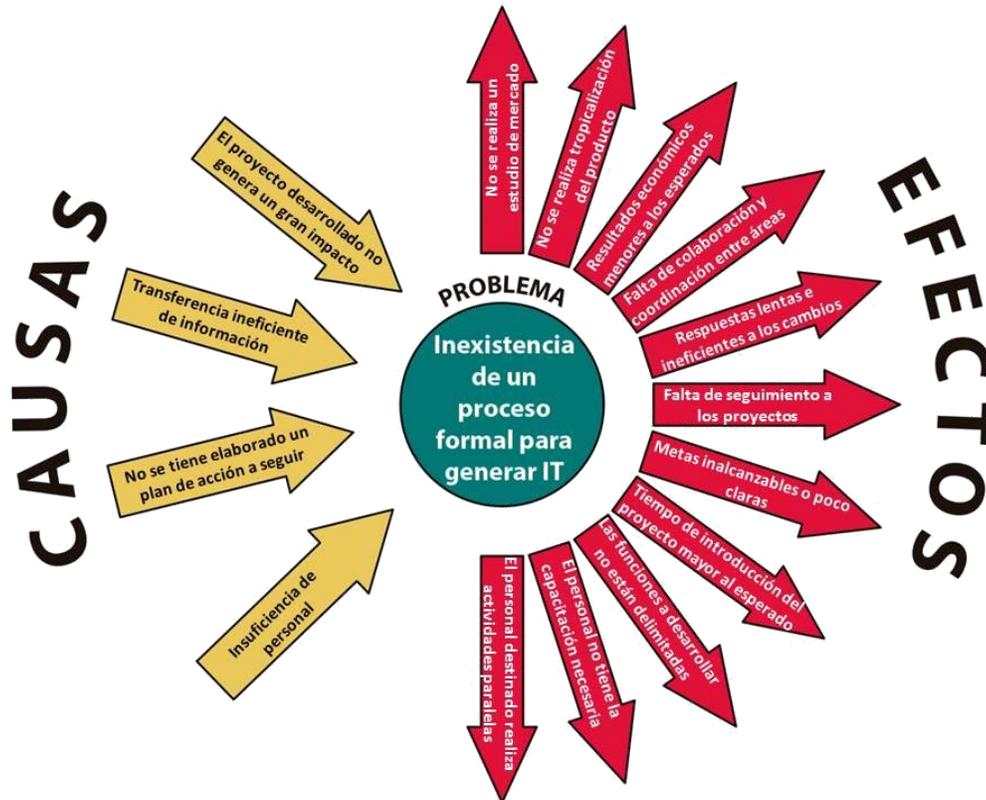


Figura 26. Causas y efectos del problema 2

Causas:

1. El proyecto desarrollado no genera un gran impacto, lo cual se debe a que no se realiza un estudio de mercado para la identificación de las necesidades de los usuarios y a que no se realiza una tropicalización²⁷ del producto, provocando que el producto que se desea introducir en el mercado no coincida culturalmente con la sociedad de la región.

En el caso de la línea de tarimas, desarrolladas por la empresa de estudio, el hecho de que estén elaboradas con piezas de cartón, ya sean tubos o bloques, provoca un primer rechazo del producto, pues se pone en duda su resistencia a la compresión, manipulación, así como a las condiciones climatológicas (como la lluvia o el sol,

²⁷ Entendiendo por tropicalización la adaptación del producto a las necesidades, gustos, costumbres y preferencias de los integrantes de una comunidad a fin de ser aceptados en el mercado. Véase <http://pymes.elfinancierocr.com/node/839>

etc.) sin importar si dicho material tiene los componentes necesarios para resistir los efectos que se generan por su manipulación. Esto ocasiona que no sean aceptadas por el mercado, como ya se ha expuesto, causando que los resultados económicos obtenidos sean menores a los esperados. Para esta causa no existe una HFR dentro de la empresa de estudio.

2. Transferencia ineficiente de la información entre las áreas de VDNP, Ingeniería de Empaque, Gerencia de Recursos Humanos, Súper Intendencia de Producción e Ingeniería de procesos, la cual se ve reflejada en la falta de colaboración entre ellos pues algunas veces el proceso para el desarrollo del nuevo producto se ve frenado debido a que no todos poseen la información necesaria para el cumplimiento de sus actividades, afectando la velocidad de respuesta a los cambios en el producto.

Para esta causa, se utiliza como HFR el *Performance Management*, que es un formato de evaluación del desempeño del personal, en el cual se establecen y describen los objetivos a alcanzar; se identifican las habilidades que cada actor debe mejorar para conseguir dichos objetivos, así como las fortalezas que el trabajador posee. Sin embargo, esta herramienta es personal, es decir, únicamente tiene acceso a ella el trabajador evaluado y el evaluador, por lo que se desconocen los objetivos individuales por los demás integrantes del equipo de trabajo; adicionalmente, no se establece una estrategia a seguir para la consecución de objetivos, por lo que las metas pueden ser inalcanzables o poco claras (véase la tabla 7).

Performance Management																																																																																																																		
Características	Formato electrónico de evaluación del desempeño del personal, se realiza anualmente y tiene revisiones cada cuatro meses. Los datos que se incluyen son: nombre del trabajador, país, área en que se desenvuelve, nombre del supervisor. Firma y fecha. Autorizado por el supervisor.																																																																																																																	
Efecto a eliminar	Falta de colaboración y coordinación entre las áreas, Respuestas lentas e ineficientes a los cambios, Falta de seguimiento a los proyectos, Metas inalcanzables o poco claras.																																																																																																																	
Usuarios	VDNP, Ingeniería de Empaque, Super Intendencia de Producción, Gerencia de Recursos Humanos, Ingeniería de Procesos, Gerencia de la Planta.																																																																																																																	
Puntos buenos	Planteamiento de objetivos a alcanzar, descripción de éstos, forma de evaluación, lapso de tiempo de la evaluación, selección de habilidades que deben mejorar para poder alcanzar los objetivos planteados, evaluación del supervisor.																																																																																																																	
Puntos malos	No es visible para todos, no se establece un plan de acción para alcanzar los objetivos.																																																																																																																	
Herramienta																																																																																																																		
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">  Empresa de estudio </td> <td colspan="2">Performance Management</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Año del plan:</td> </tr> <tr> <td>Nombre</td> <td colspan="2">País</td> </tr> <tr> <td>Puesto</td> <td colspan="2">Planta</td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td colspan="2">Departamento</td> </tr> <tr> <td>Siguiente nivel de supervisión</td> <td colspan="2">Editor autorizado</td> </tr> <tr> <td>Recursos Humanos</td> <td colspan="2">Observador autorizado</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Objetivos del Negocio / Profesionales</td> </tr> <tr> <td>Campo</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Objetivo 1 (corto tiempo)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Objetivo 2 (Largo tiempo)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Medición</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Periodo de tiempo</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Comentarios del empleado</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Comentarios del supervisor</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Competencias</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Negocios y conocimientos técnicos, comunicación, enfoque en el cliente, trabajo en equipo y colaboración, liderazgo, selección de personal y desarrollo, ejecución y rendición de cuentas</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Acciones</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Habilidades, estilos y comportamientos ineficaces dentro de la empresa</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Enfocarse en mejorar</td> </tr> <tr> <td>Comentarios del empleado</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Comentarios del supervisor</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Intereses profesionales</td> </tr> <tr> <td>Objetivos profesionales del trabajador</td> <td>Corto plazo</td> <td>Largo plazo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Áreas de interés</td> </tr> <tr> <td>Disponibilidad de reubicación</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Donde</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Evaluación del supervisor de la carrera profesional</td> </tr> <tr> <td>Nueva posición</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Tiempo de preparación</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Comentarios</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Evaluación del supervisor</td> </tr> <tr> <td>Fortalezas</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Áreas de mejora</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Comentarios Generales</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mitad de año</td> <td>Fin de año</td> </tr> <tr> <td>Trabajador</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		 Empresa de estudio	Performance Management		Año del plan:		Nombre	País		Puesto	Planta		Supervisor	Departamento		Siguiente nivel de supervisión	Editor autorizado		Recursos Humanos	Observador autorizado		Objetivos del Negocio / Profesionales			Campo			Objetivo 1 (corto tiempo)			Objetivo 2 (Largo tiempo)			Medición			Periodo de tiempo			Comentarios del empleado			Comentarios del supervisor			Competencias			Negocios y conocimientos técnicos, comunicación, enfoque en el cliente, trabajo en equipo y colaboración, liderazgo, selección de personal y desarrollo, ejecución y rendición de cuentas			Acciones			Habilidades, estilos y comportamientos ineficaces dentro de la empresa			Enfocarse en mejorar			Comentarios del empleado			Comentarios del supervisor			Intereses profesionales			Objetivos profesionales del trabajador	Corto plazo	Largo plazo	Áreas de interés			Disponibilidad de reubicación	SI	NO			Donde	Evaluación del supervisor de la carrera profesional			Nueva posición			Tiempo de preparación			Comentarios			Evaluación del supervisor			Fortalezas			Áreas de mejora			Comentarios Generales				Mitad de año	Fin de año	Trabajador			Supervisor		
 Empresa de estudio	Performance Management																																																																																																																	
	Año del plan:																																																																																																																	
Nombre	País																																																																																																																	
Puesto	Planta																																																																																																																	
Supervisor	Departamento																																																																																																																	
Siguiente nivel de supervisión	Editor autorizado																																																																																																																	
Recursos Humanos	Observador autorizado																																																																																																																	
Objetivos del Negocio / Profesionales																																																																																																																		
Campo																																																																																																																		
Objetivo 1 (corto tiempo)																																																																																																																		
Objetivo 2 (Largo tiempo)																																																																																																																		
Medición																																																																																																																		
Periodo de tiempo																																																																																																																		
Comentarios del empleado																																																																																																																		
Comentarios del supervisor																																																																																																																		
Competencias																																																																																																																		
Negocios y conocimientos técnicos, comunicación, enfoque en el cliente, trabajo en equipo y colaboración, liderazgo, selección de personal y desarrollo, ejecución y rendición de cuentas																																																																																																																		
Acciones																																																																																																																		
Habilidades, estilos y comportamientos ineficaces dentro de la empresa																																																																																																																		
Enfocarse en mejorar																																																																																																																		
Comentarios del empleado																																																																																																																		
Comentarios del supervisor																																																																																																																		
Intereses profesionales																																																																																																																		
Objetivos profesionales del trabajador	Corto plazo	Largo plazo																																																																																																																
Áreas de interés																																																																																																																		
Disponibilidad de reubicación	SI	NO																																																																																																																
		Donde																																																																																																																
Evaluación del supervisor de la carrera profesional																																																																																																																		
Nueva posición																																																																																																																		
Tiempo de preparación																																																																																																																		
Comentarios																																																																																																																		
Evaluación del supervisor																																																																																																																		
Fortalezas																																																																																																																		
Áreas de mejora																																																																																																																		
Comentarios Generales																																																																																																																		
	Mitad de año	Fin de año																																																																																																																
Trabajador																																																																																																																		
Supervisor																																																																																																																		

Tabla 7. Herramienta formal de racionalización: Performance Management (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009)

- No se tiene elaborado un plan de acción a seguir, lo que se manifiesta en que el tiempo de introducción del proyecto es mayor al esperado. El proyecto de las tarimas se ha ido desarrollando intermitentemente durante cuatro años sin poder llevarse a cabo de manera satisfactoria pues no tienen una estrategia formal para su desarrollo, lo que ocasiona que las metas sean inalcanzables o no se encuentren claramente establecidas. Al inicio de la investigación dentro de la empresa de estudio, septiembre 2012, se estableció como meta la introducción de las tarimas a los productos de línea en un periodo de dos meses con una producción mensual de 40,000 piezas, meta que después de 9 meses no se ha podido alcanzar debido a que no tienen definida una estrategia a seguir.

Para esta causa la HFR es el *Project Manager*, aunque existe dentro de la empresa de estudio e incluso hay una persona encargada de desarrollar dicha actividad, no se aplica debido a que únicamente se utiliza para proyectos más grandes como la apertura de una nueva planta productiva. Por lo tanto, aunque tiene puntos buenos como puntos malos éstos no se mencionan, ya que su característica es que no se aplica (véase la tabla 8).

Project Manager	
Características	No se aplica
Efecto a eliminar	Tiempo de introducción del proyecto mayor que el esperado, Falta de compromiso en los trabajadores, Duplicidad de tareas.
Usuarios	
Puntos buenos	
Puntos malos	

Tabla 8. Herramienta formal de racionalización Project Manager

4. Insuficiencia de personal para el desarrollo de nuevos productos. Para el desarrollo de los nuevos productos las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque, requieren la colaboración de las áreas de Súper Intendencia de Producción, de Ingeniería de Procesos y la Gerencia de Recursos Humanos para la generación de los procedimientos sistemáticos para el desarrollo de los productos (situación ideal, ya mencionada en el capítulo 2), es decir, para el diseño de los procesos productivos con base en las habilidades de la empresa de estudio. Sin embargo, estas áreas deben desarrollar actividades paralelas al desarrollo de los nuevos productos, lo que impide que el desarrollo de dicho producto se genere dentro de un equipo multidisciplinario con una variedad de opiniones. En el proyecto de las tarimas, el proceso productivo a seguir se ha ido determinando por las áreas de Ingeniería de Empaque y VDNP, debido a que las áreas de Súper Intendencia de Producción e Ingeniería de Procesos se han dedicado al cumplimiento de sus funciones (las cuales se desarrollan dentro de la planta y cercano a los procesos productivos actuales de la empresa de estudio) lo que no les ha permitido participar activamente en el proyecto.

Dentro del proceso de desarrollo de nuevos proyectos no se encuentran claramente delimitadas las funciones de los actores involucrados, por lo que no se le da un seguimiento adecuado al proyecto pues no hay un responsable (formalmente establecido) para desarrollar determinada tarea, lo que se refleja en una falta de compromiso de los involucrados y puede generar la duplicidad de tareas. Así pues, dos áreas pueden estar estableciendo el proceso productivo del producto cuando una debiera encargarse de la parte formal (diseño, materiales, etc.) y con base en esta información la otra debiera encargarse del proceso productivo.

El desarrollo de nuevos proyectos se ha ido realizando debido a la necesidad de la empresa de estudio de estabilizarse económicamente, es decir, sustituir los

recursos económicos que el área de corte de bobinas generaba, explicado en el capítulo 1. Únicamente las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque se dedican completamente a actividades enfocadas al desarrollo de los nuevos productos, sin embargo no cuentan con la capacitación necesaria para la realización eficiente de sus tareas. Como ejemplo, el diseño de las tarimas así como los planos constructivos de éstas se realizan en *power point* por el Ingeniero de Empaque, debido a que no está capacitado para realizar diseño asistido por computadora en algún software CAD, lo que provoca que los esquemas que realiza no puedan ser utilizados por el personal operativo para la realización de prototipos pues solo es una representación gráfica y no un plano a detalle y a escala del producto, de manera que es necesario que se encuentre el personal del área de Ingeniería de Empaque para proporcionar las medidas (en caso de que haya faltado alguna) ocasionando pérdida de tiempo si éste no se encuentra.

Para esta causa existen dos HFR: 1) el Formato de Diagnóstico de necesidades de capacitación, el cual se realiza bajo la solicitud del trabajador interesado, con la finalidad de reconocer las áreas en las que éste debe mejorar. Dichas áreas se ubican mediante la comparación de los resultados que el trabajador ha obtenido respecto a los requerimientos del puesto que desempeña, con la finalidad de que el supervisor y el área de recursos humanos determinen un adiestramiento que le permita al interesado obtener el conocimiento y las habilidades necesarias para desempeñar mejor su trabajo. Sin embargo, no se cotejan los resultados con el solicitante, es decir, que los evaluadores no revisan con el interesado las actividades que realiza (que en algunas ocasiones son más o diferentes a las que se encuentran estipuladas en el contrato), por lo que la capacitación puede llegar a ser inefectiva o insuficiente (véase la tabla 9).

Formato: Diagnóstico Necesidades de Capacitación																																															
Características	Formato escrito, se realiza según solicitud de los interesados. Los datos que se incluyen son: nombre del trabajador, país, área en que se desenvuelve, nombre del supervisor. Firmado y fechado. Lo autoriza el supervisor y el área de recursos humanos.																																														
Efecto a eliminar	El personal con el que se cuenta no tiene la capacitación necesaria.																																														
Usuarios	VDNP, Ingeniería de Empaque, Super Intendencia de Producción, Gerencia de Recursos Humanos, Ingeniería de Procesos, Gerencia de la planta.																																														
Puntos buenos	Identifica las áreas de mejora del personal, analizando los resultados contra los requerimientos del puesto y determina el entrenamiento necesario para asegurar que tenga el conocimiento y las competencias adecuadas para desempeñar su trabajo.																																														
Puntos malos	El supervisor, junto con el área de recursos humanos elabora el plan de acción para que la capacitación se lleve a cabo.																																														
Herramienta																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DETECCION PERSONALIZADA DE NECESIDADES DE CAPACITACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">  </td> <td>FECHA:</td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> </tr> <tr> <td>Puesto:</td> </tr> <tr> <td>Area:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Antigüedad en la empresa:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nombre Jefe Inmediato:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Puesto Jefe Inmediato:</td> </tr> </tbody> </table> <p>La finalidad de este cuestionario es conocer que necesidades de capacitación tienes para poderlas integrar en los programas que actualmente hemos desarrollado para ti. Esto es de suma importancia para que te mantengas actualizado y sigas desempeñándote adecuadamente en tu puesto. De acuerdo a las funciones que desempeñas queremos saber qué conocimientos y habilidades requiere tu puesto y en cuál de ellos requieres reforzamiento. Es importante te tomes el tiempo necesario para contestar ya que con la información que nos proporcionas podremos apoyar e impulsar tu desarrollo profesional.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Menciona las funciones principales de tu puesto (no más de 7)</th> <th>Señala qué cursos requieres para realizar mejor estas funciones (cursos tanto de conocimientos como de habilidades)</th> <th>¿Por qué los requieres? ¿De qué forma mejoraría tu desempeño?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>De la misma forma, si manejas algún equipo especial, menciona las acciones o cursos que te pueden ayudar a utilizarlo mejor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo especial que manejas (maquinaria o sistemas)</th> <th>Cursos o Acciones que requieres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>Menciona algún otro curso que te gustaría tomar y por qué.</p> <p>Menciona que te ayudaría a desempeñar mejor tu trabajo.</p>		DETECCION PERSONALIZADA DE NECESIDADES DE CAPACITACION			FECHA:	Nombre:	Puesto:	Area:		Antigüedad en la empresa:		Nombre Jefe Inmediato:		Puesto Jefe Inmediato:	Menciona las funciones principales de tu puesto (no más de 7)	Señala qué cursos requieres para realizar mejor estas funciones (cursos tanto de conocimientos como de habilidades)	¿Por qué los requieres? ¿De qué forma mejoraría tu desempeño?																									Equipo especial que manejas (maquinaria o sistemas)	Cursos o Acciones que requieres				
DETECCION PERSONALIZADA DE NECESIDADES DE CAPACITACION																																															
	FECHA:																																														
	Nombre:																																														
	Puesto:																																														
	Area:																																														
	Antigüedad en la empresa:																																														
	Nombre Jefe Inmediato:																																														
	Puesto Jefe Inmediato:																																														
Menciona las funciones principales de tu puesto (no más de 7)	Señala qué cursos requieres para realizar mejor estas funciones (cursos tanto de conocimientos como de habilidades)	¿Por qué los requieres? ¿De qué forma mejoraría tu desempeño?																																													
Equipo especial que manejas (maquinaria o sistemas)	Cursos o Acciones que requieres																																														

Tabla 9. Herramienta formal de racionalización: Formato de Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009)

2) Y el formato de Descripción de Puesto, le comunica al personal, durante la contratación o durante un ascenso, los objetivos, responsabilidades y tareas del puesto que desempeñarán, así como las habilidades que se requieren para dicho cargo. También establece las relaciones jerárquicas del trabajador, es decir a quién le reporta y quiénes le reportan a él. Sin embargo, no se establece un proceso para alcanzar las metas planteadas y, no se le da un constante seguimiento ni por el trabajador ni por el supervisor, lo que ocasiona que un trabajador desarrolle más tareas de las que debiera, o que realice tareas que se encuentran fuera de su área, ocasionando duplicidad de tareas (véase la tabla 10).

Estos problemas y herramientas formales de racionalización (HFR) intervienen en la deficiencia que posee la empresa de estudio para el desarrollo de productos innovadores. En la sección 2.3.1, se definió a las herramientas formales de racionalización como aquellas que permiten la formalización de las prácticas existentes dentro de la empresa con el fin estabilizar su funcionamiento y son introducidas a ésta por los altos niveles organizacionales. Una vez identificadas las causas raíz de los problemas ya mencionados, se procede al reconocimiento de dichas herramientas, que buscan prescribir y controlar las zonas de autonomía de los actores (Reyanud citado por Monroy, 2011). Estas herramientas son aplicables para todos los actores involucrados identificados en el paso anterior.

Formato: Descripción de puesto	
Características	Formato escrito que se entrega durante la contratación o un acenso. Los datos que se incluyen son: nombre del puesto, nombre del puesto que lo supervisa. No se firma ni posee fecha. Dirigido al personal administrativo.
Efecto a eliminar	Personal destinado al proyecto realiza actividades paralelas.
Usuarios	VDNP, Ingeniería de Empaque, Super Intendencia de Producción, Gerencia de Recursos Humanos, Ingeniería de Procesos, Gerencia de la planta.
Puntos buenos	Comunicación al personal de sus objetivos, responsabilidades y tareas a realizar.
Puntos malos	No se le da un proceso de cómo alcanzar los objetivos. No se le da un constante seguimiento.

Herramienta									
	MANUAL DE ORGANIZACIÓN		Código						
	Descripción y perfil de puesto por competencias		No. Revisión						
	PUESTOS ADMINISTRATIVOS		Requisito ISO						
		Fecha de revisión							
Título del puesto	Puestos que le reportan								
Puesto al que reporta									
Departamento									
Empresa									
Division / planta									
Autorizaciones									
Responsable del área	Director de División	Director C. Recursos Humanos	Vicepresidente México						
La Seguridad toma prioridad en todas las actividades del puesto									
Objetivo general del puesto									
Funciones y responsabilidades									
1)									
2)									
3)									
4)									
Impacto de resultados / Magnitud del puesto / alcance									
ENTORNO OPERATIVO: (Marque con una "X" en el paréntesis correspondiente el tipo de información que el puesto requiere generar o seguir para efectuar sus actividades).									
a) Instrucciones Detalladas. ()									
b) Rutinas e Instrucciones Establecidas ()									
c) Programas de Trabajo. ()									
d) Objetivos a Corto Plazo ()									
e) Objetivos a Mediano o Largo Plazo. ()									
El titular del puesto se relaciona internamente									
Con qué puesto		Para qué asunto							
El titular del puesto se relaciona estenamente									
Con quién		Para qué asunto							
Perfil del puesto									
Habilidades y competencias									
Toda la lista de Habilidades pueda ser deseada para cada puesto, revisa el primer bloque (izquierda) y señala aquellas Habilidades que creas que deben ser Habilidades necesarias para cumplir con los mínimos requisitos para el desarrollo del puesto y que deben ser usados en una base regular. Las que se requieren con poca frecuencia (Derecha) deben ser listadas como beneficio para hacer el trabajo pero no indispensables para su desarrollo. Indica las Habilidades de acuerdo a la siguiente escala. De primera importancia (1); Importantes (2); Beneficio pero no Indispensables (3) O No necesarios-requeridos para este puesto (4).									
Competencias Empresa de estudio	1	2	3	4	Competencias Empresa de estudio	1	2	3	4
Conocimientos Técnicos y del Negocio					Asesoría y Desarrollo				
Comunicación					Innovación y Toma de riesgo				
Enfoque al Cliente					Diversidad				
Trabajo en equipo y Diversidad					Ejecución y Responsabilidad				
Liderazgo									
Comentarios adicionales:									
✓									
✓									
Organigrama									

Tabla 10. Herramienta formal de racionalización: Formato de Descripción de puesto (Elaboración propia con base en Empresa de estudio, 2009)

En la tabla 11 se presenta un resumen de lo antes mencionado, donde se muestran los problemas relacionados con la dificultad que tiene la empresa de estudio para el desarrollo de productos innovadores, las causas que los generan, los efectos que éstas producen, así como las herramientas formales de racionalización que existen dentro de la organización para mitigar dichos efectos; en ésta se puede observar que para la causa 1 del problema 2 (el proyecto desarrollado no genera un gran impacto) no existe una herramienta establecida.

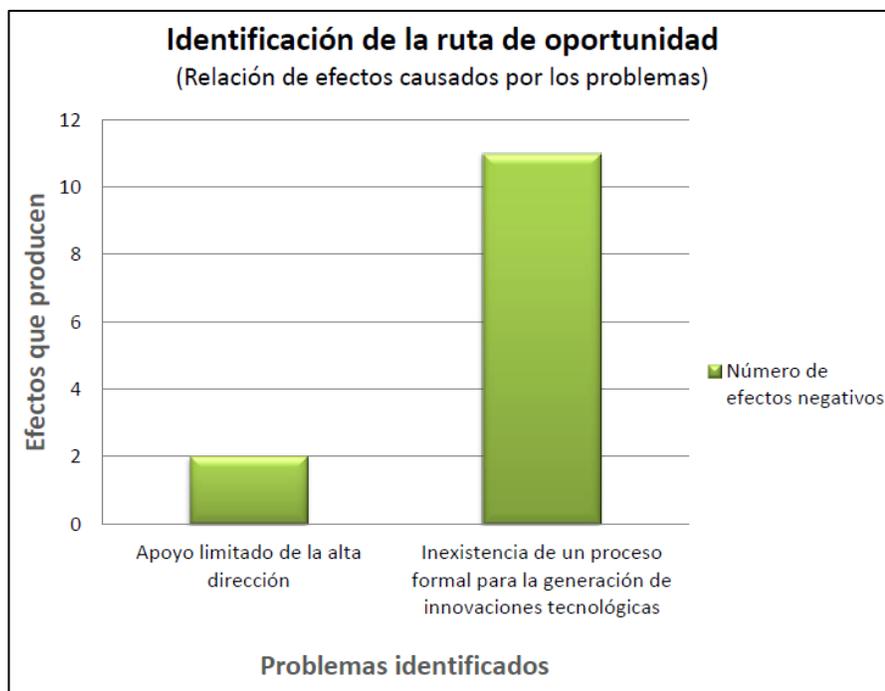
Problemas	Causas	Efectos	Herramientas Formales de Racionalización
Falta de apoyo de la alta dirección	No hay difusión de una cultura enfocada a la innovación	Ignorancia de la estrategia de innovación de la organización por parte de los trabajadores	Premio CSTE
	No se cuenta con recursos económicos destinados a la generación y desarrollo de nuevos productos	Incapacidad de realizar pruebas y prototipos	Formato: Solicitud de recursos económicos
Inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas	El proyecto desarrollado no genera un gran impacto	No se realiza un estudio de mercado	Inexistente
		No se realiza una tropicalización del producto	
		Los resultados económicos obtenidos son menores a los esperados	
	Transferencia ineficiente de información	Falta de colaboración y coordinación entre las áreas	Performance Management
		Respuestas lentas e ineficientes a los cambios	
		Falta de seguimiento a los proyectos	
		Metas inalcanzables o poco claras	
	No se tiene elaborado un plan de acción a seguir	Tiempo de introducción del proyecto mayor que el esperado	Project Manager
	Insuficiencia de personal para el desarrollo de nuevos proyectos	Las funciones a desarrollar no están delimitadas	Formato: Diagnóstico de necesidades de capacitación
		El personal con el que se cuenta no tiene la capacitación necesaria	
Personal destinado al proyecto realiza actividades paralelas		Formato: Descripción de puesto	

Tabla 11. Identificación de causas que generan los problemas, así como sus efectos y manifestaciones. (Elaboración propia con base en Monroy, 2011)

Como se ha mostrado, las herramientas formales de racionalización se utilizan para asimilar de manera formal las actividades a desarrollar, éstas poseen características positivas que son los elementos que permitirán racionalizar las labores y, en una situación ideal podrían eliminar los efectos de los problemas antes descritos. No obstante la falta de seguimiento, de difusión y de inclusión del personal en las prácticas de la empresa de estudio, han ocasionado que no sean eliminados del todo y que en algunos casos no aborden los efectos.

3.1.1 Ruta de oportunidad

La ruta de oportunidad corresponde al camino que se seguirá para resolver la necesidad de control, definida como la problemática de la organización a atacar, la cual resulta al considerar los problemas críticos para su estabilización, como se mencionó en el capítulo 2. En éste caso, la ruta de oportunidad se identificará en dos secciones; por un lado, a través de la cuantificación de los efectos negativos que genera cada problema para la empresa de estudio (véase la gráfica 3), y por otro, la identificación de aquellos participantes que intervienen mayormente en los efectos negativos generados en la ruta de oportunidad (véase la tabla 12).



Gráfica 3. Identificación de la ruta de oportunidad

La identificación de los problemas que generan más efectos negativos dentro de la empresa de estudio, se realizó como se muestra en la gráfica 3, donde se colocaron en el eje x los problemas identificados en la organización, que como ya se mencionó son el apoyo limitado de la alta dirección y la inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas; y en el eje y el número de efectos negativos que cada problema genera. Donde se puede observar que el problema de falta de apoyo de la alta dirección genera 2 efectos negativos, mientras que el problema de inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas ocasiona 11 efectos.

En la tabla 12 se muestra la segunda sección de la identificación de la ruta de oportunidad, que se refiere a la identificación de los actores que intervienen principalmente en el problema que ocasiona más efectos negativos. Para dicha identificación, se reconoció qué actores producen qué efectos; es importante resaltar que los efectos se pueden generar por más de un actor, por lo que la suma de los efectos generados por los actores no es igual a la suma total de efectos negativos que generan las causas del problema. En la tabla 12 se muestra que el área de VDNP genera o participa en 9 de los 11 efectos del problema de inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas, y el área de Ingeniería de Empaque genera 6, mientras que el Corporativo únicamente 1.

		Efectos que generan en la ruta de oportunidad
ACTORES	Corporativo	1
	Gerencia de la planta	4
	Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos (VDNP)	9
	Ingeniería de Empaque	6
	Gerencia de Recursos Humanos	4
	Super Intendencia de Producción	4
	Ingeniería de Procesos	4

Tabla 12. Identificación del número de efectos que produce cada participante en la ruta de oportunidad

A partir del análisis previamente realizado, se obtiene la ruta de oportunidad, que tiene la finalidad de reducir las lagunas generadas por la aplicación de las herramientas formales de racionalización, se define como: *“Desarrollar un proceso formal de innovación tecnológica que permita la obtención de productos innovadores por las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque”*. El objetivo de satisfacer la ruta de oportunidad es obtener productos que sean aceptados por el mercado mediante la reestructuración de la configuración organizacional mostrada por los actores y de esta forma gestionar, de la mejor manera, el cambio organizacional que se presenta durante el proceso de desarrollo de nuevos proyectos durante la introducción del proceso formal de innovación tecnológica.

3.1.2 Necesidad de control

La necesidad de control, que se ha presentado en la empresa de estudio, se determinó por medio del análisis de control, el cual permite la identificación de los problemas existentes dentro de las relaciones establecidas entre los diferentes actores que afectan a la organización en general, principalmente el área de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos e Ingeniería de Empaque, los cuales están asociados con la incapacidad de la empresa de estudio para generar productos innovadores. De manera que al realizar el análisis de control se identificó la necesidad de control en la empresa de estudio como: *“Inadecuada²⁸ estructura organizacional para la obtención de innovaciones tecnológicas”*, donde los problemas que abarca son los que se mencionaron previamente (apoyo limitado de la alta dirección y la inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas (véase la figura 27)), anulando de esta forma la problemática que había sido identificada por el personal de la organización: *“Falta de identificación de una necesidad particular a satisfacer en un mercado objetivo”*, debido a que ésta es consecuencia del problema de inexistencia de un proceso formal para la generación de

²⁸ Se considera inadecuada ya que no es apropiada para las condiciones que se requieren para la generación de Innovaciones Tecnológicas.

innovaciones tecnológicas, el cual ha sido generado por la falta de una estructura organizacional definida.

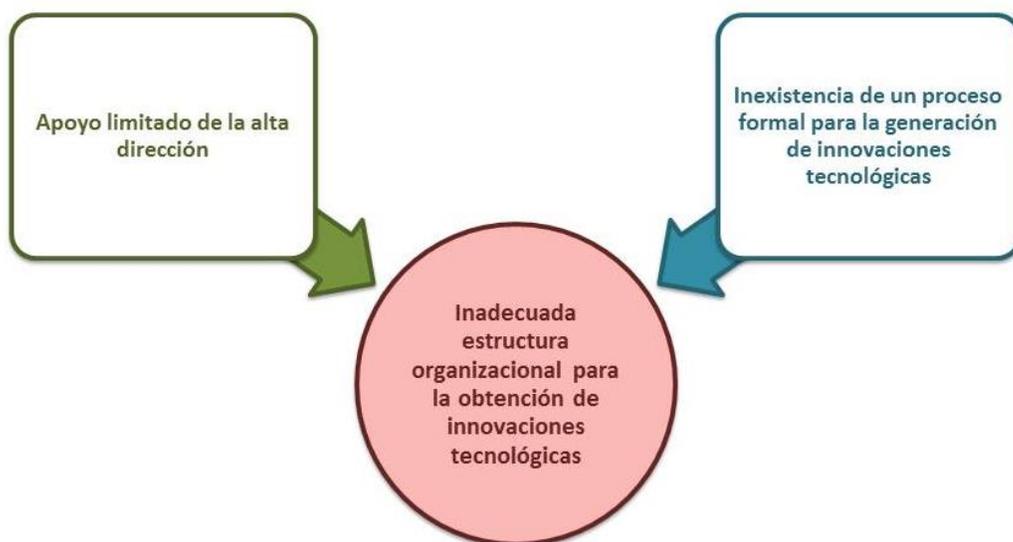


Figura 27. Necesidad de control de la empresa de estudio

3.2 Etapa 2: Análisis autónomo

Como ya se ha mencionado, con el análisis autónomo se reconocen las prácticas cotidianas de los actores identificados en la ruta de oportunidad (VDNP e Ingeniería de Empaque) con la finalidad de identificar las herramientas que han desarrollado en el ejercicio diario de sus labores, es decir, las herramientas autónomas utilizadas en las prácticas efectivas. Su identificación permite comprender y conocer los elementos necesarios que requieren los distintos actores para la ejecución de las actividades comunes en el trabajo ordinario, así como su función en el desarrollo de las actividades.

Mediante éste análisis, se resaltan aquellas actividades que difieren de lo que establece la alta dirección (Herramientas Formales de Racionalización), es decir, todos aquellos actos que se anexan, modifican u omiten lo que dicta el sistema, a fin de disminuir las lagunas existentes y poder estabilizar la práctica cotidiana. Esto se deberá considerar para un análisis posterior que determine cuáles de estas actividades se adaptan de manera más

sencilla a las HFR con el objetivo de no afectar el comportamiento de los actores durante la introducción de la Propuesta de Cambio. Las herramientas autónomas utilizadas por los actores en la práctica cotidiana en la ruta de oportunidad se muestran en la tabla 13.

Ruta de oportunidad	Causas	Efectos	Herramientas autónomas
Inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas	El proyecto desarrollado no genera un gran impacto	No se realiza un estudio de mercado	Reporte de nuevos proyectos
		No se realiza una tropicalización del producto	
		Los resultados económicos obtenidos son menores a los esperados	
	Transferencia ineficiente de información	Falta de colaboración y coordinación entre las áreas	Minuta de operación y producción
		Respuestas lentas e ineficientes a los cambios	
		Falta de seguimiento a los proyectos	
		Metas inalcanzables o poco claras	
	No se tiene elaborado un plan de acción a seguir	Tiempo de introducción del proyecto mayor que el esperado	Minuta de desarrollo de nuevos proyectos
	Insuficiencia de personal para el desarrollo de nuevos proyectos	Las funciones a desarrollar no están delimitadas	
		Personal destinado al proyecto realiza actividades paralelas	
	El personal con el que se cuenta no tiene la capacitación necesaria	Hoja con apuntes para capacitación autodidáctica	

Tabla 13. Herramientas Autónomas utilizadas en la práctica cotidiana
(Elaboración propia con base en Monroy, 2011)

Las características de las herramientas autónomas utilizadas en la empresa de estudio se muestran en las siguientes tablas (14-17), donde en la parte superior está el nombre de la herramienta autónoma, sus características, los efectos que pretende o logra eliminar, los actores que la utilizan, los puntos buenos y malos de dicha herramienta.

Reporte de nuevos proyectos	
Características	Formato electrónico u oral, se realiza de manera esporádica. Está dirigido a administrativos, con una fecha programada.
Efecto a eliminar	No se realiza un estudio de mercado, No se realiza una tropicalización del producto, Los resultados económicos obtenidos son menores a los esperados.
Usuarios	Corporativo, VDNP, Gerencia de la Planta.
Puntos buenos	Se comunican los nuevos proyectos se están desarrollando en EUA, los cuales se deben aplicar en México.
Puntos malos	No se realiza periódicamente. No se realiza estudio de mercado ni tropicalización de productos.

Tabla 14. Herramienta autónoma Reporte de nuevos proyectos

En la tabla 14 se muestran los componentes principales del Reporte de nuevos proyectos, el cual se lleva a cabo con la finalidad de que las áreas de VDNP y la Gerencia de la Planta sepan cuáles son los nuevos proyectos que se desarrollarán, a fin de que la Gerencia de la Planta le brinde el soporte necesario al área de VDNP, a través de las áreas de Súper Intendencia de Producción, Gerencia de Recursos Humanos e Ingeniería de Procesos. En éste se comunican las características generales del proyecto así como los resultados económicos esperados; sin embargo, al conocerse las especificaciones de los proyectos no se realiza un estudio del mercado mexicano, ni una tropicalización del producto, lo que puede ocasionar que los resultados económicos establecidos no se alcancen.

Minuta de operación y producción	
Características	Documento electrónico que se envía por e-mail. Se realiza cada 3 meses. Los datos que se incluyen son: nombre del proyecto, duración aproximada, estatus, nombre del encargado del proyecto. Dirigido al personal administrativo.
Efecto a eliminar	Falta de colaboración y coordinación entre las áreas, respuestas lentas e ineficientes a los cambios, falta de seguimiento a los proyectos, metas inalcanzables o poco claras.
Usuarios	Gerencia de la planta, VDNP, ingeniería de Empaque, Super Intendencia de Producción, Ingeniería de Procesos.
Puntos buenos	Se comunica la descripción del proyecto así como su estatus. Se manifiestan dudas e inquietudes, se comunican los prototipos que se van a realizar para que el área productiva contemple al personal que se utilizará y se solicita la cooperación entre las diferentes áreas.
Puntos malos	Al ser trimestral, no se le da el seguimiento correspondiente, pues no se transmiten las modificaciones realizadas al personal.

Tabla 15. Herramienta autónoma: Minuta de operación y producción

La tabla 15 describe la Minuta de operación y producción, que se desarrolla por las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque y se presenta a la Gerencia de la planta y a las demás áreas, con el fin de conocer los puntos en los que se requerirá el apoyo de los otros actores en actividades específicas y, de esta manera, poder coordinar a las áreas correspondientes. En ésta, se notifican las características del proyecto así como sus objetivos principales; sin embargo, al ser trimestrales pueden surgir modificaciones que no se transmiten al equipo de trabajo, ocasionando que se pierda la continuidad del proyecto o que no se le dé seguimiento.

Minuta de desarrollo de proyectos	
Características	Documento electrónico colocado en una carpeta electrónica, se realiza por proyecto y solo durante el inicio. Los datos que se incluyen son: nombre del proyecto, duración aproximada, nombre del encargado del proyecto. No se firma pero sí está fechado.
Efecto a eliminar	Tiempo de introducción del proyecto mayor que el esperado, falta de compromiso en los trabajadores, duplicidad de tareas.
Usuarios	Gerencia de la planta, VDNP, ingeniería de Empaque, Super Intendencia de Producción, Ingeniería de Procesos.
Puntos buenos	Se comunican los nuevos proyectos que se están desarrollando así como un cronograma de actividades y se designan responsables de las actividades.
Puntos malos	No se le da el seguimiento correspondiente.

Tabla 16. Herramienta autónoma: Minuta de desarrollo de proyectos

En la tabla 16 se describe la Minuta de desarrollo de proyectos, la cual se desarrolla por las áreas de VDNP y la de Ingeniería de Empaque y se coloca en una carpeta electrónica a la cual todo el equipo tiene acceso. En ésta se dan a conocer las actividades y los responsables que se han designado para el desarrollo del proyecto; en donde se solicita que el área de Súper Intendencia de Producción indique los materiales, procesos, sistemas o tecnologías que es preciso incorporar en el interior de la planta con el fin de conseguir las especificaciones del producto. Esta información es de vital importancia, pues es el parte aguas para que las áreas de Ingeniería de Procesos y la Gerencia de Recursos Humanos intervengan en el proceso, pues por un lado, al haberse indicado los procesos

requeridos de producción para la fabricación del nuevo producto el área de Ingeniería de Procesos se encargaría de desarrollarlos de manera que brinden una óptima eficiencia y que sean seguros para el personal. Por otro lado, el área de Súper Intendencia de Producción debería indicar las necesidades referentes al personal para que se pueda llevar a cabo dicho proyecto y con base en estas, la Gerencia de Recursos Humanos debería establecer las necesidades de capacitación del personal existente o los requerimientos de contratación. Sin embargo, aunque parecen funcionar las peticiones realizadas por las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque a las demás áreas, éstas no les dan el seguimiento necesario debido a que dichas áreas se enfocan en el desarrollo de sus actividades diarias, lo que ocasiona, como ya se ha mencionado, que únicamente las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque se dediquen al desarrollo de los nuevos productos, por lo que el tiempo de introducción del proyecto es mayor al esperado.

Hoja con apuntes para capacitación autodidáctica	
Características	Hoja de cuaderno en la cual el personal interesado, al buscar información acerca de los puntos que requiere reforzar, realiza apuntes de lo que considera que podrá utilizar
Efecto a eliminar	El personal con el que se cuenta no tiene la capacitación necesaria.
Usuarios	VDNP, Ingeniería de Empaque.
Puntos buenos	Se puede realizar en periodos cortos de tiempo, por iniciativa propia del personal.
Puntos malos	No se realiza una evaluación de los conocimientos adquiridos.

Tabla 17. Herramienta autónoma: Hoja con apuntes para capacitación autodidacta

La herramienta de hoja con apuntes para capacitación autodidacta (véase la tabla 17) es utilizada por las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque, que al no recibir la colaboración por parte de los demás actores buscan información que les pueda ayudar para el desempeño de sus funciones y para el desarrollo mismo del nuevo producto.

Así pues, la laguna que las HFR generan en la ruta de oportunidad se debe a que el producto desarrollado no genera un impacto en el mercado, pues no está identificado y

para lo cual, no hay dentro de la empresa de estudio una HFR o herramienta autónoma que aborde esta causa; a que no existe una herramienta para coordinar y monitorear el desarrollo de los nuevos proyectos, a la mala de gestión de los nuevos proyectos por la falta de aplicación del *Project Manager*, lo cual se ve reflejado en el tiempo de introducción del proyecto; a que el Performance Management no es visible para todos, ocasionando que los integrantes del equipo desconozcan los objetivos colectivos, y a que en éste no se establece un plan de acción para alcanzar los objetivos; a que el supervisor junto con el área de recursos humanos elabora el plan de capacitación del personal, Diagnóstico de Necesidades de Capacitación, sin confirmar con el personal si dicho plan satisface sus necesidades de capacitación; y a que no se le da un proceso de cómo alcanzar los objetivos y a la falta de seguimiento del formato de Descripción de puesto, el cual delimita las funciones a realizar, lo que ocasiona la duplicidad de tareas. Para disminuir la laguna generada por las HFR, los actores han desarrollado herramientas día a día con la finalidad de sobrepasar éstos problemas (herramientas autónomas). En algunos casos, la alternativa planteada por los actores resulta, teóricamente hablando, la mejor manera de hacer frente a los problemas generados en el desempeño diario de sus funciones; sin embargo, la falta de seguimiento por parte de los involucrados, ocasiona que en la práctica las lagunas se mantengan.

Una vez identificadas las características de las herramientas que existen en la práctica cotidiana, así como las discrepancias que poseen con las HFR, se pueden establecer propuestas de herramientas de cambio que funjan como estabilizadoras para las áreas administrativas y, de esta manera, se reduzca la resistencia al cambio de las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque (los cuales forman la ruta de oportunidad) al incluir sus prácticas cotidianas (racionalizarlas) (véase la figura 28). Como ya se mencionó las herramientas propuestas deben tener como objetivo cubrir la necesidad de control y de esta forma darles un rol conciliador entre la regulación de control y la autónoma.

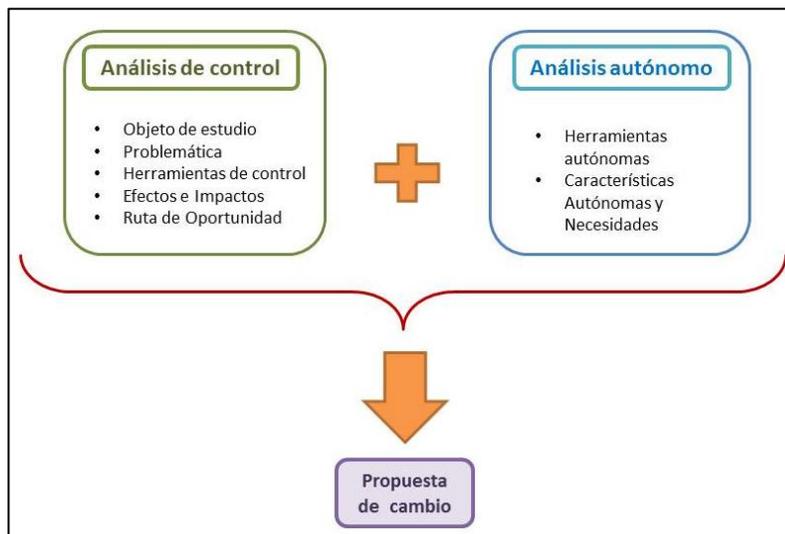


Figura 28. Propuesta de cambio (Monroy, 2011)

Para definir dichas propuestas de herramientas, es necesario realizar una evaluación de las HFR y de las herramientas autónomas (expuestas en las secciones 3.1 y 3.2) con el fin de identificar únicamente los elementos positivos que poseen para la aminoración de los efectos producidos en la ruta de oportunidad para incluirlos en las propuestas de herramientas a fin de eliminar la laguna existente, la cual se refiere a los efectos que las herramientas formales de racionalización mantienen o no se abordan en la ruta de oportunidad, y que las herramientas autónomas buscan eliminar (véase las figuras 29 y 30).

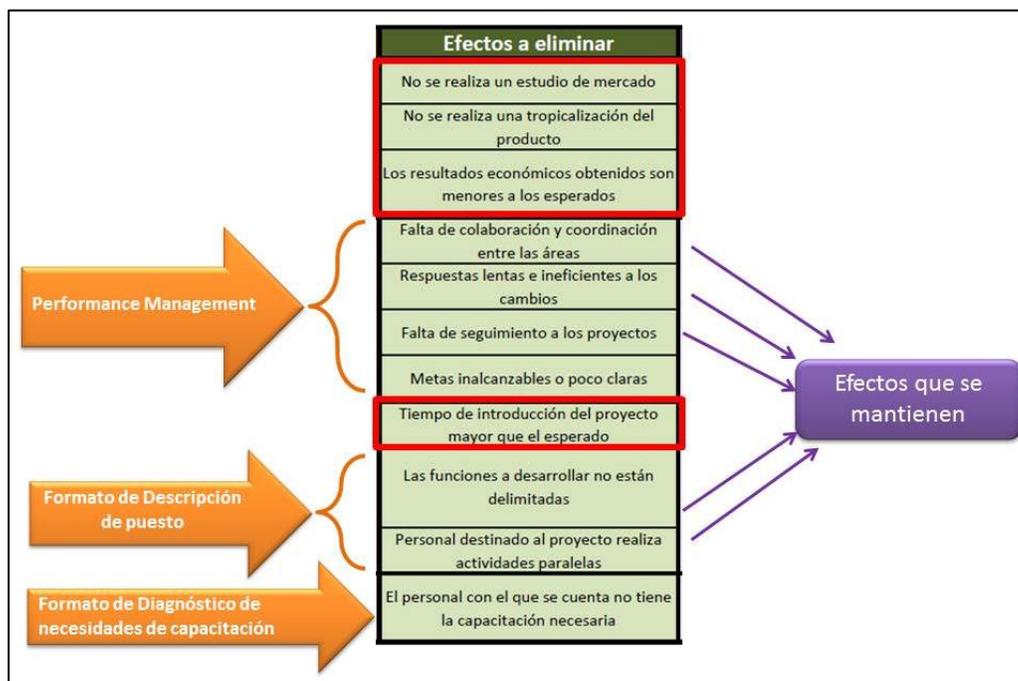


Figura 29. Lagunas generadas por las HFR

En la figura 29 se muestran en la columna central los efectos que se desea eliminar en la ruta de oportunidad. Del lado izquierdo, dentro de las flechas, se encuentran las HFR que se utilizan (Performance Management, Formato de Descripción de puesto y el Formato de Diagnóstico de necesidades de capacitación) y los efectos que intentan eliminar; sin embargo aún con su utilización hay algunos efectos que se mantienen (del lado derecho se resaltan los efectos que se mantienen debido a que las HFR no los erradica); por ejemplo, el Performance Management al ser individual y privado no permite la colaboración y coordinación entre los involucrados lo que ocasiona que existan respuestas lentas e ineficientes a los cambios; mientras que la falta de seguimiento del Formato de Descripción de Puesto ocasiona que las funciones a desarrollar por los participantes no estén delimitadas y que realicen actividades paralelas. Dentro de los recuadros rojos se encuentran los efectos que no son abordados por estas herramientas, de manera que las lagunas se originan por aquellos efectos que se mantienen y aquellos que no se abordan.



Figura 30. Herramientas autónomas que apoyan a la disolución de la laguna

En la figura 30 se muestra las herramientas autónomas utilizadas para apoyar en la disolución de la laguna generada por las HFR, dentro de la laguna se incluyeron los efectos que se mantienen y los que no se abordan, y en el exterior (en las flechas) se encuentran las herramientas autónomas que los actores han desarrollado en sus prácticas cotidianas (Minuta de operación y producción, Reporte de nuevos proyectos, Minuta de desarrollo

de nuevos proyectos y la Hoja con apuntes para capacitación autodidacta) con la finalidad de eliminar la laguna.

3.3 Evaluación de las HFR y de las herramientas autónomas

Para evaluar ambas herramientas se realizó una comparación directa de sus características positivas, así como la mención de los efectos que ninguna de éstas disminuye, con la finalidad de obtener las características que las propuestas de herramientas de cambio deben poseer para atacar todos los efectos presentes en la ruta de oportunidad de manera homogénea (véase la tabla 18).

Herramientas formales de racionalización	Efectos a eliminar		Herramientas autónomas
Inexistente	1	No se realiza un estudio de mercado	Reporte de nuevos proyectos
	2	No se realiza una tropicalización del producto	
	3	Los resultados económicos obtenidos son menores a los esperados	
Performance Management	4	Falta de colaboración y coordinación entre las áreas	Minuta de operación y producción
	5	Respuestas lentas e ineficientes a los cambios	
	6	Falta de seguimiento a los proyectos	
	7	Metas inalcanzables o poco claras	
Project Manager	8	Tiempo de introducción del proyecto mayor que el esperado	Minuta de desarrollo de nuevos proyectos
Formato de Descripción de puesto	9	Las funciones a desarrollar no están delimitadas	
	10	Personal destinado al proyecto realiza actividades paralelas	
Formato de Diagnóstico de necesidades de capacitación	11	El personal con el que se cuenta no tiene la capacitación necesaria	Hoja con apuntes para capacitación autodidacta

Tabla 18. Herramientas formales de racionalización y autónomas presentes en la ruta de oportunidad

En la tabla 18 se muestran las diferentes herramientas –formales de racionalización y autónomas- que se utilizan para eliminar los efectos negativos en la necesidad de control. Por el lado izquierdo se presentan las herramientas formales de racionalización y por el lado derecho las herramientas autónomas, mientras que en la columna del centro se encuentran enumerados los efectos que cada herramienta pretende disminuir y / o eliminar.

La evaluación entre las herramientas formales de racionalización y de las autónomas se llevó a cabo a través de cotejar los puntos buenos de cada una con respecto a la eliminación de los efectos presentes. Para los efectos 1,2 y 3 (numerados en la tabla 18) no existe una herramienta formal de racionalización, mientras que el Reporte de nuevos proyectos (la herramienta autónoma que los actores involucrados han desarrollado) únicamente intenta disminuir el efecto 3, ya que proporciona un objetivo financiero que los involucrados deberán alcanzar. Sin embargo, al no realizarse un estudio de mercado (efecto 1) o una tropicalización del producto (efecto 2) dicho objetivo no podrá ser alcanzado, demostrando que estos efectos no son atendidos ni con las HFR, ni con las herramientas autónomas.

Para los efectos 4, 5, 6 y 7 el *Performance Management* es la HFR, la cual únicamente establece las metas y los objetivos que se deben alcanzar por los participantes, atacando de ésta forma al efecto 7, mientras que la Minuta de operación y producción es la herramienta autónoma, la cual solicita la colaboración y coordinación entre los participantes intentando disminuir el efecto 4, dejando desatendidos los efectos 5 y 6.

Para los efectos 8, 9 y 10 existen dos HFR: el *Project manager* que aunque no se utiliza podría disminuir el efecto 8 si se empleará, y el Formato de Descripción de puestos, que al comunicar al personal sus objetivos, responsabilidades y tareas a realizar, intenta disminuir los efectos 9 y 10. Mientras que para los mismos efectos, la herramienta autónoma es la Minuta de Desarrollo de nuevos proyectos, la cual desarrolla un cronograma de actividades y designa a los responsables de las actividades, atacando de esta manera los efectos 8 y 9.

Para el efecto 11, la HFR es el Diagnóstico de necesidades de capacitación que permite elaborar el plan de acción para que la capacitación se lleve a cabo y la herramienta autónoma es la Hoja con apuntes para la capacitación autodidacta que permite realizar la capacitación en periodos más cortos de tiempo.

Los efectos que se han mantenido aún con la aplicación de las HFR y las herramientas autónomas, se refieren a dos causas en la ruta de oportunidad: el impacto que genera en el mercado el producto desarrollado y a la transferencia de información entre los participantes, debido a que no hay una HFR así como una autónoma dirigidas a la disminución de los efectos que éstas causas generan (véase la figura 31). Estos efectos mantienen la laguna entre el es y el deber ser, ocasionando que no se realice la ruptura de uso de los nuevos proyectos ya que los efectos que se mantienen están relacionados con el mercado y sus necesidades, y al no ser abordados no existe un elemento que diferencie el producto de la competencia.

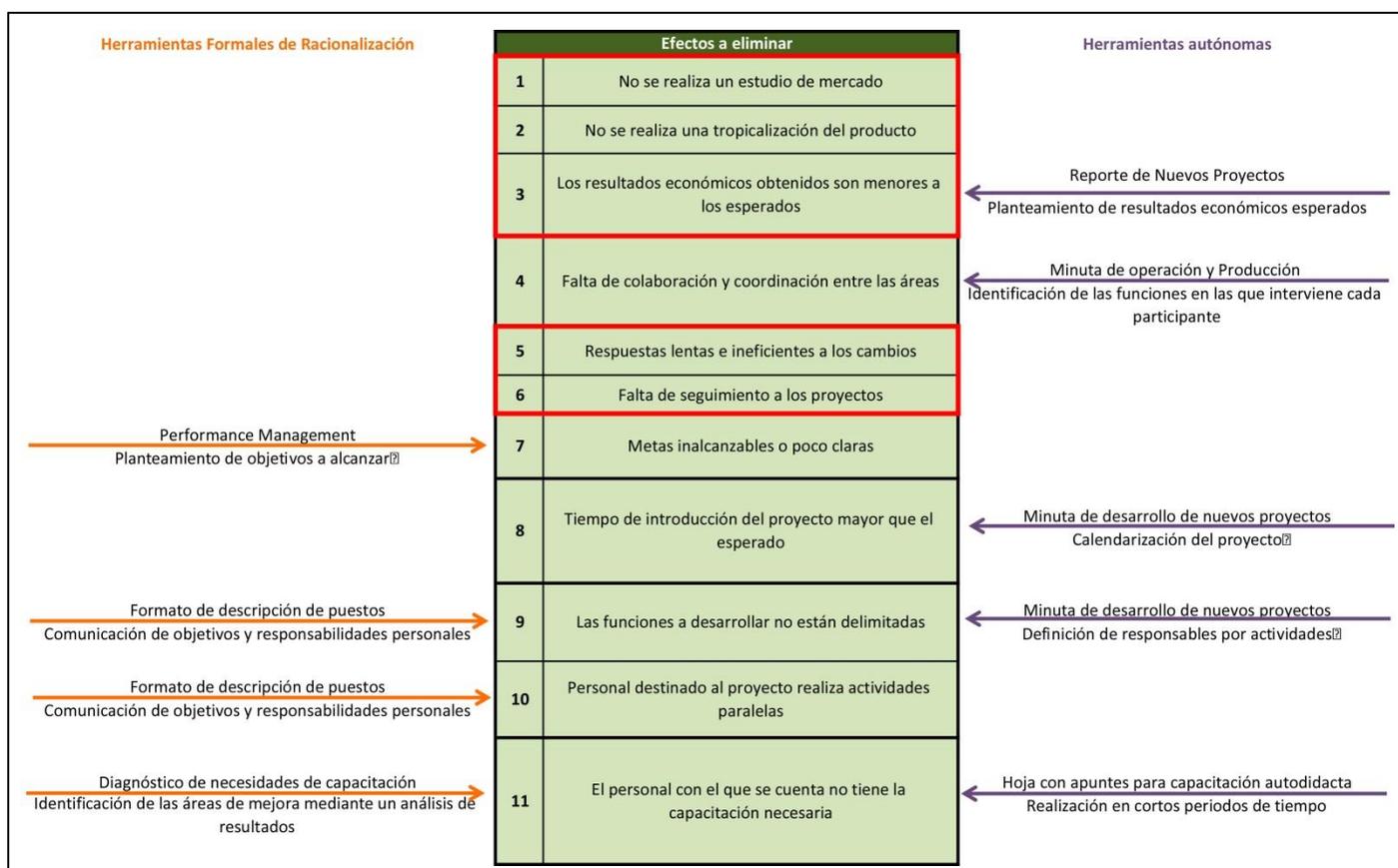


Figura 31. Efectos que se mantienen aún con la utilización de HFR y autónomas

En la figura 31 se muestran del lado izquierdo las herramientas formales de racionalización y del derecho las autónomas, utilizadas para atacar los efectos de la ruta de oportunidad; sobre las flechas se encuentran los nombres de las herramientas, mientras que debajo de ellas se encuentran los puntos buenos de cada una, que permiten

la disminución de dichos efectos. Dentro de los cuadros rojos, se resaltan los efectos que no son atendidos por ninguna herramienta, generando que se mantengan. Así pues, las propuestas de herramientas de cambio, descritas en el siguiente capítulo, deberán incluir los elementos positivos de ambas herramientas y, al mismo tiempo cubrir los efectos desatendidos con el fin de satisfacer la necesidad de control que, como ya se mencionó, requiere del desarrollo de un proceso formal de innovación tecnológica que permita la obtención de productos innovadores, pues mediante su aplicación se busca facilitar la generación de un ambiente enfocado a la generación de productos innovadores, mediante la creación de equipos de trabajo (véase la tabla 19).

Característica	Descripción
Orientado	Identifica una necesidad en un mercado objetivo
Ágil	Permite el seguimiento del proyecto
Claro	Comunica las características generales y diferenciadoras del proyecto a las áreas involucradas
Objetivo	Plantea las metas a alcanzar y las describe
	Calcula los resultados económicos esperados del proyecto que servirán de criterios para su evaluación
Organizado	Calendariza actividades
Descriptivo	Identifica las funciones en las que interviene cada involucrado
	Designa al personal por actividades, comunica objetivos individuales y responsabilidades a realizar
Flexible	Identifica las áreas de mejora en cortos periodos de tiempo mediante un análisis de resultados esperados contra obtenidos

Tabla 19. Características que deben poseer las propuestas de herramientas de cambio

En la tabla 19 se muestran las características que deben poseer las propuestas de herramientas de cambio, éstas se obtuvieron de los puntos buenos – tanto de las herramientas formales de racionalización como de las autónomas- que ayudan a disminuir los efectos en la ruta de oportunidad mostrados en la figura 31, aunado a las características que ayudan eliminar los efectos 1, 2, 3, 5 y 6 que no son atendidos por

ningún tipo de herramienta. Las propuestas de herramientas deberán estar orientadas a identificar una necesidad en un mercado objetivo, objetivas con respecto a las metas a alcanzar y al cálculo de los resultados económicos esperados del mismo, claras con respecto a las características del proyecto, ágiles para el planteamiento de procedimientos de seguimiento, organizadas al permitir la calendarización de las actividades, descriptivas al identificar las funciones, responsabilidades y objetivos a desarrollar por el personal designado y flexibles al identificar las áreas de mejora en cortos periodos de tiempo mediante un análisis de resultados. Estas características permitirían la generación de las rupturas de uso, tecnológicas y económicas en los proyectos, pues el reconocimiento de la necesidad del mercado facilita la generación de la ruptura de uso junto con el reconocimiento de las características diferenciadoras del producto con respecto a la competencia; la identificación de los componentes claves que poseen dichas características diferenciadoras así como los materiales que se utilizarán y las pruebas que se realizarán permiten la generación de la ruptura tecnológica, mientras que la elaboración de índices económicos del proyecto, así como la estimación del costo y del precio estratégico del producto, posibilitan la generación de la ruptura económica.

Por medio de la aplicación de la Metodología de la Gestión del Cambio Organizacional (MCGO) (Monroy, 2011) se obtuvo un análisis situacional de la organización, pues el análisis de control permitió la comprensión del papel de los actores involucrados en los problemas que obstaculizan la generación de innovaciones tecnológicas en la empresa de estudio (el apoyo limitado de la alta dirección y la inexistencia de un proceso formal para la generación de innovaciones tecnológicas), así como la identificación de las herramientas formales de racionalización (HFR) que se utilizan en cada problema. Dicho análisis posibilitó la identificación de la ruta de oportunidad (el problema que resulta crítico para la estabilización de la organización y los actores involucrados), para poder delimitar la necesidad de control como: *“Inadecuada estructura organizacional para la obtención de innovaciones tecnológicas”*, que permitió afirmar que la problemática

identificada por el personal de la organización no es válida, ya que su resolución no apoyaría a la obtención de innovaciones tecnológicas dentro de la empresa de estudio.

Al conocer la ruta de oportunidad y la necesidad de control, en el análisis autónomo se comprendió la práctica cotidiana de los actores involucrados, así como las herramientas autónomas que desarrollan en el día a día al desempeñar sus funciones, y se realizó una comparación de las HFR y las herramientas autónomas a fin de extraer las características positivas que ayudan a disminuir los efectos negativos en la ruta de oportunidad, con el objetivo de que las propuestas de herramientas de cambio las integren.

En el siguiente capítulo se definirán las propuestas de herramientas de cambio (objetos técnicos) con base en las características esenciales ya mencionadas, y serán evaluadas mediante la utilización de la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012) con el objetivo de seleccionar aquella alternativa que satisfaga mejor las necesidades de la organización al permitir la generación de las rupturas tecnológica, de uso y económica.

Capítulo 4. Propuestas de herramientas de cambio. Aplicación de la MPI

Como complemento a la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011) –descrita en el capítulo 2 y aplicada en el capítulo 3, la cual permitió 1) realizar el análisis situacional de la empresa de estudio mediante la identificación de los actores, las herramientas que utilizan, la ruta de oportunidad (análisis de control); y 2) obtener las características de las herramientas autónomas que se deben considerar para que la organización pueda dar solución a los problemas (análisis autónomo)- se utiliza, en este apartado, la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012) para definir las propuestas de herramientas de cambio (objetos técnicos²⁹), las cuales estarán dirigidas a la reestructuración del personal de la ruta de oportunidad (VDNP e Ingeniería de Empaque) mediante la utilización de un proceso formal que permita la obtención de innovaciones tecnológicas; para lo cual se consideran las características de las herramientas formales de racionalización (HFR) y las autónomas que han proporcionado resultados positivos en la organización; y permitirá evaluarlas a través de la identificación de los elementos y características claves que permitirán generar una diferenciación con la competencia (rupturas). Dichos objetos técnicos, fueron diseñados para satisfacer las necesidades de los actores e intentan cumplir con sus expectativas, lo que se logra debido a que parten de los resultados de la identificación de necesidades y los problemas / efectos que se desean eliminar y de los elementos positivos de las herramientas existentes dentro de la organización (definidos en el capítulo anterior).

El diseño y desarrollo de la alternativa tecnológica sin duda debe tomar en cuenta otros aspectos adicionales al técnico, como el comercial y la integración de necesidades

²⁹ Como se mencionó en la sección 2.4, un objeto técnico es la forma tangible no materializada de una idea del producto o servicio, la cual puede ser concluida como un prototipo o concepto, y cuya materialización se logrará una vez identificadas sus características que permitan evaluarlo en función del grado de satisfacción de la necesidad.

detectadas del cliente con el objetivo de poder realizar la ruptura de uso, por lo que los objetos técnicos deben tener como base las características obtenidas de la aplicación de la MGCO, necesarias para estabilizar el cambio en la empresa de estudio, con el fin de disminuir la incertidumbre que pueda existir por el potencial comercial que pudieran tener estas ideas (Drucker citado por Villanueva, 2011). Es decir, los objetos técnicos deberán generar las rupturas de uso y económica de los nuevos productos que se desarrollarán, permitiendo de esta manera que el producto se diferencie de la competencia en cuanto a sus características de utilización (el extra que el producto está ofreciendo) y económicas (el precio que el consumidor pagará para obtener ese extra). En éste trabajo no se considerará la ruptura tecnológica, debido a que la empresa de estudio pretende explotar la tecnología existente (cartón como materia prima) para la generación de productos innovadores.

4.1 Definición de los objetos técnicos

Los objetos técnicos (o propuestas de herramientas de cambio) que se presentan a continuación tienen como objetivo satisfacer la ruta de oportunidad antes definida como: *“Desarrollar un proceso formal de innovación tecnológica que permita la obtención de productos innovadores”*, considerando para su definición las características obtenidas del análisis de las herramientas formales de racionalización y de las autónomas y, la propuesta de un modelo de innovación tecnológica, ya que el modelo que se utiliza actualmente en la empresa de estudio es un modelo lineal el cual, como ya se mencionó, parte de la tecnología existente en ella.

El modelo de innovación tecnológica propuesto parte del modelo de Kline y del de Myers y Marquis (descritos en la sección 2.1.2), debido a la complejidad del proceso de innovación, así como a la necesidad de una constante retroalimentación para que se desarrolle de manera integral, por lo que se toma del modelo de Kline la presencia constante de la investigación durante todo el proceso, así como la retroalimentación

existente en cada fase del modelo, mostrando un alto nivel de interacción funcional durante las actividades que se realizan de manera simultánea, y que se basa principalmente en el conocimiento científico-técnico existente en el personal de la organización; y del modelo de Myers y Marquis la conexión constante con la tecnología y el mercado a lo largo de todo el proceso de innovación como se muestra en la figura 32. Se propone éste modelo ya que su constitución favorece a la generación de las rupturas; la ruptura tecnológica se genera a partir de la presencia del *know-how* científico-técnico en el personal de la organización, al igual que en la empresa de estudio pues al dominar la tecnología que utiliza (procesos de elaboración del cartón, así como las propiedades físicas de éste) se realiza la ruptura tecnológica; la ruptura de uso se genera a partir de la presencia constante del mercado a lo largo de todo el modelo, el cual inicia con la identificación de la necesidad que se presenta en el mercado, lo que permite ubicar los elementos clave que el producto deberá poseer con el fin de que sobresalga de la competencia y que sea consumido; y la ruptura económica se genera a partir del cálculo de la rentabilidad del producto para la empresa de estudio y de la identificación del precio estratégico con respecto al mercado y a la competencia existente.

El modelo propuesto está compuesto por cinco subprocesos (véase la figura 32): 1) Reconocimiento de la oportunidad, en el cual se reconoce una necesidad no satisfecha del mercado; 2) Invención y /o diseño analítico, subproceso en el que se materializa la idea en un producto al conocer las funciones principales que debe realizar y coteja el concepto del producto con los productos existentes en el mercado para evaluar la viabilidad técnica y económica del proyecto; 3) Diseño detallado y prueba, en el que se desarrolla el diseño formal (forma, dimensiones, materiales, acabados, etc.) así como el diseño de los componentes y los procesos a seguir para la fabricación del producto, en este subproceso se genera un prototipo (la primera versión o modelo del producto, en el que se incorporan algunas características del producto final con el fin de explorar la factibilidad del concepto preliminar) el cual es probado bajo las condiciones reales (físicas o simuladas) de uso y, de esta manera, poder calcular el precio estratégico del producto; 4) Rediseño y producción,

este subproceso inicia con los resultados obtenidos de las pruebas realizadas al prototipo que permitirán realizar una serie de cambios al producto con el fin de que su desempeño sea el requerido, al rediseñar el producto e incluir las modificaciones requeridas se modifican de manera paralela los procesos de fabricación para poder dar inicio a la producción del objeto; 5) Distribución y mercado, este es el último subproceso en el modelo propuesto, en el cual se diseña y selecciona el canal de distribución para colocar los productos a disposición del comprador, se localizan y dimensionan los puntos de venta y se genera la logística de entrega del producto.

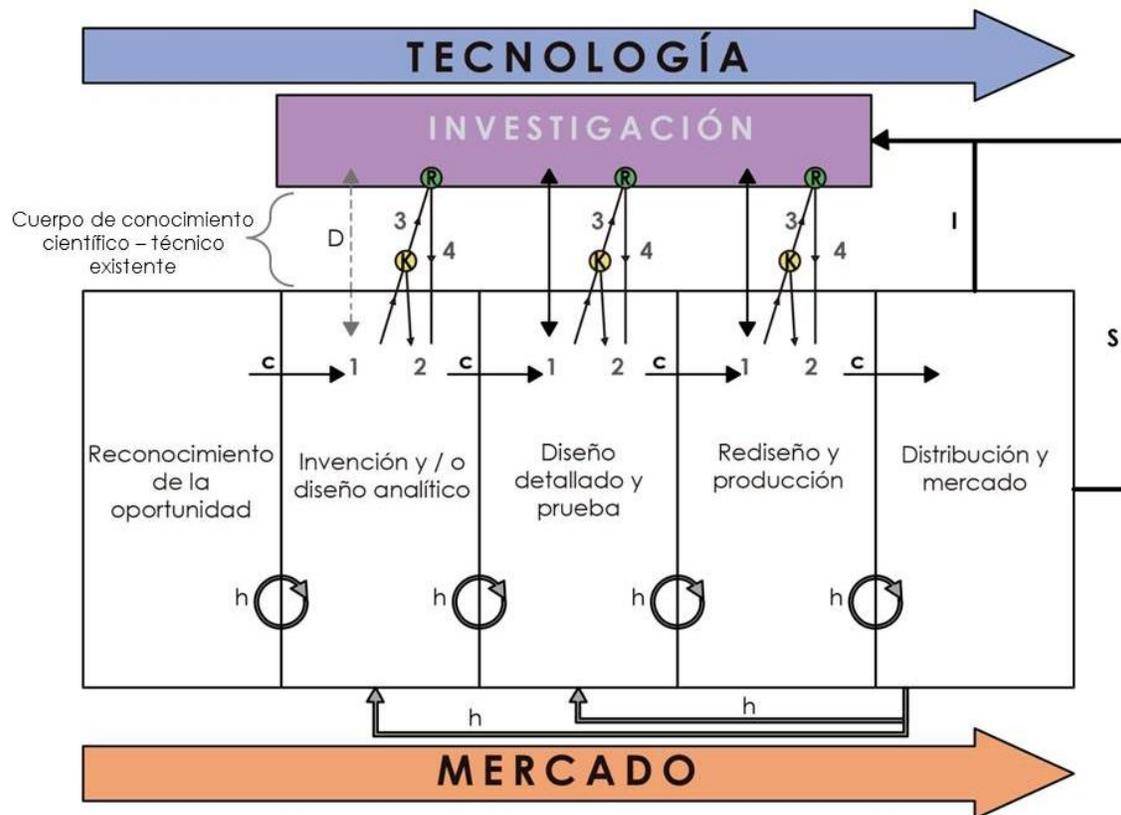


Figura 32. Modelo de innovación tecnológica propuesto para el desarrollo de las herramientas de cambio propuestas. (Elaboración propia con base en Marquis, 1969 y Escorsa, 2005)

C= Cadena central de innovación

h= Enlaces de retroalimentación

K-R= Conexiones desde el conocimiento e investigación a la innovación y cursos de retorno (Si el problema es resuelto en K, no se activa el eslabón 3 a R, el retorno de la investigación 4 es problemático)

D= Eslabón directo desde y hacia la investigación de los problemas de diseño e inventoría

I= Soporte de la investigación científica con instrumentos y procedimientos tecnológicos

S= Soporte financiero de las compañías de apoyo a la ciencia, aplicado a cualquier parte de la cadena

Los subprocesos del modelo propuesto permiten la creación de valor en función de las oportunidades en el mercado, detectadas por las dinámicas entre los actores y las relaciones con los factores de la innovación mediante su interacción. Se sugiere que la interacción entre los subprocesos y actores del modelo propuesto, se lleve a cabo con la utilización de las propuestas de herramientas de cambio (objetos técnicos), y se propone que sea gestionado de tal manera que se consideren los aspectos de gestión descritos en la sección 2.1.4 del presente documento. Es necesario recalcar que las propuestas de herramientas de cambio requieren de todas las interacciones entre los actores y factores que favorecen la innovación dentro de la organización, ya que no es una fórmula mágica para generar productos innovadores; en esta investigación la innovación será el resultado de la utilización de la propuesta de herramienta de cambio seleccionada pues facilita la interacción entre los involucrados dentro y fuera de la organización, mediante canales de comunicación abiertos y certeros. De esta manera se propone que la empresa configure su estructura organizacional a través del fomento de la innovación tecnológica como parte de su cultura, y que forme parte de las actividades día con día, ya que como se mencionó en el capítulo 2, cada parte de la organización debe estar alineada con los objetivos de ésta con el fin de mantener y / o aumentar su ventaja competitiva; de manera que dentro de la empresa se identifiquen las oportunidades de innovación contemplando todos los tipos, y su fuente de iniciación (por necesidad o por un fenómeno), que puedan ser llevadas a la realidad mediante la utilización del objeto técnico seleccionado, ya que las mayores probabilidades de éxito de mercado las tendrán aquellos productos y/o servicios capaces de responder con precisión a una necesidad aún no satisfecha por las ofertas existentes en el segmento del mercado (ISMI,2003).

Los tres objetos técnicos que se presentan a continuación son manuales de procedimientos que buscan generar innovaciones tecnológicas dentro de la organización. Las diferencias existentes entre cada objeto técnico radica en la estructura organizacional que se propone en cada uno, y en las herramientas que se sugiere que cada estructura emplee para la generación de productos innovadores. En esta investigación entenderemos

por manual de procedimiento al documento que contiene de forma ordenada y sistemática información relacionada con el conjunto de operaciones o actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, el cual detalla las acciones a realizarse de manera secuencial e interrelacionada por el personal involucrado, incluye los puestos que intervienen precisando su responsabilidad y participación, así como la definición de las herramientas a utilizar que auxilien al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa (SRE, 2004)³⁰.

Según la Secretaría de Finanzas, Planeación y Administración³¹, el contenido de los manuales de procedimientos deberá incluir una introducción general del panorama contenido en el manual –su utilidad y sus fines-, los objetivos del manual, la identificación e integración de los procesos y la descripción del procedimiento que aborda. En este trabajo únicamente se desarrollan los objetivos, la estructura organizacional, la descripción del procedimiento y las herramientas que cada manual plantea, debido a que son los elementos que nos permiten realizar una innovación organizacional que faciliten la obtención de innovaciones tecnológicas dentro de la empresa de estudio. Sin embargo, se recomienda para la implementación del objeto técnico seleccionado el desarrollo de los demás elementos que deben conformar el manual.

³⁰ Secretaría de Relaciones Exteriores, *Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos*, México, 2004. Disponible en http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf

³¹ *Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos*, México, 2006. Disponible en http://salud.edomexico.gob.mx/intranet/uma/doctos/guia_para_manual_de_procedimientos.pdf

A) Objeto técnico 1: Manual de operaciones para el desarrollo de Innovaciones Tecnológicas por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos en la empresa de estudio

I. Objetivo

Este objeto técnico tiene como objetivo regular las actividades llevadas a cabo por un departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos con el fin de generar productos innovadores.

II. Estructura organizacional

El primer objeto técnico de Manual de operaciones para el desarrollo Innovaciones Tecnológicas por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos en la empresa de estudio, requiere de la creación de un departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos formado por un grupo de técnicos que intentan aprovechar los últimos avances para desarrollar nuevos productos dirigidos hacia el mercado de consumo o el mercado industrial, ya que la Investigación y Desarrollo puede ser realizada en diferentes estados del proceso de innovación, siendo utilizada no solamente como fuente de ideas inventivas, sino también para resolver problemas que puedan surgir en cualquier etapa del proceso de innovación hasta su realización (Molina y Conca, 2000).

Se pretende que en este departamento exista la participación de los proveedores, clientes, distribuidores y, en general, de todos los agentes implicados en un clima de cooperación, y que las actividades empresariales se basen en el conocimiento. Para la generación de ideas innovadoras y su comercialización la empresa deberá formar parte de una red, en la que se intercambien experiencias con los “socios” nacionales e internacionales -institutos de investigación (universidades y laboratorios), así como con dependencias públicas (gubernamentales como la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel) y privadas (empresas socias, otras divisiones de la empresa de

estudio, proveedores, etc.)-, además de la utilización de distintas tecnologías en los diferentes estados de desarrollo, pues la falta de atención a las tecnologías emergentes puede producir una descapitalización tecnológica, que a corto plazo sea incapaz de seguir la evolución del mercado (Ferré, 1990).

Se propone que el departamento esté formado por cuatro personas de las áreas comercial, técnica (compuesta por las divisiones de ingeniería y producción) y finanzas, las cuales son coordinadas por un Director del departamento, cuya función es la de realizar la planeación y monitoreo del avance del proyecto para poder entregar resultados a los demás directivos. Se propone una estructura organizacional de tipo molecular en la que cada área se encuentra en comunicación directa con los demás componentes, así como con el exterior de la empresa de estudio con el fin de que la información fluya de manera eficiente y se obtenga retroalimentación (véase la figura 33).

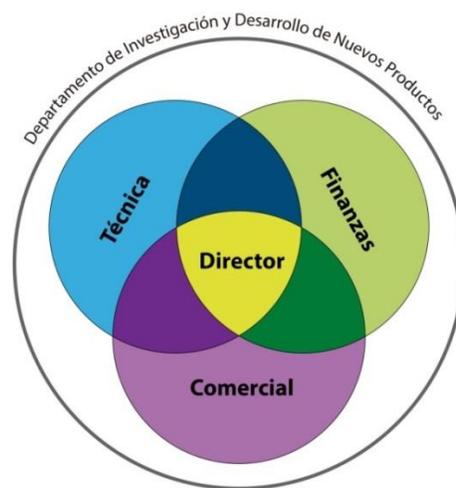


Figura 33. Estructura organizacional propuesta para el departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos proyectos

En la figura 33 se muestra la estructura organizacional propuesta, en la que en el centro se encuentra el director del departamento y concéntrico a éste se encuentra el personal de las áreas antes mencionadas, cada intersección representa la comunicación de cada área con las demás mediante la realización de sus funciones específicas. El director del departamento es el encargado de evaluar los objetivos del proyecto frente a los de la organización, realizar la planeación del proyecto, así como llevar a cabo su promoción

dentro de la empresa de estudio. Mientras que el área comercial es responsable de identificar al mercado potencial, sus necesidades y preferencias, realizar el primer boceto del producto a desarrollar, es decir, definir sus funciones y especificaciones, así como la valoración de la competencia existente. El área técnica, compuesta por las divisiones de ingeniería y producción, desarrolla las posibles alternativas que satisfagan los requerimientos determinados por el área comercial, definiendo la forma, los materiales y procesos productivos a seguir para la elaboración del producto, además de realizar la estimación de recursos requeridos para su desarrollo. El área de finanzas, evalúa la factibilidad técnica y económica del proyecto, y junto con el Director del departamento realiza la valoración de los riesgos que el proyecto conlleva.

Las áreas antes descritas deben comunicar sus objetivos, ideas y soluciones a los problemas actuales y tratar de apoyar mutuamente esas soluciones, pues trabajar de forma aislada limitará la calidad y el flujo de las soluciones factibles, de manera que el trabajo en equipo y la planificación serán necesarios no solo para el desarrollo del nuevo producto, sino también para prepararse para los cambios resultantes por el éxito del producto. Se propone que exista un equilibrio en las habilidades del personal de cada departamento, con el fin de fomentar el sentimiento de pertenencia y el compromiso de los involucrados hacia el proyecto, lo que permitirá realizar un cambio de pensamiento y acción en ellos.

III. Descripción del procedimiento y herramientas

En el procedimiento de generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de un departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos, las funciones que se llevan a cabo están delimitadas por las áreas antes mencionadas, las cuales intervienen en los subprocesos de: 1) Reconocimiento de la oportunidad, 2) Invención y / o diseño analítico, 3) Diseño detallado y prueba, 4) Rediseño y producción y 5) Distribución y mercado del modelo de innovación tecnológica propuesto.

Para el subproceso de reconocimiento de la oportunidad, el área comercial desarrolla los estudios de mercado, en donde podrá ubicar la necesidad a satisfacer de un mercado potencial, para lo cual se propone la utilización de un cuestionario de opinión aplicado a los clientes actuales de la empresa de estudio y a los prospectos de clientes (véase la figura 34), con la finalidad de que el consumidor pueda expresar lo que busca en un producto.

En la figura 34 se muestra el cuestionario de opinión de los clientes, con el cual se obtiene el panorama de la empresa de estudio, permite conocer las necesidades no satisfechas identificadas por los propios consumidores y una evaluación de los productos que proporciona la organización desde la perspectiva del cliente, al evaluarlos respecto a la relación calidad – funcionalidad - precio, es decir, si el cliente recibe la calidad esperada por el precio pagado por la adquisición del producto (véase la tabla 20). Como parte complementaria del cuestionario de opinión, se sugiere que el área comercial utilice un software estadístico, como el SPSS que es utilizado para el desarrollo de estudios de mercado, el cual permitirá clasificar los datos con la primera parte del cuestionario de opinión y además muestra las tendencias de los consumidores así como la moda y la media. Este software elabora un análisis más detallado de los resultados obtenidos por medio de la aplicación del cuestionario de opinión.

Una vez que se tenga detectada la necesidad a satisfacer se deberá evaluar, por todos los integrantes del departamento, con el objetivo de seleccionar aquellas que concuerden con la manera en que la empresa de estudio ha definido su negocio, misión y estrategias, y así eliminar las ideas poco atractivas de nuevos productos o aquellas que simplemente son incompatibles con los recursos o con los objetivos de la organización. Así pues, la evaluación se realizará en dos fases, una que analiza el concepto del nuevo producto en relación a las políticas y directrices empresariales, y otra en cuanto a las perspectivas de éxito y posibilidades del nuevo producto. Para la primera fase, se propone que el departamento completo elabore una lista de las principales políticas de la empresa de

estudio para verificar si el concepto del nuevo producto es compatible con ellas o no (véase la figura 35).

Cuestionario de opinión del cliente Fecha: _____ Realizó: _____

Información del cliente

Empresa: _____ Nombre del contacto: _____
 Dirección: _____ Teléfono: _____

Tamaño: Micro Pequeña Grande Número de empleados: _____

Sector: Manufactura Comercial Servicios

Cliente: Esporádico Asiduo Nuevo

Información del producto

Características del producto que consume

Cantidad que consume regularmente _____

Razón por la que consume el producto

Precio Funcionalidad Servicio Valor agregado Tiempo de entrega Otra

Evaluación del producto

Excelente Bueno Malo Muy malo

Porcentaje de satisfacción de la necesidad: 0 - 24% 25 - 49% 50 - 74% 75 - 100%

Ventajas y desventajas del producto

Ventajas	Desventajas

Mejoras que se le podrían hacer al producto

¿Existe alguna necesidad en su compañía que no esté siendo satisfecha por nuestros productos?

Si No Especifique _____

Figura 34. Cuestionario de opinión de los clientes (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996 y en Farganel, 1991)

Criterios de evaluación del producto

Excelente	La obtención de la calidad - funcionalidad del producto es superior al precio pagado por la adquisición del producto	$C=10\%>P$
Bueno	La obtención de la calidad - funcionalidad del producto va acorde al precio pagado por la adquisición del producto	$C=P$
Malo	La obtención de la calidad - funcionalidad del producto es menor al precio pagado por la adquisición del producto	$C<P$
Muy malo	La obtención de la calidad - funcionalidad del producto es muy inferior al precio pagado por la adquisición del producto	$C=10\%<P$

Donde: C = Calidad de uso del producto, P = Precio pagado por el producto

Tabla 20. Criterios de evaluación del producto (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996 y en Farganel, 1991)

Concepto del Nuevo producto			
Políticas Empresariales	Compatibilidad		Observaciones
	Si	No	
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Figura 35. Lista de políticas de la Empresa de estudio (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996)

En la figura 35 se muestra la lista de políticas de la empresa de estudio en donde se consideran, además de la visión y misión de la empresa, las políticas referentes a la producción y comercialización de los productos, así como a las financieras. Si el concepto del nuevo producto es compatible con la mayoría de las políticas empresariales pasa a la segunda fase en donde se evalúa la perspectiva de éxito, es decir, la diferenciación con la competencia, y las posibilidades productivas de éste, para lo que se sugiere ubicar al concepto del nuevo producto en la matriz de identificación del nuevo producto (véase la

figura 36), con la intención de determinar si es factible su desarrollo dentro de la empresa de estudio

		Capacidad productiva de la empresa de estudio				
		Puede producirse con capacidad sobrante	Puede producirse con equipo existente	Se requiere equipo adicional	Se debe adquirir equipo nuevo	
		Puntaje	50	25	15	10
Diferenciación con la competencia	Superior y difícil de imitar	50	100	75	65	60
	Superior pero imitable	25	75	50	40	35
	Ligeramente mejor	15	65	40	30	25
	Igual	10	60	35	25	20

Figura 36. Matriz de identificación del nuevo producto (Elaboración propia con base en Berrikuntza Agentzia, 2007)

En la figura 36 se muestra la matriz de identificación del nuevo producto, donde se muestra en verde aquellos productos que se pueden desarrollar en la empresa de estudio con la tecnología existente y que los diferencia de la competencia, en amarillo aquellos productos que la homogenizan con las empresas competidoras, es decir, que permitirán que la empresa de estudio se encuentre al nivel de los competidores, y en rojo aquellos productos que no son factibles, ya que la diferenciación con la competencia es muy baja comparada con la cantidad de recursos necesarios para adquirir el equipo o tecnología requeridos. Por ejemplo, si el concepto del nuevo producto provoca una diferenciación superior, es difícil de imitar por la competencia y se puede producir con el equipo existente tendría un puntaje de 75, lo que la ubicaría dentro de la zona verde. Una vez que se ha identificado el concepto del nuevo producto como viable, el área comercial justifica la oportunidad del nuevo producto, los motivos comerciales y / o técnicos que impulsan su desarrollo.

Para el subproceso de invención y / o diseño analítico se propone que todo el equipo se reúna para la identificación de los beneficios que proporcionarán las funciones del nuevo producto, a partir de las características que debe poseer para satisfacer la necesidad

identificada en el grupo de consumidores al que va dirigido, para ello se propone el uso del triángulo de relación de características, funciones y beneficios (véase la figura 37).

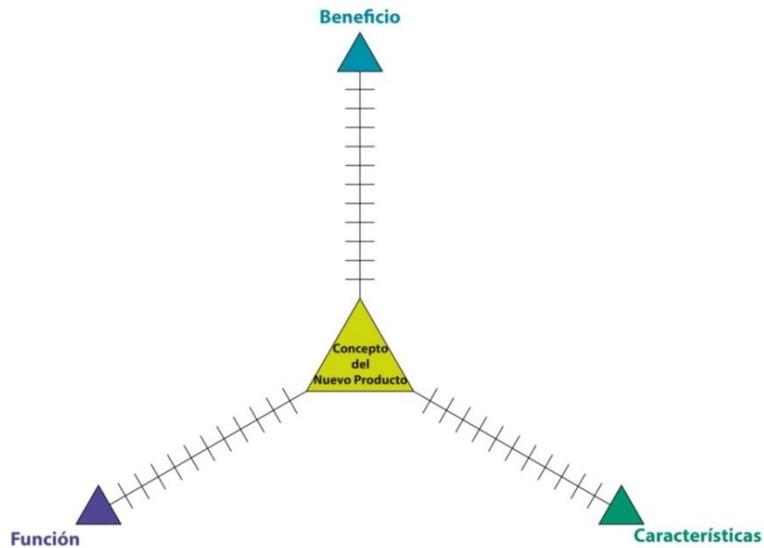


Figura 37. Triángulo de relación de características, funciones y beneficios (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996)

En la figura 37 se muestra el triángulo de relación de características, funciones y beneficios, que con su uso se pretende identificar aquellas funciones que permiten cumplir con cierta característica y además proporcionan un beneficio extra, con el objetivo de ofrecer un valor agregado al cliente, de manera que se sugiere que el llenado de ésta herramienta sea de manera enlazada, es decir que para la característica 1, la función que cumplirá con ella será la 1 y brindará el beneficio 1, iniciando con la característica principal en la parte más próxima al centro. Las características son determinadas por los resultados del análisis del cuestionario de opinión de aquellas necesidades que resultaron factibles para su desarrollo en la empresa de estudio, las funciones serán proporcionadas por el área técnica y para definir los beneficios que proporcionarán se requerirá de la participación de las tres áreas, así como del Director del departamento.

Ya que se conocen las principales funciones que deberá desempeñar el nuevo producto, la división de ingeniería del área técnica realizará una investigación (dentro y fuera de la empresa de estudio) para identificar los requisitos legales (actuales o previsibles) que influyan en la especificación del producto o en los criterios de diseño, así como las consideraciones sobre las licencias, patentes y planes de protección a la propiedad del diseño, para poder definir las especificaciones del nuevo producto (tanto de materiales como de procesos), las tecnologías y recursos humanos que se requerirán para el desarrollo del nuevo producto, así como el tiempo que tardará en desarrollarse, con la finalidad de que se pueda calcular el costo del nuevo producto, para ello se sugiere la utilización del hexágono de características del producto (véase la figura 38) en donde se recopila la información de los recursos requeridos para cada componente del nuevo producto.



Figura 38. Hexágono de características del nuevo producto

En la figura 38, se muestra el hexágono de características del nuevo producto en donde se establecen los requerimientos para desarrollar cada función que deberá poseer el nuevo producto. Las piezas son aquellos componentes que desempeñarán las funciones obtenidas en el triángulo de relación de características, funciones y beneficios, las cuales como ya se mencionó son aquellas que además proporcionan un valor agregado al producto. En las especificaciones se plasmarán los requerimientos de las piezas como la

cantidad, los materiales a utilizar y procesos, ya que se han generado las especificaciones, se define la tecnología a utilizar para su fabricación -la cual puede ser propia (ya existente en la empresa de estudio), nueva o subcontratada- así como los recursos humanos que se requerirán y el tiempo que tardarán para su desarrollo (en el cual se deberá contemplar el tiempo que tardarán en entregar el material, en realizarse (tecnología) y el tiempo que invertirán los recursos humanos en dicha pieza). Una vez que se han definido estas características de todos los componentes del nuevo producto, la división de producción calculará el costo de cada una, incluyendo costos de materiales, mano de obra, horas máquina, etc., para poder cuantificar el costo total del nuevo producto y que el área comercial pueda definir su ciclo de vida y desarrollar un comparativo del nuevo producto con lo existente en el mercado, con el fin de evaluar las funciones del nuevo producto con las de los productos similares existentes en el mercado, para ubicar los diferenciadores del nuevo producto, es decir, las características que lo distinguen de la competencia.

El costo estimado del proyecto permite que el área de finanzas pueda realizar una serie de índices económicos para evaluar el proyecto con respecto a los beneficios que se obtendrán, comparando el precio estimado de venta, los costos estimados de fabricación y el margen bruto de utilidades. Realizará un análisis del diferencial del flujo de efectivo, en el cual se establecerá un enlace diferencial año a año entre ingresos y gastos con el lanzamiento del nuevo producto y sin el lanzamiento del nuevo producto, además de calcular el VAN, TIR y VPN del producto, todo esto con el fin de evaluar la factibilidad económica del proyecto y determinar si el desarrollo del nuevo producto será o no conveniente para la empresa de estudio y bajo qué condiciones será exitoso. Si el proyecto no resulta beneficioso para la organización será necesario desecharlo y empezar el proceso con otro proyecto.

Paralelamente todas las áreas del departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos examinará el impacto de la fabricación del nuevo producto sobre la empresa de estudio y sus características actuales, estableciendo las necesidades de capacitación o

formación que el proyecto requiere, así como la adquisición de máquinas o tecnología para su desarrollo, identificando los recursos humanos requeridos contra los disponibles para obtener las necesidades de contratación.

Es sumamente importante que en éste subproceso se identifiquen los posibles riesgos, ya que al poseer el departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos la financiación para la generación de nuevos productos, se requiere el manejo adecuado del presupuesto, de manera que el Director del departamento es el encargado de identificar los posibles riesgos, y junto con el área de finanzas crear un presupuesto de contingencias. Para la identificación de los posibles riesgos se sugiere que realice una lista, y simultáneamente las demás áreas del departamento la complementen con la finalidad de obtener un amplio espectro de los riesgos posibles, una vez identificados se realizará una jerarquización respecto a la probabilidad que existe de que ocurran, considerando los criterios en la figura 39.

Clasificación	Probabilidad	Descripción
Muy Bajo	0.2	Riesgo muy poco probable para ocurrir. La posibilidad de que ocurra este Riesgo y el impacto en el proyecto es casi o totalmente nula.
Bajo	0.4	Riesgo poco probable para ocurrir. Tiene una posibilidad baja de que ocurra el Riesgo del 10% al 20%.
Medio	0.6	Riesgo medianamente probable para ocurrir. Tiene una posibilidad mediana de ocurrir, entre 20 % y 50%.
Alto	0.8	Riesgo altamente probable para ocurrir. Tiene una posibilidad más antes de ocurrir, entre 50% y 80% de ocurrir.
Muy Alto	1	Riesgo altamente probable para ocurrir. Tiene la posibilidad más alta de ocurrir, entre 80% y 99% de ocurrir

Figura 39. Criterios de clasificación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo
(Elaboración propia con base en PMBOK, 2008)

Una vez que se ha determinado la probabilidad de ocurrencia del riesgo es necesario identificar el impacto que dicho riesgo tendrá en el proyecto tomando como base los criterios de la figura 40, ya que existen riesgos que poseen una probabilidad muy alta de ocurrencia pero el impacto que generan en el proyecto es bajo.

Clasificación	Probabilidad	Descripción
Muy Bajo	0.2	Impacto insignificante para el proyecto. Representa un retraso en el tiempo estimado del proyecto del 0 - 4% y / o un aumento en los recursos económicos y / o humanos del 0 - 4%.
Bajo	0.4	El impacto representa un retraso en el tiempo estimado del proyecto del 5 - 10 % y / o un aumento en los recursos económicos y / o humanos del 5 - 10%.
Medio	0.6	Impacto notable, representa un retraso en el tiempo estimado del proyecto del 11 - 20% y / o un aumento en los recursos económicos y / o humanos del 11 - 20%, en el área en la que se identificó el riesgo.
Alto	0.8	Impacto alto, representa un retraso en el tiempo estimado del proyecto del 21 - 29% y / o un aumento en los recursos económicos y / o humanos del 21 - 29%.
Muy Alto	1	Impacto trascendental para el proyecto, representa un retraso en el tiempo estimado del proyecto mayor al 30% y / o un aumento en los recursos económicos y / o humanos del 30%, en el área en la que se identificó el riesgo.

Figura 40. Criterios de clasificación del impacto de los riesgos en el proyecto (Elaboración propia con base en PMBOK, 2008)

Una vez que se conoce tanto la probabilidad de ocurrencia como el impacto del riesgo en el proyecto se propone que el Director del departamento utilice la matriz de probabilidad e impacto (véase la figura 41) que le servirá de apoyo para categorizarlo y en base a esto tomar las acciones correctivas pertinentes.

		IMPACTO DEL RIESGO EN EL PROYECTO				
		0.2	0.4	0.6	0.8	1
PROBABILIDAD	1	0.2	0.4	0.6	0.8	1
	0.8	0.16	0.32	0.48	0.64	0.8
	0.6	0.12	0.24	0.36	0.48	0.6
	0.4	0.08	0.16	0.24	0.32	0.4
	0.2	0.04	0.08	0.12	0.16	0.2

Figura 41. Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el proyecto (Elaboración propia con base en PMBOK, 2008). Donde:

	Riesgo alto / prioridad
	Riesgo moderado / monitoreo
	Riesgo bajo

En la figura 41 se muestra la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos identificados en el proyecto, donde aquellos que se encuentran dentro de las casillas rojas son riesgos considerados altos y se les debe dar prioridad a su eliminación, los que se encuentran dentro de las casillas amarillas son considerados riesgos moderados que se deben monitorear y los que se encuentran dentro de las casillas verdes son considerados bajos, por lo que se pueden aceptar.

Para el subproceso de diseño detallado y prueba, la división de ingeniería establecerá las soluciones técnicas para cumplir con las especificaciones descritas, realizará la definición formal del producto por medio del desarrollo de planos constructivos, así como la identificación de piezas y materiales que precisan una confirmación experimental, para lo cual se sugiere la utilización de un software CAM, CAD, CAE como Solidworks³². En caso de que existiera incertidumbre acerca de un componente del nuevo producto o del producto completo, la división de ingeniería es la encargada de la fabricación de los prototipos, los cuales permitirán conocer el funcionamiento real de los componentes así como los procesos requeridos para su fabricación, éstos podrán ser sometidos a pruebas físicas desarrolladas dentro de la empresa de estudio, y en casos más específicos por el laboratorio de la empresa ubicado en Nashville, Tx.

Ya que se tienen los diseños formales de los componentes del nuevo producto, la división de producción junto con la de ingeniería especificarán los criterios de producción, en donde se establecen los procesos, sistemas o tecnologías que es preciso incorporar para la fabricación del producto a fin de cumplir con sus especificaciones, además plantean los procesos o sistemas de fabricación alternativos para poder evaluarlos entre ellos; adicionalmente la división de producción determina qué componentes del nuevo producto se realizarán dentro de la empresa y cuáles de manera subcontratada. Una vez que se conocen los componentes del nuevo producto, los materiales, procesos y tecnologías, el área de finanzas junto con el área técnica calculará el precio estratégico del nuevo producto, a partir de una equiparación del costo real de fabricación con el estimado en el hexágono de características del nuevo producto, con el calculado en la factibilidad económica del producto, así como con los precios de los productos similares existentes en el mercado.

³² Programa de modelado mecánico que permite, además de modelar piezas y componentes de un objeto, obtener los planos de éstas y realizarle a cada componente pruebas de tensión, resistencia, torsión, etc. de manera virtual.

Para el cuarto subproceso de rediseño y producción, el área técnica deberá incluir los resultados en las pruebas desarrolladas en el prototipo, tanto físicas o simuladas, con la finalidad de que el nuevo producto cumpla con las especificaciones requeridas y que, adicionalmente, se puedan fabricar en serie dentro de la organización, para lo cual la división de producción es la encargada de determinar los plazos y tiempos, y desarrollará una propuesta del plan de producción.

Para el último proceso de distribución y mercado, el área comercial será la encargada de las actividades de distribución y mercadeo de la innovación, entre las que se incluyen el diseño y selección del canal de distribución para colocar los productos a disposición del comprador y la localización y dimensión de los puntos de venta.

De manera que para este objeto técnico el área financiera se encargará de valorar económicamente el producto mediante la elaboración de índices que permitirán la toma de decisión si el proyecto es rentable o no para la empresa participando en los procesos de reconocimiento de la oportunidad e invención y/ o diseño analítico, una vez que el proyecto es aceptado ésta área recopila información referente a los gastos de cada área del departamento en cada etapa del proceso de innovación tecnológica, lo que le permite realizar una comparación del desempeño económico planificado contra el real. El Director del departamento³³ es el encargado de planificar, establecer y negociar los objetivos y planes de acción con los demás integrantes del departamento y monitorear el avance del proyecto (para lo cual se sugiere la utilización de algún software de administración de proyectos). Funge como centro de comunicación del departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Proyectos con los demás departamentos de la organización y con el ambiente externo a ésta, motiva la catalización del equipo de trabajo, es decir, fomenta el amalgamamiento de todos los participantes en el departamento, por lo que se propone su participación en los cinco subprocesos del proceso de innovación propuesto.

³³ El cual, Castresana (1990) define como: "... el hombre que trabaja desde el futuro impulsando su organización presente y que lo hace sintonizando con la realidad del día a día que presenta su organización".

El personal del área comercial se ocupa de la valoración del mercado mediante estudios y encuestas, ubica y justifica la oportunidad de negocio y da un primer bosquejo de las características del producto por medio de la obtención de las especificaciones que el mercado requiere para satisfacer la necesidad, compara el producto desarrollado con su competencia y realiza la planeación de las actividades de mercadeo, publicidad y distribución del producto, ésta área interviene principalmente en el subproceso de reconocimiento de la oportunidad.

En el área técnica, la división de ingeniería se responsabiliza de la parte formal y funcional del producto, con las características y especificaciones que el área comercial identificó realiza una serie de alternativas, las cuales deben ser valoradas respecto a la forma en que satisfacen la necesidad, por lo que la misma área se encarga de la elaboración de prototipos y las pruebas que se requieren ya sean físicas o simuladas e identifica los nuevos materiales, procesos productivos o maquinaria que se pudiera utilizar para la fabricación del producto, esta área participa primordialmente en los subprocesos de invención y/o diseño analítico y, diseño detallado y prueba. Mientras que la división de producción, se encarga de establecer los procesos productivos que permitan fabricar el producto con las características especificadas, decide qué partes del producto se realizan dentro de la organización y cuáles de manera tercerizada, determina la cantidad de recursos humanos que se requerirá para la producción en serie del producto así como el tiempo de producción y calcula el costo del producto según los materiales utilizados y los procesos productivos, se encarga también de analizar el impacto del producto en los sistemas existentes dentro de la organización. El área de producción interviene en los subprocesos de diseño detallado y prueba y rediseño y producción.

Todas las áreas propuestas requieren de un flujo de información y una retroalimentación constante de las demás áreas, para lo cual se determinarán los objetivos colectivos e individuales al iniciar el proyecto, y se propone la realización de reuniones periódicas con el fin de que cada área comparta los resultados o hallazgos obtenidos con las demás, ya

que dependen de esto para poder realizar sus funciones. Por ejemplo, el área de finanzas no podría valorar económicamente el producto si la división de ingeniería no diseña los componentes del producto ni establece los materiales a utilizar y si la división de producción no realiza el cálculo del costo de fabricación del producto.

IV. Diagrama de flujo



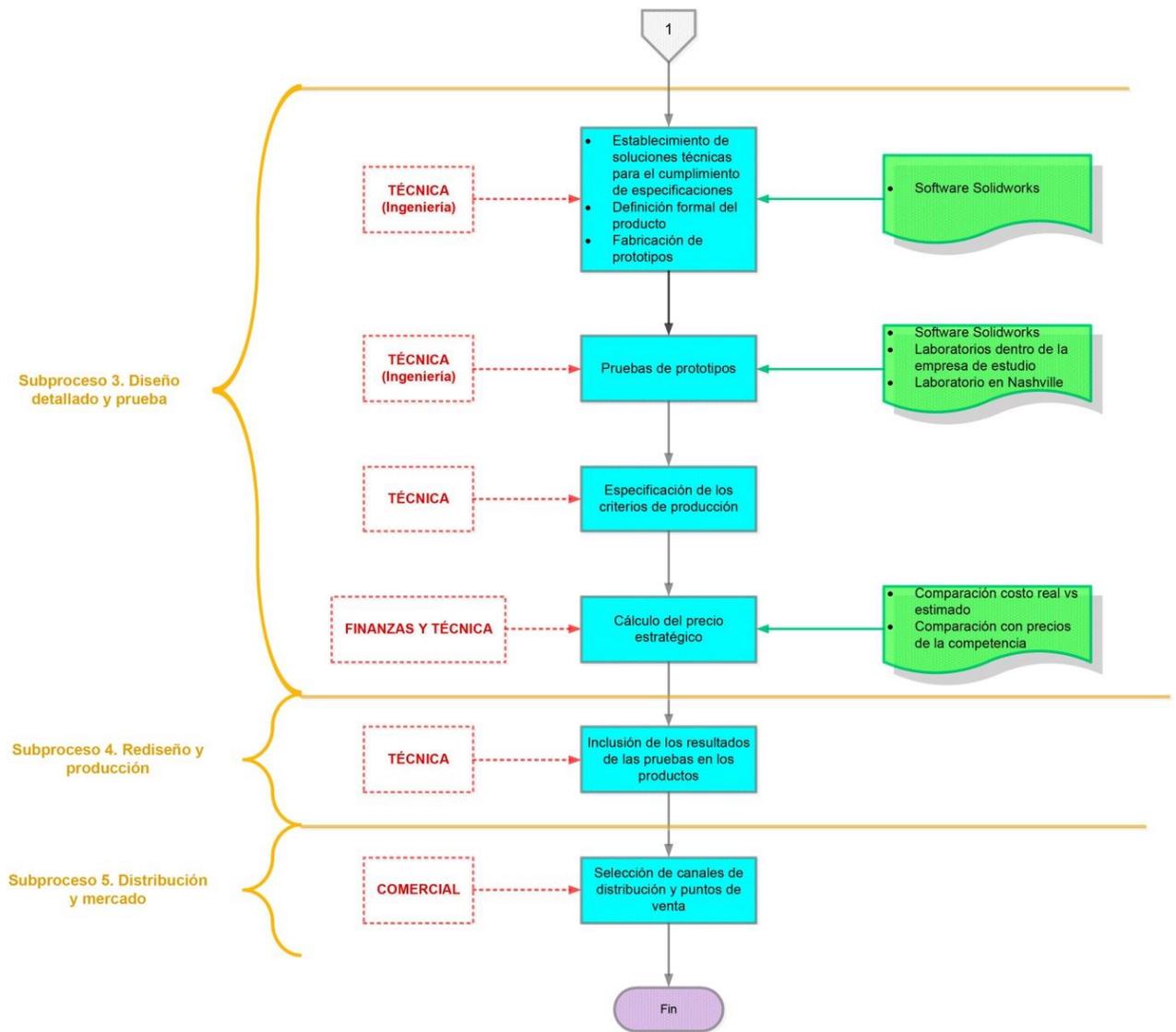
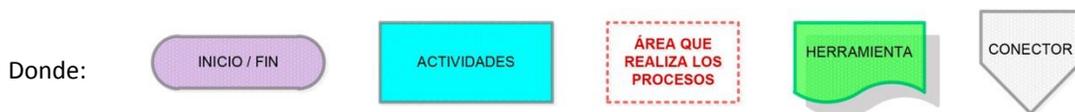


Figura 42. Diagrama de flujo del procedimiento de generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de un departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos



En la figura 42, se muestra el diagrama de flujo del procedimiento que se describió anteriormente, en el cual del lado izquierdo se resaltan las actividades que pertenecen a cada subproceso del modelo de innovación tecnológica propuesto. Las actividades (recuadros azules) son llevadas a cabo por los actores (recuadro rojo punteado) mediante la aplicación de las herramientas que éste objeto técnico propone (figura verde).

En este objeto técnico se propone, como ya se mostró, la creación de un departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos, establece sus componentes y la forma de interacción entre ellos para satisfacer la necesidad de control, mediante la utilización de las herramientas ya descritas, así como el equipamiento necesario para construir el laboratorio de fabricación de prototipos y pruebas, el cual se sugiere que esté precedido y acompañado por los laboratorios de investigación técnica y de calidad de la empresa de estudio, con el fin de que los conocimientos generados sean absorbidos para proyectos posteriores.

Para la utilización de este objeto técnico se propone que toda la documentación generada a lo largo del proyecto sea archivada con el objetivo de evaluar su evolución y desempeño, y para la generación de conocimiento posterior en la empresa de estudio, al poder ser consultado para proyectos futuros.

En la tabla de elementos técnicos se enlistan todas las características técnicas requeridas para la elaboración de este objeto técnico, siguiendo con la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012) (véase la tabla 21), en donde se muestran los elementos clave requeridos para la satisfacción de la necesidad de control en base a los resultados de la evaluación de las HFR y las autónomas, con los que se pretenden generar la ruptura de uso y la económica.

En la tabla 21 se muestran los elementos técnicos de este objeto técnico, donde se muestran con una “x” los elementos clave, aquellos considerados imprescindibles para que el objeto técnico cumpla con su alcance. Para la generación de la ruptura de uso los elementos clave son:

- IBM SPSS, la utilización de este software apoya a la clasificación de los resultados de los estudios de mercado, así como elaborar reportes en los cuales se indiquen

tendencias, moda, media, etc. de los consumidores permitiendo realizar un pronóstico.

- Cuestionario de opinión, cuya utilización permitirá conocer las necesidades no satisfechas identificadas por los propios consumidores.
- Triángulo de relación de características, funciones y beneficios, la aplicación de esta herramienta identifica las características del producto que satisfacen la necesidad identificada y que además proporcionan un beneficio extra al consumidor, lo cual permitirá la diferenciación con respecto a la competencia.

Para la generación de la ruptura económica los elementos clave son los índices económicos y el personal de contabilidad, que permitirán evaluar la factibilidad del proyecto, es decir, validarán que los beneficios que el proyecto proporcionará son superiores a sus costos, de manera que éste resulte rentable para la empresa de estudio y sea competitivo para los rivales.

Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 1 de Manual de operaciones para el desarrollo de Innovaciones Tecnológicas por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos en la empresa de estudio

Objeto técnico 1	Elemento técnico	Característica técnica	Característica económica aproximada	Elemento Clave	Proveedores	
Conocimientos teóricos	Seminario de desarrollo, lanzamiento y administración de nuevos productos y servicios	Duración: 2 días, Temas: Concepto de productos, Desarrollo de nuevos productos y servicios, Técnicas para el Desarrollo de Ideas, Decisiones en el Diseño de Nuevos Productos, Proceso de prueba antes de introducir nuevos productos, Prueba de mercado ("Test Market"), Comercialización, Medición y Gerencia de productos y marcas	\$14,964.00		Strategic Management México S.A. de C.V. / Rodríguez Saro No. 127-102, Col. del Valle, México, D.F. C.P. 03100 Tel. 01 (55) 55 24 07 50	
	Realización de planos, renders y pruebas con software	Conocimiento de AutoCad 2 y 3D, Solid Works, Rhinoceros, Photoshop.				
Experiencia	Realización de prototipos	Conocimientos de procesos productivos y de comportamiento de materiales				
	Microsoft Project	Microsoft Project Estándar 2013	\$7,799.00		Microsoft store / www.microsoftstore.com.mx	
Materia Prima	Solid Works	Solid Works 2013	\$48,700.00		DMD / www.dmd.com.mx	
	IBM SPSS	IBM SPSS Statics Estándar, con soporte técnico anual	\$74,934.00	X	IBM store / www-112.ibm.com	
Herramientas que propone	Cuestionario de opinión	Permite conocer las necesidades no satisfechas en los clientes actuales		X		
	Lista de política de la empresa de estudio	Evalúa la compatibilidad del concepto de nuevo producto con la empresa				
	Matriz de identificación del nuevo producto	Analiza la perspectiva de éxito del concepto del nuevo producto		X		
	Triángulo de relación de características, funciones y beneficios	Identifica los elementos del producto que satisfacen la necesidad y proporcionan un beneficio extra		X		
	Hexágono de características del nuevo producto	Permite calcular el costo total del nuevo producto				
	Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el proyecto	Categoriza los riesgos presentes en el proyecto				
	Indicadores económicos	Evalúan la factibilidad económica del proyecto		X		
Recursos Materiales y humanos	2 Ingeniero industrial	Experiencia en administración de proyectos y desarrollo de nuevos productos, excelente planeación, manejo de Microsoft Project al 90%, capacidad de liderazgo y de comunicación	\$45,000.00			
		Experiencia en los procesos productivos de la Empresa de estudio, costes.	\$21,000.00			
	1 Licenciado en Mercadotecnia	Experto en fundamentos de mercadotecnia y en investigaciones cualitativas y cuantitativas del mercado, encuestas y manejo de grandes bases de datos para su análisis, manejo de personal, enfocado al cumplimiento de objetivos.	\$25,000.00			
	1 Licenciado en contabilidad	Experiencia de 2 años en evaluación y análisis de proyectos, prospectar créditos en el sector.	\$15,000.00	X		
	4 Computadoras	Windows 8, 2GB en RAM, 5 GB en disco duro, procesador intel	\$31,996.00		Best buy	
	2 Escritorios	Para dos personas en L, con cubierta de vidrio y base de acero cromado de 200x198x76cm, marca office depot, modelo 43849	\$11,000.00		Office depot	
	4 Sillas para escritorios	Marca office depot, modelo BT 60-78	\$2,200.00		Office depot	
	1 Mesa de trabajo	Mesa de trabajo de acero inoxidable de 110x70x90cm, marca servinox, modelo MTIE-110	\$4,933.00		Servinox / www.servinox.com.mx	
	1 Kit de herramientas para fabricación de prototipos	Rotomartillo 1/2" marca workforce		\$499.00		Home depot
		Sierra caladora 120v, marca workforce		\$419.00		Home depot
		Lijadora orbital 1/4 de hoja, marca workforce		\$419.00		Home depot
		Router 1 3/4" hp, marca dewalt		\$2,999.00		Home depot
		Flexómetro con tope magnético de 5m, marca truper		\$86.00		Home depot
		Set de 6 herramientas, marca stanley		\$409.00		Home depot
		Calibrador vernier de acero de 6" plg/mm, marca truper		\$349.00		Home depot
Multipro dremel 3000 2/30			\$1,379.00		Home depot	
Tornillo de banco industrial Ta- 6, marca bosch			\$2,257.00		Home depot	
Costo total			\$311,342.00			

Tabla 21. Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 1 (Elaboración propia con base en Monroy, 2012)

B) Objeto técnico 2: Manual de operaciones para la tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo en la empresa de estudio

I. Objetivo

Este objeto técnico tiene por objetivo organizar las funciones concernientes a la subcontratación de actividades de Investigación y Desarrollo, con el fin de que los resultados obtenidos permitan la obtención de innovaciones tecnológicas.

II. Estructura organizacional

Para el empleo de este objeto técnico se propone la tercerización³⁴ (por medio de un proveedor) de las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), y que la empresa de estudio subcontratará si cumple con las características requeridas en la ruta de oportunidad, con el fin de que haga uso de los beneficios que los proveedores les ofrezcan, permitiendo crear una relación de sinergia única, a partir de la combinación eficaz de las capacidades especializadas de la empresa subcontratada, con las actividades de la cadena de valor de la empresa de estudio, las cuales constituirán una importante fuente de información acerca de la fiabilidad y el desempeño de los socios actuales y futuros (Holcomb, 2007).

La estructura organizacional que se propone para la utilización de este manual requiere de un decisor de las actividades a tercerizar así como de los proveedores a elegir, para lo cual se sugiere que sea el área de VDNP (que actualmente se encuentra dentro de la empresa de estudio), el cual tendrá que ser apoyado por las áreas de Súper Intendencia de Producción, Ingeniería de procesos, Contabilidad y la Gerencia de la planta para el desarrollo de sus funciones y para la toma de decisiones (véase la figura 43). El área de VDNP será el enlace directo entre la organización y los proveedores de las actividades de I+D, por lo que deberá asegurar que la empresa de estudio mantenga su autonomía

³⁴ Considerada por Zagada (2009) como la contratación de una empresa para que se haga cargo de una parte del proceso del negocio, permitiendo un desempeño más eficiente y efectivo en la empresa que realiza la contratación, permitiendo a las empresas enfocarse en sus actividades esenciales.

durante la tercerización de actividades, tomando en cuenta que la formalidad que la organización tenga con sus proveedores fomentará la cooperación entre instituciones (Jones, 2008).

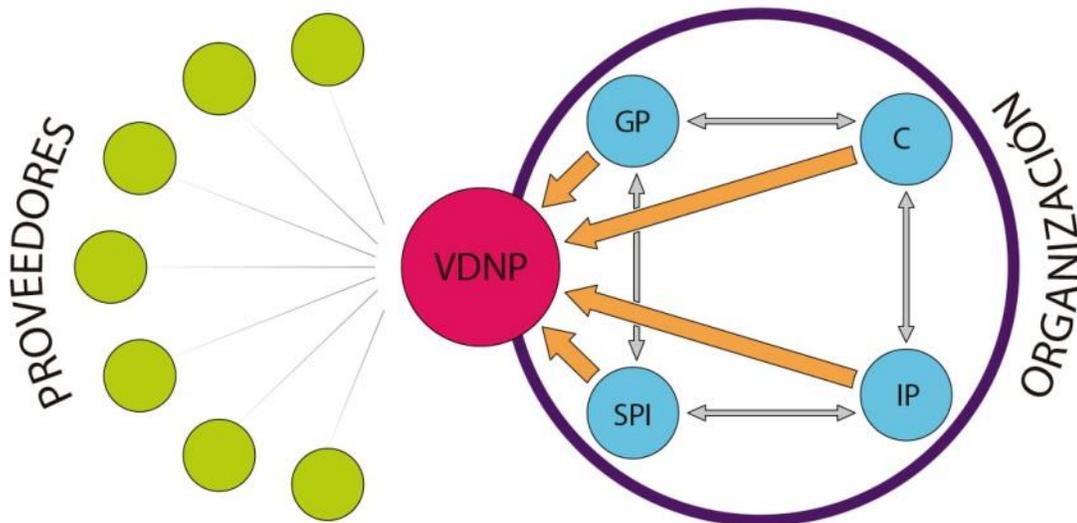


Figura 43. Estructura organizacional propuesta para el objeto técnico 2

En la figura 43, se muestra la estructura organizacional propuesta para la tercerización de actividades de I+D, donde las áreas de Súper Intendencia de Producción (SPI), Ingeniería de Procesos (IP), Gerencia de la planta (GP) y de Contabilidad (C) se encuentran en constante comunicación entre sí y con el área de VDNP, con la finalidad de apoyar a dicha área para la toma de decisiones.

III. Descripción del procedimiento y herramientas

En el procedimiento de tercerización de actividades de I+D, la empresa de estudio debe conocer cuáles son sus actividades y habilidades tecnológicas esenciales³⁵ (que las diferencian de sus competidores) con el fin de decidir qué actividades se pueden tercerizar y cuáles deben realizarse dentro de la organización. Para localizarlas se propone la utilización de la matriz de identificación de capacidades esenciales (véase la figura 44)

³⁵ Padilla, *et al.* (2007) consideran que la identificación, o falta de identificación, de las actividades y habilidades tecnológicas esenciales por parte de la empresa, resulta esencial para la construcción o no de relaciones de proveeduría exitosas.

en la cual se evalúan las habilidades de la empresa con respecto a los ámbitos en las que ésta interactúa para la creación de valor. Dichas habilidades serán valoradas a partir del cumplimiento con los criterios que definen a las habilidades esenciales, es decir, si son construidas a lo largo del tiempo, difíciles de imitar y proporcionan un valor añadido desde la perspectiva del cliente (véase la figura 45).

Para la utilización de la matriz de identificación de capacidades esenciales se propone la existencia de un responsable que sea quien guíe al equipo de trabajo en la aplicación de la herramienta. El grupo evaluador de las capacidades esenciales deberá estar conformado por un miembro de cada ámbito de la organización –por ejemplo: ventas, contabilidad, producción, control de calidad, gerencia, etc.- con el fin de poseer un panorama más amplio de la organización.

Habilidades de la Empresa												
Estrategia		Tecnología			Personal				Organización		TOTAL	
Misión, Visión, Objetivos	Recursos	Percepción	Know - how	Capacidad de innovación	Habilidades	Conocimiento	Comportamiento	Explotación de conocimiento	Sistemas de Dirección	Sistemas de Información		
Ámbitos de interacción de creación de valor	Mercados / Sectores											
	Tecnología											
	Competidores											
	Proveedores											
	Clientes											
	Productos											
	Procesos											
	Fabricación											
	Distribución											

Figura 44. Matriz de identificación de capacidades esenciales (Elaboración propia con base en Palacios, 1998, y en Sáez de Viteri Arranz, 2000)

Criterios de evaluación		Valores			
Construidas a lo largo del tiempo	La habilidad o actividad se encuentra consolidada en la organización y se tiene la capacidad para repetirla y replicarla de forma voluntaria	3	Excelente	Cumple con los tres criterios	Habilidad esencial
Difícil de imitar	La habilidad o actividad permite la diferenciación de sus competidores, ya que la organización muestra mayor dominio de ésta que sus competidores	2	Bueno	Cumple con dos de los criterios	Ventaja competitiva
Valor añadido	La habilidad o actividad aporta valor adicional desde la perspectiva del cliente	1	Malo	Cumple con un solo criterio	Competencia circunstancial

Figura 45. Criterios de evaluación de la matriz de identificación de capacidades esenciales (Elaboración propia con base en Berrikuntza Agentzia, 2007)

Se propone que el empleo de la matriz se realice en dos secciones para primero identificar el ámbito al que están dirigidas las habilidades de la empresa, y posteriormente identificar las habilidades esenciales de la organización. Para la primer sección corresponden los resultados en el eje horizontal, los cuales analizan la capacidad de interacción de la organización con un entorno determinado (mercado, competidores, proveedores, etc.) lo que permite evaluar la posición de la organización en cada uno de los aspectos y distinguir los sectores que están siendo mejor abordados por las capacidades y aquellos que son desatendidos; dichos sectores se consideraron a partir del modelo de innovación propuesto. Posteriormente se evalúa a la organización a partir de cada capacidad en el sector con mayor puntaje, lo que posibilita la identificación de las capacidades que ésta requiere reforzar y aquellas consideradas como esenciales (las que poseen un mayor puntaje) (véase las figuras 46 y 47).

Habilidades de la Empresa												
Estrategia			Tecnología		Personal				Organización		TOTAL	
Misión, Visión, Objetivos	Recursos	Percepción	Know - how	Capacidad de innovación	Habilidades	Conocimiento	Comportamiento	Explotación de conocimiento	Sistemas de Dirección	Sistemas de Información		
Ámbitos de interacción de creación de valor	Mercados / Sectores	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	13
	Tecnología	1	1	1	3	1	3	2	1	2	1	17
	Competidores	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	16
	Proveedores	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	22
	Clientes	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	27
	Productos	3	3	1	3	1	3	3	2	3	1	25
	Procesos	2	3	2	3	2	2	2	1	2	1	22
	Distribución	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	16

Figura 46. Ejemplo de utilización de la Matriz de identificación de capacidades esenciales

En la figura 46, se muestra la aplicación de la matriz de identificación de capacidades esenciales donde se puede observar que el sector al que van dirigidas, primordialmente, las habilidades de la empresa es el de los clientes, mientras que el que se encuentra más desatendido es el del mercado.

Habilidades de la Empresa												
Estrategia			Tecnología		Personal				Organización		TOTAL	
Misión, Visión, Objetivos	Recursos	Percepción	Know - how	Capacidad de innovación	Habilidades	Conocimiento	Comportamiento	Explotación de conocimiento	Sistemas de Dirección	Sistemas de Información		
Clientes	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	27
TOTAL	7			4		11				5		

Figura 47. Resultados de la utilización de la Matriz de identificación de capacidades esenciales

En la figura 47 se exhiben los resultados de la utilización de la Matriz de identificación de las capacidades esenciales, donde se muestra que las capacidades o habilidades esenciales de la empresa radican en el personal de ésta, ya que sus habilidades, conocimientos y la explotación de éste, contribuyen a la aportación de valor añadido de los productos desde la perspectiva de los clientes, de manera que son los elementos que los diferencian de la competencia, pues tienen un amplio espectro de aplicación.

Una vez que se han identificado las capacidades esenciales de la organización, se propone que se realice un análisis de hacer – comprar (qué se puede realizar dentro de la organización y qué conviene más que se realice por fuera) de las actividades que componen el proceso de innovación, con la finalidad de que la empresa de estudio dirija sus esfuerzos al desarrollo de sus capacidades esenciales (que como ya se mencionó radican en el personal de la empresa), y subcontrate aquellas en las que no destaca.

Como apoyo para la realización del análisis hacer – comprar se sugiere la utilización de la tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica (véase la tabla 22), en el cual se plasman las funciones principales que se deben realizar en los subprocesos del modelo de Innovación Tecnológica propuesto, sus especificaciones, la tecnología que requieren para su desarrollo, el costo, tiempo y recursos humanos requeridos para su elaboración dentro de la empresa de estudio, así como el costo y el tiempo que se requieren para desarrollarlas de manera tercerizada. Esta herramienta proporcionará un primer acercamiento a los requerimientos para el desarrollo de nuevos productos, es decir, toda la tecnología que se utilizará en el proceso, un aproximado del tiempo que durará el desarrollo del proyecto, así como su costo y los recursos humanos que se requerirán.

Descripción de las funciones de cada subproceso			Hacer				Comprar		Diferencia	
Función	Especificaciones	Grado de importancia	Tecnología	Recursos Humanos	Tiempo	Costo	Tiempo	Costo	Tiempo	Costo
1										
2										
3										
4										
5										
n										

Tabla 22. Tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica (Elaboración propia con base en Tips & Facts: Organizing R&d for success, disponible en www.sensors-research.com y en Innovation Strategy: R&D Department or Collaboration, disponible en <http://thegrowthwire.com>)

En la tabla 22 se muestra la tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica, en la cual se especifican y catalogan las funciones de los subprocesos del modelo de innovación propuesto, según el grado de importancia para la organización (véase la figura 48) y proporciona los resultados obtenidos de la comparación de hacer y comprar para facilitar la toma de decisiones.

Grado de importancia de las funciones a desarrollar	
1	La función es parte de las capacidades esenciales de la Empresa de estudio
2	La función posee y/o genera información confidencial
3	La función es sistemática y repetitiva
4	La función requiere de recursos no disponibles en la Empresa de Estudio

Figura 48. Criterios para la valoración del grado de importancia de las funciones (Elaboración propia en Howells, 1999)

En la figura 49 se muestra la aplicación de la Tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica, donde se muestra que las actividades referentes a la ubicación de mercado objetivo y la realización de pruebas a los prototipos son las que se requiere tercerizar ya que ambas poseen un grado de importancia 4, es decir que las funciones requieren de recursos que no se encuentran disponibles en la Empresa de estudio, y debido a su complejidad y a los altos costos que estas requieren, al realizarlas de manera tercerizada se ahorra tiempo ya que los proveedores al ser expertos en su ramo le proporcionan este beneficio a la empresa. Mientras que las demás funciones se realizarán de manera interna ya que o son parte de las capacidades esenciales de la empresa (funciones 7 y 11) o poseen y /o generan información confidencial.

Una vez que se conocen las actividades que se subcontratarán se propone evaluar a los posibles proveedores – al menos 3 por cada actividad - con la finalidad de elegir a aquel que además de realizar las actividades de manera satisfactoria, ofrezcan valor agregado y / o beneficios adicionales, para ello se sugiere la utilización del formato de evaluación de proveedores (véase la figura 50), en el cual se evalúa a cada proveedor en tres categorías: el estratégico, el técnico y el comercial con el objetivo de conocer cómo es visto el proveedor en todos los ámbitos por la empresa de estudio, si posee o no los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades, así como los servicios que ofrece.

Descripción de las funciones de cada subproceso			Hacer				Comprar		Diferencia		
Función	Especificaciones	Grado de importancia	Tecnología	Recursos Humanos	Tiempo (días)	Costo	Tiempo	Costo	Tiempo	Costo	
1	Análisis situacional de la Empresa de estudio y su contexto	Análisis FODA	2	Ninguna	Ventas (VDNP)	0.5	\$1,400.00				
2	Identificación de necesidades	Ubicación del mercado objetivo, así como identificar sus necesidades	4	-	-	0	\$0.00	5	\$400,000.00	-5	-\$400,000.00
3	Materialización de la idea	Conceptualización de las funciones que deberá desarrollar el producto	2	Software CAD -CAM	Ingeniero (IE)	3.5	\$50,275.00				
4	Comparación con lo existente en el mercado	Ubicar los productos similares existentes en el mercado con el fin de calcular el precio estratégico	2	Ninguna	Ventas (VDNP)	1	\$2,800.00				
5	Evaluar la factibilidad del proyecto	Análisis de viabilidad técnica y económica	2	Ninguna	Ventas (VDNP)	2.5	\$7,000.00				
6	Desarrollo del diseño formal del producto	Elaboración de planos, especificaciones de materiales	2	Software CAD -CAM	Ingeniero (IE)	1.5	\$975.00				
7	Desarrollo del proceso productivo	Generación del procedimiento a seguir para la fabricación del producto	1	Software CAD -CAM	Ingeniero (IP)	2	\$1,665.40				
8	Elaboración de prototipos	Incluir en el primer boceto del producto las características físicas y técnicas del producto	2	Variable	Ingeniero (IE)	3	\$1,950.00				
9	Realización de pruebas	Examinar el funcionamiento del producto bajo las condiciones reales de uso	4	-	-	0	\$0.00	3	\$7,950.00	-3	-\$7,950.00
10	Rediseño del producto	Incluir los cambios requeridos en el diseño del productos así como en su proceso productivo	2	Software CAD -CAM	Ingeniero (IE, IP)	1.5	\$2,224.05				
11	Producción del objeto	Iniciar la fabricación del producto con las características requeridas	1	Variable	Ingeniero (SPI)	2	\$2,834.40				
12	Distribución del producto	Diseño y selección de los canales de distribución y puntos de venta	2		Ingeniero (LOG)	3	\$3,750.00				

Figura 49. Aplicación de la Tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa de estudio

Criterios		Escala 1= insatisfactorio 5= muy satisfactorio					Puntaje
		1	2	3	4	5	
ESTRATÉGICO	Experiencia						
	Disponibilidad						
	Calidad						
	Imagen						
	Mejora						
TÉCNICO	Infraestructura						
	Personal						
	Equipo						
	Operación						
COMERCIAL	Servicio al cliente, cumplimiento de plazo de entrega						
	Comunicación con el cliente						
	Planificación						
	Precio						
	Respuesta frente a reclamos						
		TOTAL					

EVALUACIÓN	PUNTAJE	EVALUACIÓN	ACCIÓN A SEGUIR
	60 - 70	Muy Confiable	Aceptable / Revisar puntos débiles
	40 - 60	Condicional	Trabajar en un plan de mejora
	Menos de 40	No Confiable	No aceptable

Figura 50. Formato de evaluación de proveedores (Elaboración propia con base en PMBOK, 2008)

IV. Diagrama de flujo

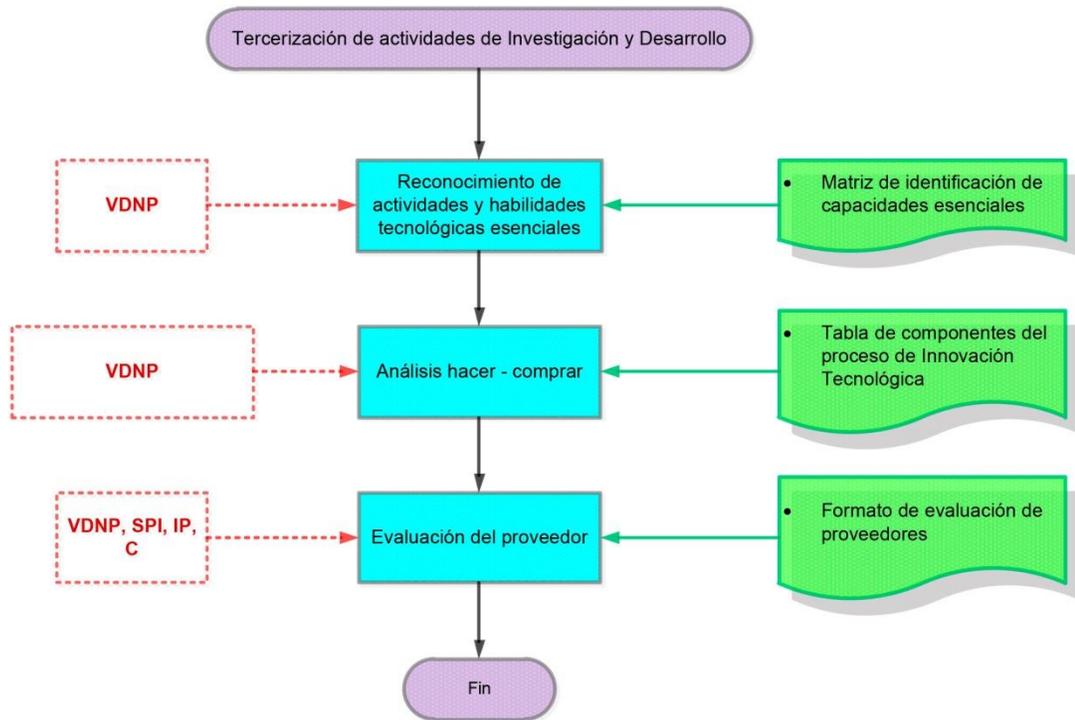


Figura 51. Diagrama de flujo del procedimiento de tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo



En la figura 51 se muestra el diagrama de flujo del procedimiento que se describió anteriormente, en el cual las actividades (recuadros azules) son llevadas a cabo por los actores (recuadro rojo punteado) mediante la aplicación de las herramientas que éste objeto técnico propone (figura verde).

En este objeto técnico se requiere de la participación de las áreas de Súper Intendencia de Producción, Ingeniería de Procesos, Contabilidad y Gerencia de la planta para la realización de las actividades a desarrollar dentro de la empresa de estudio, referentes a la evaluación económica del proyecto, el diseño y los procesos productivos respectivamente. Se propone que toda la documentación generada sea archivada para

consultas posteriores, lo que permitirá la generación de conocimiento en la empresa de estudio

En la tabla 23 se muestra la tabla de elementos técnicos, que son aquellos que se requieren para generar este objeto técnico, en la cual se marcan con una “x” aquellos que son clave, es decir, aquellos considerados imprescindibles para que el objeto técnico cumpla con su alcance al generar las rupturas de uso y la económica.

En la tabla 23 se muestran que los elementos clave, aquellos que tienen una “x”, son:

- Realización de estudio de mercado (subcontratado), ya que es el parte aguas del proyecto, pues permite conocer las necesidades y especificaciones del producto así como el mercado potencial al que éste estará dirigido, lo que permitirá generar la ruptura de uso.
- Personal del área de contabilidad, éste es quien realiza la evaluación económica del producto, para facilitar la toma de decisiones respecto a si es o no rentable para la empresa de estudio, lo que permitirá desarrollar la ruptura económica.

Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 2 de Manual de operaciones para la tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo en la empresa de estudio

Objeto técnico 2	Elemento técnico	Característica técnica	Característica económica aproximada total	Elemento Clave	Proveedores
Conocimientos teóricos	Seminario de desarrollo, lanzamiento y administración de nuevos productos y servicios	Duración: 2 días, Temas: Concepto de productos, Desarrollo de nuevos productos y servicios, Técnicas para el Desarrollo de Ideas, Decisiones en el Diseño de Nuevos Productos, Proceso de prueba antes de introducir nuevos productos, Prueba de mercado ("Test Market"), Comercialización, Medición y Gerencia de productos y marcas	\$14,964.00		Strategic Management México S.A. de C.V. / Rodríguez Saro No. 127-102, Col. del Valle, México, D.F. C.P. 03100 Tel. 01 (55) 55 24 07 50
	Curso de solidworks	Duración: 160 horas, Temas: Interfaz, manejo de las herramientas principales, cálculo de materiales y medidas, propiedades de masa y sección. Árbol de diseño de piezas y ensamble, aplicación de croquis en 2D y 3D, identificación de plano de referencia y origen de piezas, aplicación de funciones, cálculo de propiedades de masa, volumen y material, ensambles.	\$3,650.00		D4 Reality, Reforma, Tel. 63116692 reforma@d4reality.com
Experiencia	Realización de planos, renders y pruebas con software	Conocimiento de AutoCad 2 y 3D, Solid Works, Rhinoceros, Photoshop.			
	Realización de prototipos	Conocimientos de procesos productivos y de comportamiento de materiales			
Materia Prima	Solid Works	Solid Works 2013	\$48,700.00		DMD / www.dmd.com.mx
Herramientas que propone	Matriz de identificación de capacidades esenciales	Evaluación de las habilidades de la empresa con respecto a los ámbitos en las que interactúa para la creación de valor			
	Tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica	Conocimiento de los requerimientos para el desarrollo del nuevo producto (tecnología a utilizar, materiales, mano de obra, costo)			
	Formato de evaluación de proveedores	Evaluación de los proveedores en el ámbito estratégico, técnico y comercial para conocer su desempeño			
Recursos Materiales y humanos	2 Ingeniero industrial	Experiencia en administración de proyectos y desarrollo de nuevos productos, capacidad de comunicación, coordinación y liderazgo	\$56,000.00		
		Experiencia en los procesos productivos de la Empresa de estudio, costes.	\$13,000.00		
	1 Licenciado en contabilidad	Experiencia de 2 años en evaluación y análisis de proyectos, prospectar créditos en el sector.	\$15,000.00	X	
	Realización de estudio de mercado	Estudios Ad-Hoc para conocer la imagen y posicionamiento de la marca de la empresa ante la competencia, conocer los hábitos y actitudes de sus prospectos y clientes y para identificar el segmento del mercado al que irá dirigido el producto Estudios especializados por Industria para proveer de información acerca de la lealtad del cliente, sus preferencias y la migración de consumidores a otras marcas	\$400,000.00	X	Tendencias industriales / tel: 1165-7500 www.tendencias-industriales.com
Realización de pruebas físicas a los prototipos	Realización de ensayos en productos y/o materiales para evaluar su conformidad con estándares y normas establecidos, para permitir su acceso al mercado y comercialización	\$12,000.00		Laboratorio Nacional de Prueba de Materiales y Productos (NYCE) / Av. Lomas de Sotelo 1097 Col. Lomas de Sotelo, México D.F. Tel. 5395 0777 www.nyce.org.mx	
Costo total			\$563,314.00		

Tabla 23. Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 2 (Elaboración propia basado en Monroy, 2012)

C) Objeto técnico 3: Manual de operaciones para la generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes de VDNP e Ingeniería de Empaque

I. Objetivo

Reestructurar las actividades llevadas a cabo por los departamentos de VDNP e Ingeniería de Empaque con la finalidad de obtener Innovaciones Tecnológicas.

II. Estructura organizacional

Para la utilización de este objeto técnico se propone la reestructuración de los departamentos que actualmente llevan el desarrollo de nuevos productos, que son el de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos (VDNP) y el de Ingeniería de empaque (como se explicó en el capítulo anterior), mediante la definición de sus funciones y la utilización de herramientas, así como la creación de relaciones inter institucionales, es decir, que dichas áreas reciban ayuda de ciertas instituciones para el desarrollo de nuevos productos con el fin de satisfacer la necesidad de control, ya que como se ha mencionado las relaciones inter institucionales (o inter empresariales) fomentan la creación de vínculos comerciales y tecnológicos propicios a la innovación y al aprendizaje tecnológico (Padilla, et al. 2007). Aunque la utilización del objeto técnico involucre principalmente a las áreas de VDNP e Ingeniería de empaque, las demás áreas deberán participar en algunos de los subprocesos del modelo de innovación tecnológica propuesto, mediante el intercambio de información, por lo cual es importante tomar en cuenta los canales y mecanismos por los que se transmite esa información (véase la figura 52).

Así pues, se propone que para la reestructuración de las áreas involucradas se mantengan canales de comunicación abiertos y claros con las áreas de Súper Intendencia de Producción, Ingeniería de procesos, Recursos humanos y la Gerencia, así como con las instituciones o empresas ubicadas en el ambiente externo, de manera que el aprendizaje adquirido pueda ser asimilado y utilizado por éstos en proyectos futuros.

En la figura 52 se muestra que las áreas con mayor participación en el modelo de Innovación Tecnológica propuesto son las de VDNP e Ingeniería de empaque, mientras que las demás áreas (Súper Intendencia de Producción, Ingeniería de Procesos, la Gerencia de la Planta y logística) funcionan como apoyo durante todo el proceso.

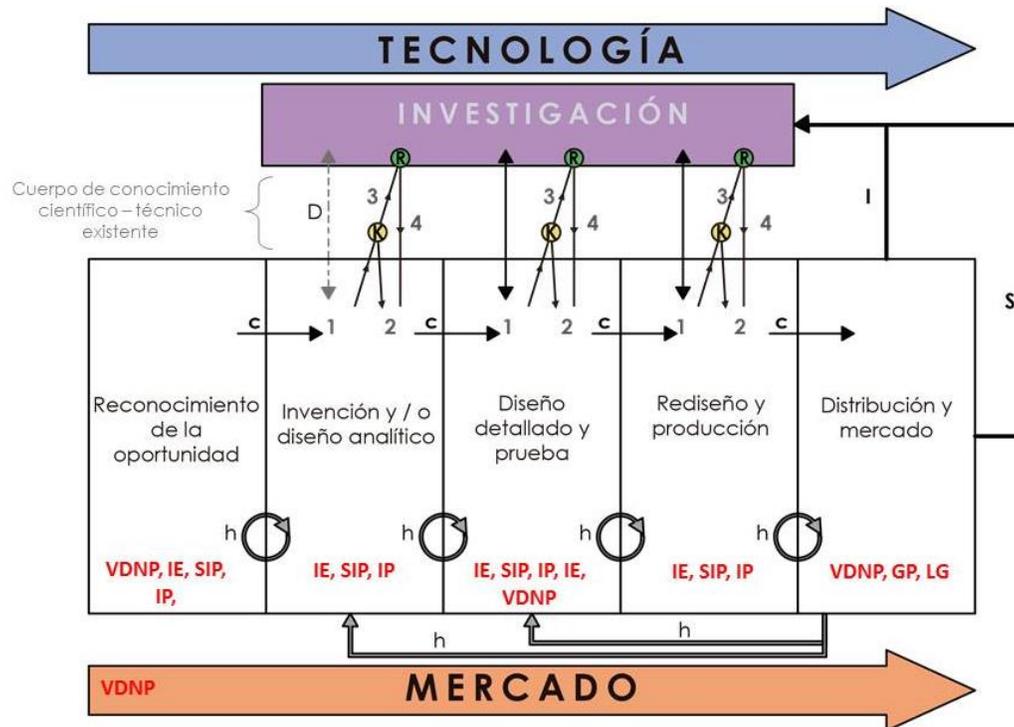


Figura 52. Participantes que intervienen en cada subproceso del modelo

Donde: VDNP = Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos, IE= Ingeniería de Empaque
 SIP= Súper Intendencia Producción, IP= Ingeniería de Procesos
 GP= Gerencia de la planta, LG= Logística

III. Descripción del procedimiento y herramientas

Para la generación de Innovaciones Tecnológicas este objeto técnico propone que el área de VDNP realice la planeación general de las actividades de desarrollo de nuevos productos y al mismo tiempo monitoree el avance de las áreas involucradas, por lo que se recomienda la utilización de algún software para planeación de proyectos, en caso de que no se pueda adquirir, se recomienda realizar un diagrama de Gantt a modo de cronograma, el cual se debe ir actualizando diariamente, con el fin de poder prever atrasos o inconvenientes.

Una vez que se ha identificado la necesidad que se quiere satisfacer se sugiere, como parte complementaria, el uso de la técnica de grupo nominal con el fin de que mediante una lluvia de ideas se propongan diferentes maneras de cómo se puede satisfacer la necesidad ya identificada, por lo que se requiere de la participación de todas las áreas antes mencionadas, pues la diversidad de percepciones amplía el número de posibles soluciones. El área de VDNP será el moderador y el que dirige la técnica, una vez que se haya realizado la lista de las posibles soluciones, todos los participantes realizarán una votación para jerarquizar las ideas más útiles y viables, considerando el 1 como la idea más viable y n como la menos viable, ésta técnica se propone con el objetivo de obtener un primer bosquejo de las soluciones más viables³⁶, llamados conceptos de producto.

Con los conceptos de producto ya establecidos, las áreas de VDNP e Ingeniería de Empaque desarrollarán una lista de las características generales de cada posible solución, así como los beneficios que proporcionarán y, si es posible, la tecnología y materiales que se utilizarán, donde no se especifica el propio bien o servicio, sino cómo debería funcionar éste cuando el cliente lo emplee, es decir, cuánto tiempo debería durar, qué debería hacer, cómo debe ser de rápido en su función, etc. Esta lista es denominada lista de atributos (véase la figura 53) y sirve como base para la realización de una encuesta de aceptación del mercado, la que será aplicada por el área de VDNP pues está en contacto constante con los clientes y con prospectos potenciales, dicha aplicación permite realizar una estimación de la aceptación que el concepto del nuevo producto tendrá en el mercado y así eliminar las ideas con poco potencial e identificar las más promisorias sin necesidad de hacer grandes y costosos estudios. De manera simultánea esta encuesta ayuda a identificar el segmento de mercado que pudiera estar interesado en la adquisición del producto y las especificaciones que dicho segmento requiere.

³⁶ Considerada como viable la solución que tenga mayores probabilidades de éxito debido a que un gran conjunto de los elementos requeridos para su desarrollo se encuentran contenidos dentro del acervo de habilidades y saberes de la organización, así como que la solución sea compatible con los objetivos generales de la empresa (Minguella y Balañá, 1985).

Lista de atributos del concepto del producto

Necesidad a satisfacer: _____

Concepto de producto: _____

Beneficio que proporcionará: _____

Elaboró: _____ Fecha: _____

Características generales del producto				

Funcionamiento				

Componentes generales				
Cantidad	Nombre	Descripción general	Material	Tecnología

Figura 53. Lista de atributos del concepto de diseño (Elaboración propia con base en Schnarch, 1996)

Para el segundo subproceso de invención y / o diseño analítico, se recomienda que el área de Ingeniería de empaque realice una matriz de satisfacción de la necesidad (véase la figura 54) en donde se identifique al componente de la lista de atributos que satisface las especificaciones del mercado referente a la necesidad, y aquellas especificaciones que no son atendidas por los componentes del producto.

Características de la necesidad

1	2	3	4	5	6	7	n	
	x							1
				x				2
		x						3
			x			x		4
					x			5
			x					6
				x				7
								n

Componentes de la lista
de atributos

Figura 54. Matriz de satisfacción de la necesidad

En la figura 54 se muestra la matriz de satisfacción de la necesidad, en el lado derecho se registran todos los componentes de la lista de atributos, mientras que en la parte superior se enlistan las especificaciones del mercado para satisfacer la necesidad y se ubican los componentes que satisfacen dichas especificaciones. Por ejemplo, se muestra que la especificación 2 es satisfecha por el atributo 1, mientras que la especificación 5 es satisfecha por el atributo 2 y el 7 para lo cual se deberá establecer si esos dos componentes son o no dependientes, en caso de que no lo sean se recomienda utilizar el que mejor la satisfaga a menor costo; mientras que la especificación 1 no es satisfecha por ningún atributo, por lo que se tiene que considerar para poder realizar el diseño a detalle del producto, es decir, pasar al subproceso de diseño detallado y prueba.

Ya que las funciones que debe realizar el nuevo producto ya se especificaron por medio de los resultados de la matriz de satisfacción, el área de Ingeniería de empaque puede realizar el diseño formal del producto (el diseño de la forma del objeto) apoyada por las áreas de Súper Intendencia de Producción e Ingeniería de procesos, con el fin de que se considere cómo se va a fabricar y qué procesos se requieren para fabricarlo, y si se

necesitará adquirir alguna maquinaria, herramienta o personal para su elaboración, para lo cual se propone la utilización de la matriz de características del producto – habilidades tecnológicas de la empresa (véase la figura 55).

Características del producto

1	2	3	4	5	6	7	n	
■								1
			■		■			2
		■						3
				■				4
■								5
						■		6
			■					7
								n

Fortalezas tecnológicas de la Empresa

Figura 55. Matriz de características del producto – habilidades tecnológicas de la empresa

En la figura 55 se muestra la matriz de características del producto – habilidades tecnológicas de la empresa, donde las fortalezas tecnológicas de la empresa (procesos, tecnología, maquinaria, etc.) se encuentran del lado derecho, mientras que en la parte superior se enlistan las características del producto. Se propone que dichas características se enlisten de manera jerárquica de modo que la primer característica sea la de mayor importancia para que el producto pueda llevar a cabo su función, considerada como característica esencial. Por ejemplo, la característica 1 se satisface con la fortaleza 1, la característica 4 es satisfecha por la fortaleza 2 y 7 por lo que se debe establecer si esas dos fortalezas son o no dependientes, en caso de que no lo sean se recomienda utilizar el que mejor satisfaga la característica a menor costo. El objetivo de esta matriz es relacionar las características del producto con las habilidades tecnológicas de la empresa para conocer qué actividades se pueden realizar con la tecnología existente y qué tecnología se requerirá para desarrollar el producto, y de esta forma realizar una primera evaluación del

proyecto, ya que si son demasiadas las características del producto que nos atendidas por ninguna fortaleza de la empresa no será un proyecto que se pueda llevar a cabo.

Para realizar el diseño del producto se considerarán aspectos como la estandarización, modularidad y seguridad de los elementos del producto. Adicionalmente se propone el uso de herramientas de diseño, ingeniería y manufactura asistidos por computadora (CAD, CAE y CAM respectivamente) las cuales permiten generar los planos de diseño, el modelado geométrico del producto y sus componentes –en el caso de las herramientas CAD-, realizar análisis de elementos finitos de esfuerzos, deformaciones, deflexiones, distribución de temperatura, miembros de soporte de carga, etc. –en el caso de herramientas CAE-, y auxiliar en las fases de manufactura mediante el intercambio de información de la etapa de diseño a la etapa de planeación de manufactura, así como la clasificación de las partes del producto en grupos o familias con formas similares –en el caso de las herramientas CAM- (Kalpakjian y Schmid citados por Gallardo, 2010).

Con el diseño del producto se podrá efectuar la evaluación del producto respecto a la competencia, la cual será realizada por el área de VNDP junto con el área de Ingeniería de empaque, para ésta evaluación se utiliza la gráfica del valor del producto respecto a su competencia (Monroy, 2012), en la cual se analiza el comportamiento de la competencia con respecto a la característica esencial de dicho producto (véase la figura 56), la cual debe corresponder al punto más alto de la gráfica.

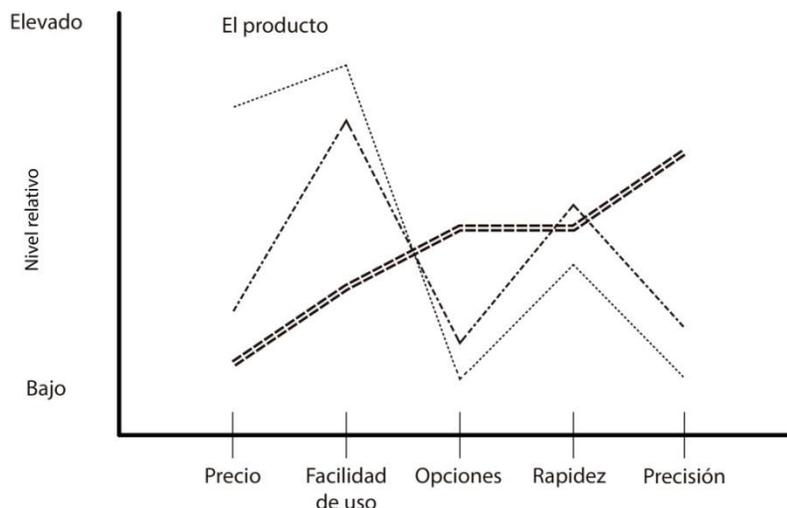


Figura 56. Gráfica del valor del producto respecto a su competencia (Monroy, 2012)

La evaluación económica es realizada por el área de VDNP, con la finalidad de determinar si la elaboración del producto será viable y conveniente para la empresa, mediante la utilización de herramientas financieras para la evaluación de proyectos y rentabilidad, por lo que se consideran los costos de fabricación (proporcionados por el área de Ingeniería de empaque auxiliado por las de Súper Intendencia de producción e Ingeniería de procesos), el precio estratégico (obtenido mediante una comparación entre el producto desarrollado y su competencia en el mercado, elaborada por el área de VDNP), el valor presente neto, la tasa interna de retorno, el periodo de recuperación y el retorno sobre la inversión. Si la evaluación del producto resulta satisfactoria se podrán realizar los prototipos, los cuales pretenden reflejar las características más importantes que se deberá presentar en su estado final, por lo que se elaboran a partir del concepto de diseño generado anteriormente. Sin embargo, algunas cualidades importantes no pueden ser recogidas por el prototipo, por lo que se considera más un elemento para la recogida de información adicional que para la toma de decisiones. Por ejemplo, algunos prototipos de coches son de madera; éste material permite reflejar con bastante exactitud las características físicas del modelo, pero no otras como su velocidad o confort. Otro factor a considerar es que una gran parte de los prototipos están efectuados a escala, por lo que es de vital importancia que las diferencias entre proporciones estén detalladamente reflejadas a fin de que no induzcan a confusión en desarrollos posteriores del producto (García, 2004).

Una vez que se tienen los prototipos, éstos pasarán por una serie de pruebas de funcionamiento, tanto de laboratorio como de campo. Las pruebas de laboratorio se realizarán de manera externa mediante la generación y explotación de las relaciones inter institucionales o inter empresariales de la empresa de estudio con otras empresas o instituciones. Actualmente la empresa de estudio forma parte de la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, la cual le ofrece a sus socios la posibilidad de realizar pruebas físicas y químicas al papel (que en este caso será la materia prima para los nuevos productos que se desarrollen) a un precio bastante accesible. En caso de que se

requiriera realizar ciertas pruebas físicas que no se puedan ejecutar por dicha cámara y que se puedan realizar en las instalaciones de la empresa de estudio, el área de Ingeniería de empaque es quien las desarrollará y / o se acercará a instituciones dedicadas a la elaboración de prueba de productos. Se recomienda que las pruebas de campo se realicen con base en la perspectiva del comprador para que prueben y califiquen al producto por medio de su utilización y comparación con productos competidores con el fin de conocer si el producto satisface sus necesidades y cómo se puede mejorar. De manera que el prototipo será considerado satisfactorio si: 1) es visto por los consumidores como un producto que incorpora satisfactoriamente los atributos descritos en la exposición del concepto de producto; 2) funciona de manera segura bajo uso y condiciones normales y; 3) puede producirse dentro de los costos de fabricación presupuestados (Schnarch, 1996).

El cuarto subproceso, rediseño y producción, se genera a partir de los resultados de las pruebas a los prototipos con la finalidad de modificar el diseño o el plan de producción para que el producto cumpla con las especificaciones delimitadas, dichas modificaciones serán realizadas por el área de Ingeniería de empaque junto con las de Súper Intendencia de producción e Ingeniería de procesos, con el propósito de desarrollar formalmente la línea de producción para la elaboración del producto. Para el quinto subproceso, la distribución y mercado, las áreas de VDNP, junto con la Gerencia de la planta y el área de Logística, deberán desarrollar el plan de mercadeo, publicidad y distribución del producto.

IV. Diagrama de flujo

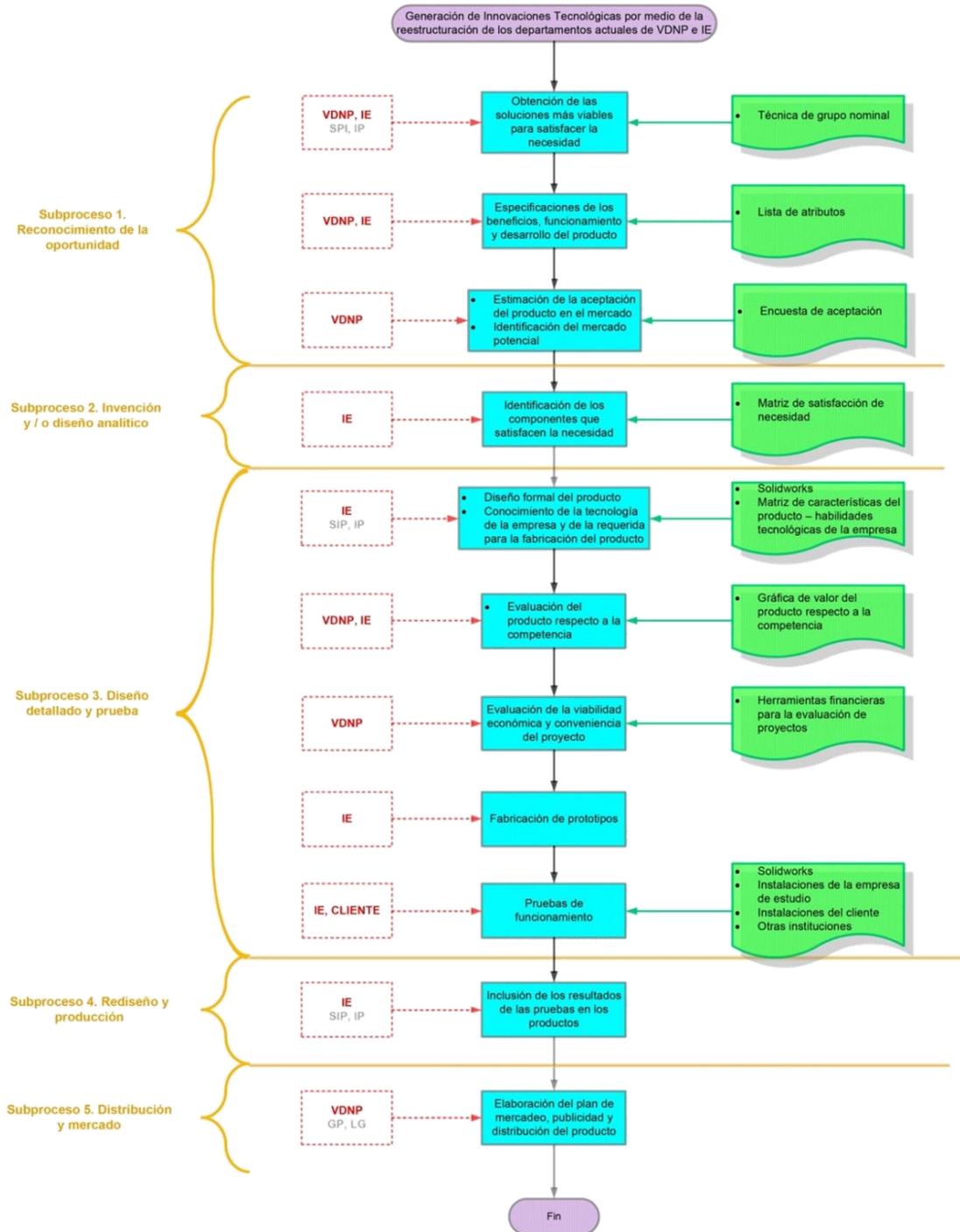


Figura 57. Diagrama de flujo del procedimiento de generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes en la empresa de estudio)

Donde:



En la figura 57 se muestra el diagrama de flujo del procedimiento que se describió anteriormente, en el cual del lado izquierdo se resaltan las actividades que pertenecen a cada subproceso del modelo de innovación tecnológica propuesto. Las actividades (recuadros azules) son llevadas a cabo por los actores (recuadro rojo punteado) mediante la aplicación de las herramientas que éste objeto técnico propone (figura verde).

En este objeto técnico se propone la generación de Innovaciones Tecnológicas a través de la reestructuración de los departamentos de VDNP e Ingeniería de empaque de la empresa de estudio, apoyados por las demás áreas y por instituciones externas. Se sugiere que toda la documentación generada sea archivada para evaluar el desarrollo del proyecto, así como para generar conocimiento en la organización para futuros proyectos.

En la tabla 24 se muestran los elementos técnicos, que son aquellos que se requieren para generar este objeto técnico, en la cual se marcan con una “x” aquellos que son clave, es decir, aquellos considerados imprescindibles para que el objeto técnico cumpla con su alcance al generar las rupturas de uso y la económica.

Los elementos clave que permiten generar la ruptura de uso son:

- La lista de atributos, pues su utilización permite especificar los beneficios que el cliente recibirá al utilizar el producto.
- La encuesta de aceptación, que identifica el mercado potencial al que irá dirigido el producto y el grado de aceptación de este.
- Matriz de satisfacción de necesidad, la cual permite conocer los componentes del producto que satisfacen la necesidad, así como si ésta no está siendo satisfecha por ningún elemento.
- Gráfica de valor del producto respecto a la competencia, la cual reconoce el elemento por el cual el producto se diferenciará de la competencia.

Los elementos clave que apoyan a la generación de la ruptura económica son:

Las herramientas financieras que serán aplicadas por el personal actual del área de VDNP, las cuales evalúan la viabilidad del proyecto, así como la conveniencia de éste para la empresa de estudio, y calculan el precio estratégico del producto.

Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 3 de Manual de operaciones para la generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes en la empresa de estudio con relaciones inter institucionales

Objeto técnico 3	Elemento técnico	Característica técnica	Característica económica aproximada total	Elemento Clave	Proveedores
Conocimientos teóricos	Seminario de desarrollo, lanzamiento y administración de nuevos productos y servicios	Duración: 2 días, Temas: Concepto de productos, Desarrollo de nuevos productos y servicios, Técnicas para el Desarrollo de Ideas, Decisiones en el Diseño de Nuevos Productos, Proceso de prueba antes de introducir nuevos productos, Prueba de mercado ("Test Market"), Comercialización, Medición y Gerencia de productos y marcas	\$14,964.00		Strategic Management México S.A. de C.V. / Rodríguez Saro No. 127-102, Col. del Valle, México, D.F. C.P. 03100 Tel. 01 (55) 55 24 07 50
	Curso de solidworks	Duración: 160 horas, Temas: Interfaz, manejo de las herramientas principales, cálculo de materiales y medidas, propiedades de masa y sección. Árbol de diseño de piezas y ensamble, aplicación de croquis en 2D y 3D, identificación de plano de referencia y origen de piezas, aplicación de funciones, cálculo de propiedades de masa, volumen y material, ensambles.	\$3,650.00		D4 Reality, Reforma, Tel. 63116692 reforma@d4reality.com
	Taller virtual de MS Project	Duración: 6 semanas, Temas: Introducción al MS Project 2010, planificación del Proyecto, configuración de la línea base, actualización del seguimiento del Proyecto, respuesta del proyecto a los cambios, control del proyecto usando el valor ganado, cierre del proyecto usando MS Project 2010. Utilización de casos prácticos.	\$5,070.00		Dharma Consulting Group / www.dharmacon.net
Experiencia	Realización de planos, renders y pruebas con software	Conocimiento de AutoCad 2 y 3D, Solid Works, Rhinoceros, Photoshop.			
	Realización de prototipos	Conocimientos de procesos productivos y de comportamiento de materiales			
Materia Prima	Microsoft Project	Microsoft Project Estándar 2013	\$7,799.00		Microsoft store / www.microsoftstore.com.mx
	Solid Works	Solid Works 2013	\$48,700.00		DMD / www.dmd.com.mx
Herramientas que propone	Diagrama de Gantt	Cronograma que permite ver el avance de unproyecto			
	Técnica de grupo nominal	Obtención de las soluciones más viables para satisfacer la necesidad			
	Lista de atributos	Especificaciones de los beneficios, funcionamiento y desarrollo del producto		X	
	Encuesta de aceptación	Estimación de la aceptación del producto en el mercado definido		X	
	Matriz de satisfacción de necesidad	Identificación de los componentes que satisfacen la necesidad		X	
	Matriz de características del producto - habilidades tecnológicas de la empresa	Conocimiento de la tecnología de la empresa y de la requerida para la fabricación del producto			
	Gráfica de valor del producto respecto a la competencia	Evaluación del producto respecto a la competencia		X	
Recursos Materiales y humanos	2 Ingeniero industrial	Experiencia en administración y evaluación de proyectos y desarrollo de nuevos productos, capacidad de comunicación, coordinación y liderazgo	\$56,000.00	X	
		Experiencia en los procesos productivos de la Empresa de estudio, costes, fabricación de prototipos y conocimiento de materiales	\$13,000.00		
	Realización de pruebas físicas a los materiales	Realización de ensayos en los materiales para evaluar su conformidad con estándares y normas establecidos, para permitir su acceso al mercado y comercialización	\$5,000.00		Cámara nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel / Jaime Balmes # 11, torre B, piso 6, despacho 601, Col. Los Morales, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11510, México, D.F., Tel: 2122-2130
Costo total			\$154,183.00		

Tabla 24. Tabla de elementos técnicos del objeto técnico 3 (Elaboración propia basado en Monroy, 2012)

4.2 Evaluación de las rupturas en las propuestas

La descripción de cada uno de los objetos técnicos que se proponen para satisfacer la necesidad de control de la empresa de estudio de *“Inadecuada estructura organizacional para la obtención de innovaciones tecnológicas”* trae consigo que se elabore la siguiente comparación con el fin de seleccionar la mejor propuesta acorde a la situación actual de la empresa de estudio. Como se mencionó en el capítulo 2, la Metodología del Proceso Innovador (MPI) (Monroy, 2012) está encauzada a la identificación de los elementos que le permiten a cada objeto técnico diferenciarse de lo ya existente; dichos elementos son los que facilitan la generación de las rupturas tecnológica, de uso y económica. En esta sección se realizará la evaluación de la ruptura de uso y de la económica, pues como ya se ha indicado, la empresa de estudio intenta utilizar la tecnología existente dentro de ella como elemento diferenciador de la competencia, por lo que la ruptura tecnológica no se evaluará.

A) Evaluación de la ruptura de uso de los objetos técnicos

La ruptura de uso que se presenta tiene por objetivo diseñar una propuesta de cambio única, personalizada y viable para la empresa de estudio, que además de cumplir con las características esenciales (definidas en el capítulo anterior) mejore su desempeño de las operaciones técnicas y comerciales en la ruta de oportunidad, con el fin de generarle valor. Así pues, la evaluación de la ruptura de uso se realizó en función de si los objetos técnicos cumplen con las características que deben poseer y en si combaten los efectos que se desean eliminar en la ruta de oportunidad.

Los tres objetos técnicos que se describieron en esta sección tienen por objetivo satisfacer la necesidad de control de la empresa de estudio, para su definición se consideraron las características expuestas en el capítulo anterior obtenidas de la comparación directa de los elementos positivos de las herramientas formales de racionalización, de las autónomas

y aquellos elementos necesarios para eliminar los efectos que ninguna herramienta aborda, como se muestra en la tabla 25.

Herramientas de los objetos técnicos que satisfacen las características

Características que deben poseer las herramientas que integran los objetos técnicos y su descripción

		Objeto técnico 1 Manual de operaciones para el desarrollo de Innovaciones Tecnológicas por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos en la empresa de estudio	Objeto técnico 2 Manual de operaciones para la tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo en la empresa de estudio	Objeto técnico 3 Manual de operaciones para la generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes de VDNP e Ingeniería de Empaque
Orientado	Identifica una necesidad en un mercado objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ●Cuestionario de opinión ●Software estadístico 		<ul style="list-style-type: none"> ●Técnica de grupo nominal
Objetivo	Plantea las metas a alcanzar y las describe	<ul style="list-style-type: none"> ●Lista de políticas de la Empresa ●Matriz de identificación del nuevo producto 	<ul style="list-style-type: none"> ●Matriz de capacidades esenciales 	<ul style="list-style-type: none"> ●Encuesta de aceptación del mercado
	Calcula los resultados económicos esperados del proyecto que servirán de criterios para su evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ●Hexágono de características del producto ●Comparativo con el mercado (VAN, TIR, VPN) 		<ul style="list-style-type: none"> ●Herramientas financieras para la evaluación de proyectos y rentabilidad (VAN, TIR, VPN)
Claro	Comunica las características generales y diferenciadoras del proyecto a las áreas involucradas	<ul style="list-style-type: none"> ●Triángulo de relación de características, funciones y beneficios 	<ul style="list-style-type: none"> ●Tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> ●Lista de atributos ●Matriz de satisfacción de necesidad ●Matriz de características del producto - habilidades tecnológicas ●Gráfica del valor del producto respecto a su competencia
Ágil	Permite el seguimiento del proyecto	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ●Software de planeación de proyectos
Organizado	Calendariza actividades	-	-	
Descriptivo	Identifica las funciones en las que interviene cada involucrado Designa al personal por actividades, comunica objetivos individuales y responsabilidades a realizar	<ul style="list-style-type: none"> ●Estructura organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> ●Estructura organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> ●Estructura organizacional
Flexible	Identifica las áreas de mejora en cortos periodos de tiempo mediante un análisis de resultados esperados contra obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> ●Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto ●Realización de pruebas físicas y simulada ●Generación de conocimiento para proyectos posteriores 	<ul style="list-style-type: none"> ●Formato de evaluación de proveedores ●Generación de conocimiento para proyectos posteriores 	<ul style="list-style-type: none"> ●Realización de pruebas físicas y simulada ●Generación de conocimiento para proyectos posteriores

Tabla 25. Características de las herramientas de los objetos técnicos

En la tabla 25 se muestran las características de las herramientas de los objetos técnicos que permiten satisfacer la necesidad de control. Como se mencionó en el capítulo anterior los objetos técnicos deben ser:

a) **Orientados** a identificar una necesidad en el mercado. Para satisfacer dicha característica el objeto técnico 1 emplea el cuestionario de opinión y un software estadístico, con el cuestionario de opinión se identifica una necesidad no satisfecha en los consumidores, los resultados de dicho cuestionario son clasificados por medio de la utilización del software con el fin de identificar un segmento en el mercado que requiera la satisfacción de la misma necesidad. En el objeto técnico 2 sugiere la utilización de la matriz de capacidades esenciales que permite evaluar la posición de la organización y distinguir los sectores que están siendo mejor abordados por sus capacidades esenciales y aquellos que son desatendidos; mientras que en el objeto técnico 3 se utiliza la técnica de grupo nominal para seleccionar la necesidad no satisfecha que sea más viable para la empresa de estudio. Esta característica permite generar la ruptura de uso al identificar al sector del mercado al que se dirigirá el producto, de manera que se conozcan sus necesidades.

b) **Objetivos** al plantear las metas a alcanzar y describirlas, y al calcular los resultados económicos esperados del proyecto. Para cumplir con la primer parte de esta característica, el objeto técnico 1 utiliza la lista de políticas de la empresa en conjunto con la matriz de identificación del nuevo producto, donde la lista de políticas de la empresa permite analizar la compatibilidad de las metas del proyecto con las de la empresa y la matriz de identificación del nuevo producto evalúa las posibilidades productivas del proyecto al determinar su factibilidad para su desarrollo dentro de la organización. El objeto técnico 2 utiliza para esta característica la herramienta de matriz de capacidades esenciales, la cual identifica las capacidades que se requiere reforzar y las describe. El objeto técnico 3 emplea la encuesta de aceptación del mercado para calcular la aceptación del proyecto en el mercado y así eliminar las ideas con poco potencial e identificar las más promisorias. Para la segunda parte de esta característica, el objeto técnico 1 sugiere la utilización del hexágono de características del producto y el comparativo con el mercado, donde el hexágono de características del producto permitirá calcular el costo total del producto y, el comparativo con el mercado, a través de la

utilización de índices económicos, permitirá evaluar el proyecto con respecto a los beneficios que se obtendrán y determinar si el desarrollo del nuevo producto será o no conveniente para la organización. En el objeto técnico 2 se emplea la tabla de componentes del proceso de innovación tecnológica con la cual se especifican y catalogan las funciones a desarrollar y se calcula su costo con el fin de identificar aquellas funciones que se realizarán dentro de la organización y aquellas que no. El objeto técnico 3 utiliza las herramientas financieras para la evaluación de proyectos y rentabilidad las cuales permitirá determinar la viabilidad de la elaboración del producto dentro de la empresa y determinar el precio estratégico con respecto a la competencia. Los objetos técnicos deben satisfacer ésta característica pues es la que permitirá generar la ruptura económica al diferenciarse de la competencia.

c) **Claros** al comunicar las características generales y diferenciadoras del proyecto. Para cumplir con esta característica el objeto técnico 1 utiliza el triángulo de relación de características, funciones y beneficios en el cual se plasman todas las características de la necesidad y las funciones del producto que permiten cumplir con ellas, así como las funciones que proporcionan un beneficio extra, las cuales permiten ofrecer un valor agregado al cliente. El objeto técnico 2 plantea el uso de la tabla de componentes del proceso de Innovación Tecnológica en la cual se identifican las funciones esenciales de la organización, que son aquellas que le permitirán diferenciarse de la competencia. El objeto técnico 3 sugiere la utilización de la lista de atributos, la matriz de satisfacción de la necesidad, la matriz de características del producto – habilidades tecnológicas y la gráfica del valor del producto respecto a la competencia, donde la lista de atributos permite conocer las características generales del producto y los beneficios que proporcionará, la matriz de satisfacción de la necesidad permite identificar al componente de la lista de atributos que satisface las especificaciones del mercado, la matriz de características del producto – habilidades tecnológicas permite relacionar las características del producto con las habilidades tecnológicas de la organización a fin de conocer la tecnología que se necesitará para su desarrollo. Esta característica es un complemento para la generación

de la ruptura de uso, pues en esta se identifican los elementos por los cuales los consumidores adquirirán el producto permitiendo, de esta manera, que se diferencie de la competencia.

d) **Ágil** al permitir el seguimiento del proyecto. El único objeto técnico que satisface esta característica es el 3, a través de un software de planeación de proyectos, el cual permite monitorear el avance del proyecto a fin de poder prever atrasos o inconvenientes, satisfaciendo de manera simultánea la característica de e) **organizado**, al calendarizar las actividades que se llevaran a cabo.

f) **Descriptivo** al identificar las funciones en las que interviene cada involucrado y comunicar objetivos individuales y responsabilidades a realizar. Los tres objetos técnicos satisfacen esta característica con las diferentes estructuras organizacionales que proponen, en las cuales se establecen responsables y se delimitan las funciones a desarrollar por los participantes. Esta característica es indispensable para la consecución del objetivo de la presente investigación al permitir generar innovaciones organizacionales.

e) **Flexible** al identificar las áreas de mejora en cortos periodos de tiempo. En el objeto técnico 1 se propone la utilización de la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto, la realización de pruebas físicas y simuladas a los prototipos y la generación de conocimiento, donde la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto permite considerar los riesgos altos y establecer un plan para su eliminación, el monitoreo de los riesgos medios y la aceptación de los riesgos altos. El objeto técnico 2 propone la utilización del formato de evaluación de proveedores y la generación de conocimiento, donde el formato de evaluación de proveedores el cual permite identificar aquellos proveedores que no cumplen con los requisitos necesarios para el desarrollo del proyecto. El objeto técnico 3 propone la realización de pruebas (tanto físicas como simuladas) a los prototipos al igual que el objeto técnico 1 y, la generación de conocimiento. La realización

de pruebas a los prototipos permite conocer los elementos que se deben mejorar para el desarrollo del producto; mientras que la generación de conocimiento permite acumular la información generada a lo largo del proyecto con el fin de analizarla para proyectos posteriores y tener un punto de partida, al conocer las áreas de mejora para que el proyecto se lleve a cabo de manera más eficiente.

En la tabla 25 se puede observar que el objeto técnico 3 cumple con todas las características establecidas para su definición, mientras que los objetos técnicos 1 y 2 no cumplen con las características de ágil y organizado pues no permite darle el seguimiento al proyecto ni calendariza las actividades a seguir.

En la tabla 26 se muestra la evaluación de la ruptura de uso de los objetos técnicos, donde las características que deben poseer y los efectos que se desean eliminar en la ruta de oportunidad son los criterios de evaluación. La escala de valor utilizada es: 1 No cumple, 2 Cumple parcialmente y 3 Cumple con los criterios correspondientes.

En la tabla 26 se muestra el resultado de la evaluación de la ruptura de uso de los objetos técnicos, donde se puede observar que los objetos con mayor puntuación son el 3 seguido por el 1, que son los que poseen las características esenciales y eliminan de manera más eficiente el mayor número de efectos en la ruta de oportunidad, mientras que el objeto técnico 2 elimina algunos pero mantiene otros. Sin embargo, el objeto técnico 3 cumple, ya sea total o parcialmente, todos los criterios de evaluación, mientras que el objeto técnico 1 mantiene dos de estos efectos, por lo que el objeto técnico que realiza la ruptura de uso de manera más satisfactoria es el 3 al cumplir con las características requeridas para eliminar los efectos negativos presentes en la ruta de oportunidad.

Criterios	Objeto 1	Valor	Objeto 2	Valor	Objeto 3	Valor
El objeto delimita las funciones a desarrollar por cada involucrado	Cumple	3	Cumple	3	Cumple	3
El objeto requiere de personal únicamente destinado a él	Cumple	3	Parcialmente	2	Parcialmente	2
El objeto hace uso óptimo del personal existente en la empresa de estudio	No cumple	1	Parcialmente	2	Cumple	3
El objeto requiere de menor tiempo de integración	No cumple	1	Parcialmente	2	Cumple	3
El objeto promueve la capacitación en el personal involucrado	Parcialmente	2	No cumple	1	Parcialmente	2
El objeto promueve la utilización de herramientas que facilitarán el trabajo a los involucrados	Cumple	3	Cumple	3	Cumple	3
El objeto identifica las áreas de mejora en cortos periodos de tiempo mediante un análisis de resultados esperados contra obtenidos	Parcialmente	2	Parcialmente	2	Cumple	3
El objeto promueve respuestas eficientes a los cambios	Parcialmente	2	No cumple	1	Parcialmente	2
El objeto maneja un proceso de administración del proyecto eficiente y controlado	Cumple	3	No cumple	1	Parcialmente	2
El objeto hace uso del establecimiento de metas	Cumple	3	Cumple	3	Cumple	3
El objeto requiere del uso de software especializado	Cumple	3	Cumple	3	Cumple	3
El objeto calcula el tiempo de duración del proyecto	Cumple	3	Parcialmente	2	Parcialmente	2
El objeto genera ruptura de uso	Cumple	3	Parcialmente	2	Cumple	3
El objeto genera ruptura económica	Cumple	3	Parcialmente	2	Cumple	3
TOTAL		56		45		58

Tabla 26. Evaluación de la ruptura de uso de los objetos técnicos

B) Evaluación de la ruptura económica de los objetos técnicos

Cada uno de los objetos técnicos que ya se presentaron poseen características económicas particulares, como se muestra en cada una de las tablas de elementos técnicos, por lo que se realizó un análisis costo beneficio con la finalidad de elegir el objeto técnico que mejor satisfaga la ruta de oportunidad, tanto de manera de uso como económica. Para la realización de dicho análisis se desarrolló un modelo de flujo neto de efectivo para el cálculo del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de recuperación

(TIR), en el que se cuantifican económicamente los beneficios que los objetos técnicos le proporcionarán a la empresa de estudio.

Para llevar a cabo la evaluación de la ruptura económica de los tres objetos técnicos es necesario presentar el estado financiero actual de la empresa de estudio, con la finalidad de conocer el desempeño económico actual de las actividades dedicadas al desarrollo de nuevos productos, que como ya se ha mencionado se lleva a cabo por las áreas de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos (VDNP) e Ingeniería de empaque, y que dicha información funcione como punto de comparación para la evaluación de los objetos técnicos (véase las tablas 27 y 28).

Resultados de la Producción de Papel en la Empresa de Estudio

	Años previos			
	2010	2011	2012	2013
Cantidad de papel producido (Ton)	24,270.00	23,320.00	24,400.00	23,800.00
Precio por tonelada	\$6,300.00	\$6,810.00	\$7,300.00	\$7,500.00
Costo producción por tonelada	\$5,208.00	\$5,629.00	\$6,034.00	\$6,200.00
Margen de utilidad por tonelada	\$1,092.00	\$1,181.00	\$1,266.00	\$1,300.00
Ventas anuales	\$152,901,000.00	\$158,809,200.00	\$178,120,000.00	\$178,500,000.00
Costo de producción anual	\$107,438,436.00	\$111,578,038.00	\$125,145,160.00	\$125,426,000.00
Gastos indirectos	\$18,959,724.00	\$19,690,242.00	\$22,084,440.00	\$22,134,000.00
Costo producción total anual	\$126,398,160.00	\$131,268,280.00	\$147,229,600.00	\$147,560,000.00
Margen de utilidad anual	\$26,502,840.00	\$27,540,920.00	\$30,890,400.00	\$30,940,000.00
Total de utilidad acumulado	\$26,502,840.00	\$54,043,760.00	\$84,934,160.00	\$115,874,160.00

Tabla 27. Resultados económicos de la producción de Papel en la Empresa de Estudio

En la tabla 27, se muestran los resultados económicos que la empresa de estudio ha obtenido en los últimos años de la producción del papel, la cual como ya se mencionó es su actividad primordial, donde se muestra que en el año 2011 la cantidad de papel producido disminuyó 950 toneladas con respecto al 2010, mientras que en el 2013 disminuyó 600 toneladas con respecto a la producción del 2012. Sin embargo, se muestra que en éstos últimos dos años la variación del costo por tonelada compensa la disminución de la producción, lo que permitió la obtención de un margen de utilidad muy similar.

Resultados del desarrollo de nuevos productos por las áreas de VDNP e IE

	Años previos			
	2010	2011	2012	2013
Sueldos	\$755,693.24	\$779,065.20	\$803,160.00	\$828,000.00
Gastos de almacenamiento, producción, materiales, envíos	\$158,440.03	\$163,340.24	\$168,392.00	\$173,600.00
Gastos indirectos (servicios)	\$31,688.01	\$32,668.05	\$33,678.40	\$34,720.00
Inversión Total anual	\$945,821.28	\$975,073.49	\$1,005,230.40	\$1,036,320.00
Inversión Total anual acumulada	\$945,821.28	\$1,920,894.77	\$2,926,125.17	\$3,962,445.17
Cantidad de productos desarrollados	1	3	4	4
Total de productos desarrollados acumulados	1	4	8	12
Productos exitosos	0	0	1	0
Utilidades anuales producidas por los productos exitosos	\$0.00	\$0.00	\$5,625,000.00	\$0.00
Utilidades totales producidas por los productos exitosos	\$0.00	\$0.00	\$5,625,000.00	\$5,625,000.00

Tabla 28. Desempeño económico del desarrollo de nuevos productos

En la tabla 28 se muestran los resultados que se han obtenido de las actividades de desarrollo de nuevos productos en la empresa de estudio, donde se observa que han desarrollado 12 productos en los últimos cuatro años, sin embargo, sólo uno de ellos ha resultado exitoso, es decir, ha sido aceptado por el mercado, y actualmente es uno de los productos de línea de la empresa de estudio. Las utilidades totales producidas por los productos exitosos corresponden al 4.9% de las utilidades generadas por la producción de papel.

El desarrollo del modelo de flujo neto de efectivo parte de las características económicas de cada objeto técnico con las cuales se presenta una proyección económica de 4 años de cada uno, con la finalidad de conocer la inversión que se deberá realizar y los resultados que se obtendrán como son las utilidades que generarán y los tipos y cantidades de productos que se desarrollarán. La clasificación de los productos que cada objeto técnico desarrollará parte de una ponderación de los diferentes productos que se han desarrollado en los últimos años, en donde se considera que los productos tipo **A** se refieren a mejoras de los productos que actualmente se fabrican en la empresa de estudio

(papeles), los tipo **B** a aquellos nuevos productos que se pueden catalogar dentro de las divisiones de las actividades operativas de la compañía (Centros y Tubos, Papel, Contenedores, Plásticos y Empaques) y que se pueden desarrollar dentro de la empresa de estudio y, los productos tipo **C** corresponden a aquellos productos exploradores de nichos, es decir, completamente nuevos y que no se pueden clasificar dentro de las divisiones de la compañía matriz (véase la tabla 29).

Tipo de Producto	Cantidad esperada de ventas anuales		Costo anual de producción	Ventas anuales esperadas	Margen de utilidad anual esperado (año 2014)	Margen de utilidad anual esperado (año 2015)	Margen de utilidad anual esperado (año 2016)	Margen de utilidad anual esperado (año 2017)
A	2500	tons	\$42,250,000.00	\$46,475,000.00	\$4,225,000.00	\$4,394,000.00	\$4,525,820.00	\$4,661,594.60
B	56000	pz	\$5,964,000.00	\$6,560,400.00	\$596,400.00	\$620,256.00	\$638,863.68	\$658,029.59
C	56000	pz	\$10,920,000.00	\$12,012,000.00	\$1,092,000.00	\$1,135,680.00	\$1,169,750.40	\$1,204,842.91

Tabla 29. Clasificación de los productos desarrollados por los objetos técnicos

En la tabla 29 se muestra la clasificación de los productos desarrollados, en donde los de tipo **A** son los que generan un mayor margen de utilidad anual esperado, ya que parte de las actividades operativas que se llevan a cabo dentro de la empresa de estudio y son relativamente más fáciles de desarrollar, mientras que los que generan un menor margen de utilidad anual esperado son los de tipo **B**. Las cantidades esperadas de ventas anuales para los productos tipo **A** son toneladas, mientras que los de tipo **B** y **C** son piezas.

En la tabla 30 se muestran los resultados económicos esperados del objeto técnico 1, que se refiere a la creación de un departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos, en el cual se espera que se desarrollen a lo largo de cuatro años un total de 10 productos exitosos, de los cuales en los primeros tres años serán productos tipo **A** y **B** ya que mediante la utilización del cuestionario de opinión de los clientes se obtendrán como resultado aquellas mejoras que se le podrían realizar a los productos existentes, así como los nuevos productos que se podrían desarrollar. Sin embargo, al ser un departamento dedicado a la Investigación y al Desarrollo se pretende que en el cuarto año generen adicionalmente productos tipo **C**. El margen de utilidades totales producidas por los

productos exitosos en los cuatro años proyectados corresponderá a \$18,535,070.46 equivalente al 16% de las utilidades generadas actualmente por la elaboración del papel.

Resultados esperados del Objeto técnico 1

	Años futuros			
	2014	2015	2016	2017
Sueldos	\$1,272,000.00	\$1,310,160.00	\$1,349,464.80	\$1,389,948.74
Activos	\$190,378.00	\$135,376.00	\$139,437.28	\$143,620.40
Gastos de almacenamiento, producción, materiales, envíos	\$173,600.00	\$180,544.00	\$187,765.76	\$195,276.39
Capacitación	\$14,960.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Subtotal	\$1,650,938.00	\$1,626,080.00	\$1,676,667.84	\$1,728,845.53
Gastos indirectos	\$330,187.60	\$325,216.00	\$335,333.57	\$345,769.11
Inversión Total	\$1,981,125.60	\$1,951,296.00	\$2,012,001.41	\$2,074,614.64
Inversión Total acumulada	\$1,981,125.60	\$3,932,421.60	\$5,944,423.01	\$8,019,037.65

	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo
Productos nuevos desarrollados	2	B	2	A, B	3	A, 2B	3	A,B,C
Productos desarrollados acumulado	2		4		7		10	
Utilidades totales producidas por los productos exitosos	\$1,192,800.00		\$5,014,256.00		\$5,803,547.36		\$6,524,467.10	
Utilidades totales acumuladas producidas por los productos exitosos	\$1,192,800.00		\$6,207,056.00		\$12,010,603.36		\$18,535,070.46	

Tabla 30. Resultados económicos esperados del objeto técnico 1

Resultados esperados del Objeto técnico 2

	Años futuros			
	2014	2015	2016	2017
Sueldos	\$1,008,000.00	\$1,038,240.00	\$1,069,387.20	\$1,101,468.82
Activos	\$48,700.00	\$50,161.00	\$51,665.83	\$53,215.80
Gastos de almacenamiento, producción, materiales, envíos	\$173,600.00	\$180,544.00	\$187,765.76	\$195,276.39
Capacitación	\$18,614.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Subtotal	\$1,248,914.00	\$1,268,945.00	\$1,308,818.79	\$1,349,961.01
Gastos indirectos	\$249,782.80	\$253,789.00	\$261,763.76	\$269,992.20
Costo por tercerización de actividades	\$424,000.00	\$449,080.00	\$462,552.40	\$489,541.68
Inversión Total	\$1,922,696.80	\$1,971,814.00	\$2,033,134.95	\$2,109,494.89
Inversión Total acumulada	\$1,922,696.80	\$3,894,510.80	\$5,927,645.75	\$8,037,140.64

	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo
Productos nuevos desarrollados	1	B	2	B, C	3	2B, C	3	B, 2C
Productos desarrollados acumulados	1		3		6		9	
Utilidades anuales producidas por los productos exitosos	\$596,400.00		\$1,755,936.00		\$2,447,477.76		\$3,067,715.41	
Utilidades totales acumuladas producidas por los productos exitosos	\$596,400.00		\$2,352,336.00		\$4,799,813.76		\$7,867,529.17	

Tabla 31. Resultados económicos esperados del objeto técnico 2

En la tabla 31 se muestran los resultados económicos esperados del objeto técnico 2, concerniente a la tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo, en el cual se espera la generación de 9 productos exitosos a lo largo de 4 años, los cuales son de tipo **B** y **C** ya que al tercerizar las actividades referentes al estudio de mercado los resultados estarán enfocados al desarrollo de productos nuevos para diferentes divisiones o explotadores de nichos. Se considera que anualmente se realice un solo estudio de mercado cuyos resultados permitan el desarrollo de varios productos de manera simultánea, como se muestra a partir del año 2015. El margen de utilidades totales producidas por los productos exitosos en los cuatro años proyectados corresponderá a

\$7,867,529.17 equivalente al 6.8% de las utilidades generadas actualmente por la elaboración del papel.

Resultados esperados del Objeto técnico 3

	Años futuros			
	2014	2015	2016	2017
Sueldos	\$828,000.00	\$852,840.00	\$878,425.20	\$904,777.96
Activos	\$56,499.00	\$58,193.97	\$59,939.79	\$61,737.98
Gastos de almacenamiento, producción, materiales, envíos	\$173,600.00	\$180,544.00	\$187,765.76	\$195,276.39
Capacitación	\$23,684.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Costo asesorías del personal de las demás áreas	\$18,600.00	\$19,158.00	\$19,732.74	\$20,324.72
Subtotal	\$1,100,383.00	\$1,110,735.97	\$1,145,863.49	\$1,182,117.05
Gastos indirectos	\$220,076.60	\$222,147.19	\$229,172.70	\$236,423.41
Realización de pruebas mediante la explotación de relaciones interinstitucionales	\$10,000.00	\$15,450.00	\$15,913.50	\$21,854.80
Inversión Total	\$1,330,459.60	\$1,348,333.16	\$1,390,949.69	\$1,440,395.26
Inversión Total acumulada	\$1,330,459.60	\$2,678,792.76	\$4,069,742.45	\$5,510,137.71

	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo
Productos nuevos desarrollados	1	A	2	A, B	2	2A	3	2A, B
Productos desarrollados acumulados	1		3		5		8	
Utilidades anuales producidas por los productos exitosos	\$4,225,000.00		\$5,014,256.00		\$9,051,640.00		\$9,981,218.79	
Utilidades totales acumuladas producidas por los productos exitosos	\$4,225,000.00		\$9,239,256.00		\$18,290,896.00		\$28,272,114.79	

Tabla 32. Resultados económicos esperados del objeto técnico 3

En la tabla 32 se muestran los resultados económicos esperados del objeto técnico 3, referente a la Reestructuración de los departamentos existentes de VDNP e Ingeniería de empaque, en el que se pretende el desarrollo de 8 productos exitosos a lo largo de 4 años, los cuales son del tipo **A** y **B**, ya que el personal de dichos departamentos al conocer las actividades operativas de la empresa de estudio aunado al conocimiento de las necesidades de los clientes permitirá el desarrollo de mejoras a los productos existentes, así como de aquellos nuevos productos que se pueden desarrollar dentro de la empresa de estudio. El margen de utilidades totales producidas por los productos exitosos en los

cuatro años proyectados corresponderá a \$28,272,114.79 equivalente al 24.4% de las utilidades generadas actualmente por la elaboración del papel.

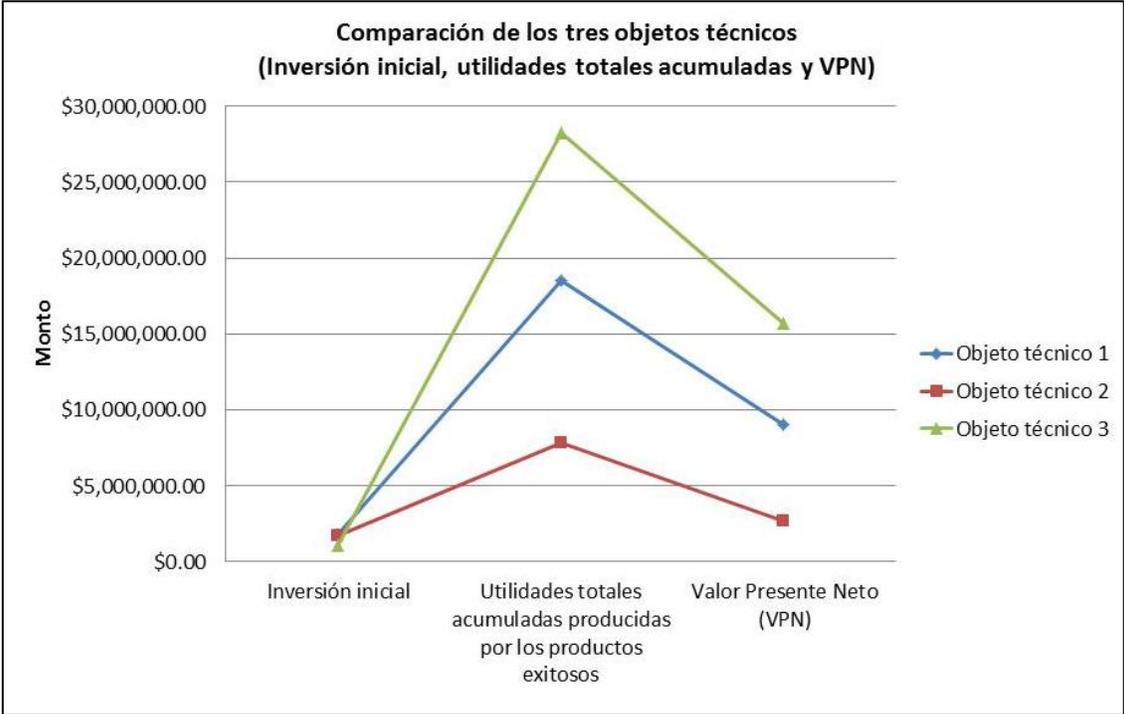
A partir de las proyecciones económicas de cada objeto técnico, anteriormente mostradas, se realizó una comparación entre ellas utilizando el modelo de flujo neto de efectivo para calcular el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de recuperación (TIR), para lo cual se consideró una tasa de descuento del 20%, que representa un aproximado del costo real del financiamiento que los proyectos de inversión deben tomar en cuenta en este periodo de inestabilidad económica y es la tasa esperada por los inversionistas en el proyecto (Sánchez, citado por Villanueva, 2011) y no la tasa que los bancos consideran actualmente que es del 12 - 15% (véase la tabla 33).

	Objeto técnico 1	Objeto técnico 2	Objeto técnico 3
Inversión inicial	\$1,772,805.60	\$1,714,376.80	\$1,099,819.60
Utilidades totales acumuladas producidas por los productos exitosos	\$18,535,070.46	\$7,867,529.17	\$28,272,114.79
Valor Presente Neto (VPN)	\$8,999,975.37	\$2,689,482.87	\$15,724,187.12
Tasa Interna de Retorno (TIR)	2%	1%	4%
Índice de Rentabilidad	6%	2%	13%
Periodo de recuperación	0.11	0.24	0.05
Retorno de Inversión (ROI)	-40.00	-69.00	218.00
Porcentaje equivalente a las utilidades generadas por la producción actual del papel	16.00%	6.80%	24.40%

Tabla 33. Modelo de flujo neto de efectivo de los tres objetos técnicos

En la tabla 33 se muestra el modelo de flujo neto de efectivo de los tres objetos técnicos, donde se puede observar que el objeto técnico que requiere de una mayor inversión inicial es el objeto técnico 1, mientras que el que requiere una menor inversión inicial es el objeto técnico 3, el objeto técnico 2 es el que genera menores utilidades totales acumuladas producidas por los productos exitosos, mientras que el 3 es el que genera mayores utilidades con una cantidad de \$28,272,114.79. Los tres objetos técnicos son alternativas económicamente viables, ya que todas tienen un índice de rentabilidad igual

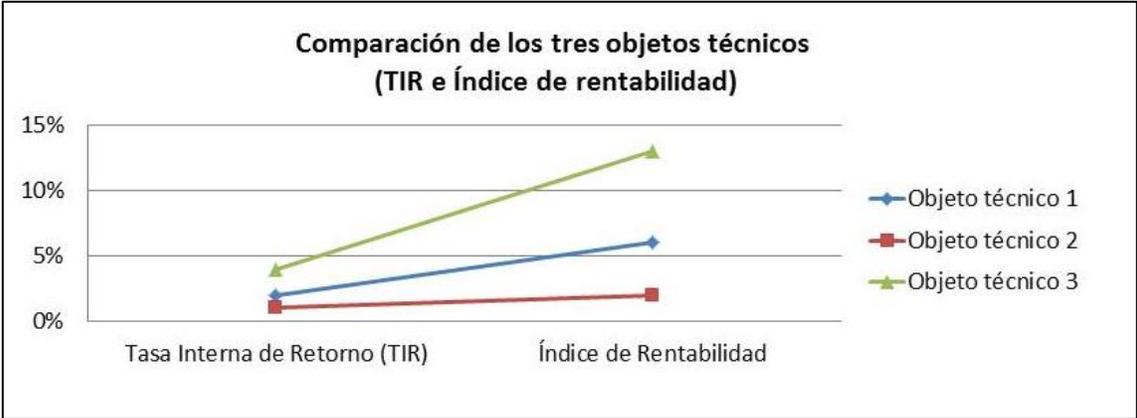
o mayor a 1%; sin embargo, aquella que es más rentable es el objeto técnico 3 con un índice de rentabilidad de 13%, un VPN de \$28, 272,114.79 y una TIR de 4% la cual es 200% más grande que la del objeto técnico 1. El objeto técnico 3 posee un periodo de recuperación de 0.05 que representa alrededor de los primeros cuatro meses del primer año, mientras que el objeto técnico 2 tiene un periodo de recuperación de 0.24 referente a un periodo de 2 años (véase las gráficas 4, 5 y 6).



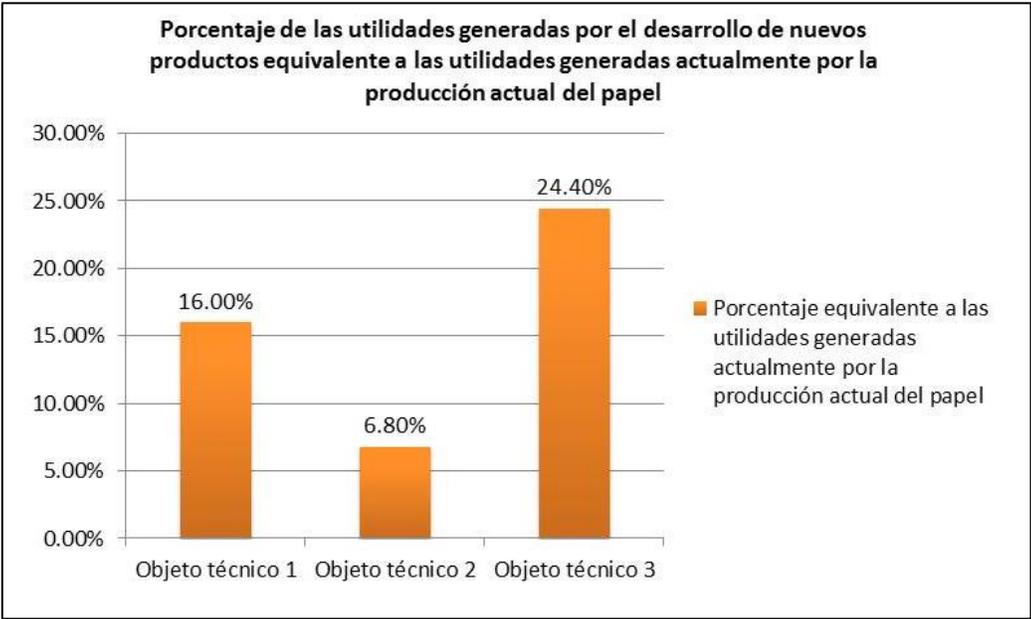
Gráfica 4. Comparación de los tres objetos técnicos Inversión inicial, Utilidades totales acumuladas y VPN

En las gráficas 4 y 5 se muestra de manera descriptiva la información mostrada en la tabla 33, mientras que en la gráfica 6 se hace una comparación de los porcentajes de utilidades que cada objeto técnico generará en los próximos cuatro años con respecto a las obtenidas actualmente por la elaboración de papel, donde se muestra que aún cuando el objeto técnico 3 es el que genera una menor cantidad de productos exitosos (8 en cuatro años), las utilidades producidas por éstos son mayores a las producidas por los otros

objetos técnicos, las cuales son equivalentes al 24.4% de las utilidades generadas actualmente por la elaboración de papel en la empresa de estudio.



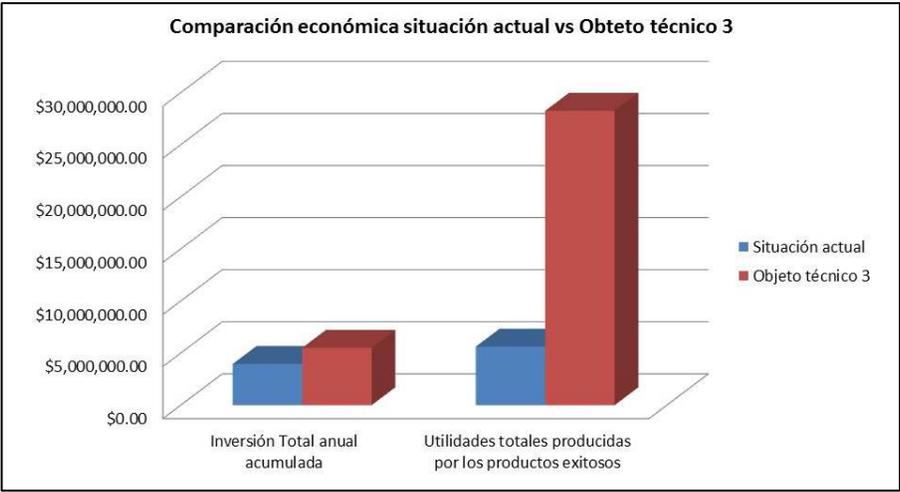
Gráfica 5. Comparación de los tres objetos técnicos TIR e Índice de rentabilidad



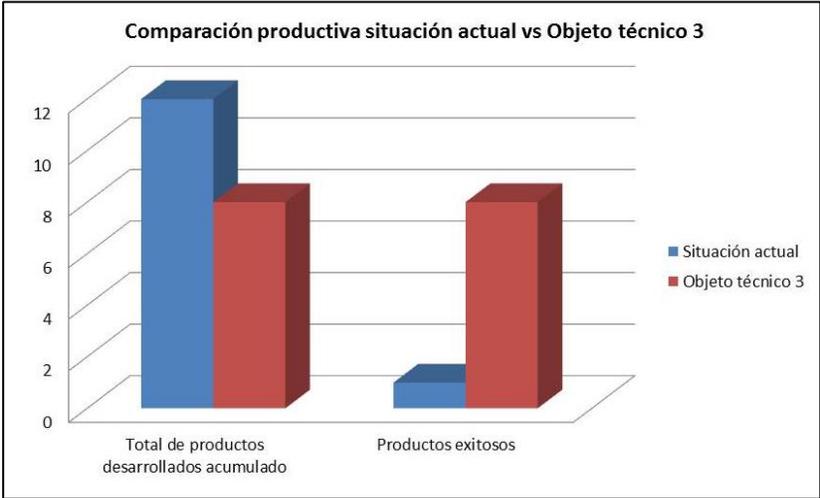
Gráfica 6. Porcentaje equivalente a las utilidades generadas actualmente por la producción del papel

A partir de los resultados de las evaluaciones de las rupturas de uso y la económica se recomienda a la empresa de estudio, con el fin de satisfacer su necesidad de control, la utilización del objeto técnico 3, ***“Manual de operaciones para la generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes de VDNP e Ingeniería de Empaque”***, ya que se aprovechará el 100% de los

recursos humanos que actualmente se han dedicado a la generación de nuevos productos dentro de ésta. Mediante la aplicación del objeto técnico 3, se proyecta un aumento factible del 800% en la obtención de productos innovadores (exitosos en el mercado) ocasionando un incremento del 502% en la utilidades generadas por éstos al aumentar un 6% la inversión inicial, comparada con la cantidad invertida actualmente, pues se invertirá en software especializado, en la capacitación adecuada de los actores involucrados, así como en la realización de pruebas físicas de los prototipos mediante la explotación de relaciones inter institucionales (véase las gráficas 7 y 8).



Gráfica 7. Comparación económica situación actual vs Objeto técnico 3



Gráfica 8. Comparación productiva situación actual vs Objeto técnico 3

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Con el propósito de proponer una herramienta que incluya la innovación organizacional y permita la obtención de innovaciones tecnológicas dentro del horizonte empresarial, la presente investigación se desarrolló como un caso de estudio de una empresa manufacturera de papel, en el que se confirma que el proceso de innovación tecnológica es un proceso complejo y no lineal, pues requiere de un gran número de iteraciones entre los diferentes actores (internos y externos) de la empresa con el mercado -de donde se obtienen los elementos diferenciadores tanto de uso como tecnológicos y económicos- para la obtención de un producto innovador. Dicha aseveración se demuestra en el proceso que la empresa de estudio ha seguido para la generación de nuevos productos, semejante al modelo lineal de “empujón tecnológico”, del cual no han obtenido resultados positivos.

Este trabajo se realizó a través de una intervención como observador participante dentro de la empresa de estudio con la finalidad de conocer las prácticas diarias de los actores, con lo que se obtuvo la aceptación de los actores, la comprensión de las funciones que desarrollan y la identificación de las herramientas que utilizan como elementos de conexión entre ellos y las funciones desempeñadas.

Inicialmente se pensó desarrollar la tesis con el enfoque de innovación tecnológica; sin embargo, a través la aplicación de la Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional (Monroy, 2011) se realizó un análisis situacional que permitió la identificación de la necesidad de gestionar a la organización para que ésta pudiera obtener innovaciones tecnológicas, mediante el reconocimiento de la necesidad de control en la empresa de estudio como: *“Inadecuada estructura organizacional para la obtención de innovaciones tecnológicas”*, los principales actores y las herramientas que

utilizan (tanto formales de racionalización como autónomas). Este análisis permitió la anulación de la problemática que había sido detectada por los miembros de la organización para la generación de innovaciones tecnológicas de: “Falta de identificación de una necesidad particular a satisfacer en un mercado objetivo”, pues ésta es consecuencia de la necesidad de control.

De igual forma, la identificación y el análisis de las herramientas empleadas por los actores en la ruta de oportunidad (herramientas formales de racionalización y herramientas autónomas), permitieron extraer las características positivas (elementos clave) que ambas herramientas poseen para satisfacer la necesidad de control, con el objetivo de integrarlas en las propuestas de herramientas de cambio (objetos técnicos). La integración de dichas características en las herramientas propuestas contribuyen a la eliminación de los efectos negativos presentes en la ruta de oportunidad, y permiten su aceptación en los actores al incluir sus prácticas diarias.

Se desarrolló una comparación entre la situación actual de la empresa de estudio y lo definido en la literatura referente a la innovación tecnológica, a partir de la cual se generó un modelo del proceso de innovación tecnológica que parte del de Kline (Escorsa y Valls, 2005) y del de Myers y Marquis (Marquis, 1969), en el cual se considera de manera fundamental la configuración de la estructura organizacional dentro de la empresa de estudio, de forma que contribuya y fomente la generación de innovaciones tecnológicas. Para la interacción entre los subprocesos que componen el modelo propuesto y los actores que intervienen en él, se desarrollaron tres objetos técnicos que buscan la generación de innovaciones tecnológicas mediante la inclusión de las características de: orientado, ágil, claro, objetivo, organizado, descriptivo y flexible, las cuales fueron definidas por medio de la comparación de las herramientas formales de racionalización y las autónomas.

De manera que los objetos técnicos permiten la generación de innovaciones tecnológicas a través de la definición de una estructura organizacional, la descripción del procedimiento a seguir y las herramientas a utilizar. Los objetos técnicos propuestos son: 1) Manual de operaciones para el desarrollo de Innovaciones Tecnológicas por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos en la empresa de estudio; 2) Manual de operaciones para la tercerización de actividades de Investigación y Desarrollo en la empresa de estudio y; 3) Manual de operaciones para la generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos (VDNP) e Ingeniería de empaque.

Dichas propuestas se evaluaron considerando aquella que genere una ruptura de uso y económica según la Metodología del Proceso Innovador (Monroy, 2012), con la finalidad de seleccionar al objeto técnico que satisface de mejor manera las necesidades de la organización. La evaluación de la ruptura de uso se realizó en función del cumplimiento de las características que los objetos técnicos debían poseer para la eliminación de los efectos negativos en la ruta de oportunidad. Mientras que la evaluación de la ruptura económica se desarrolló mediante el desarrollo de un modelo de flujo neto de efectivo de una proyección a 4 años, en el cual se cuantificaron económicamente los beneficios proporcionados por la utilización de los objetos técnicos a la empresa de estudio.

Aún cuando los tres objetos técnicos fueron definidos con la finalidad de satisfacer la necesidad de control al generar las rupturas de uso y económica, el objeto técnico 3 es el que genera más eficientemente dichas rupturas, al cumplir con todas las características establecidas para su definición, requerir una menor inversión inicial (de \$1,099,819.60 contra \$1,772,805.60 del objeto técnico 1 y, \$1,714,376.80 del objeto técnico 2) y generar mayores utilidades para la empresa de estudio (de \$15,724,187.12 contra \$8,999,975.37 del objeto técnico 1 y, \$2,689,482.87 del objeto técnico 2).

La principal aportación de esta tesis se refiere a que el objeto técnico seleccionado (Manual de operaciones para la generación de Innovaciones Tecnológicas por medio de la reestructuración de los departamentos existentes de VDNP e Ingeniería de Empaque) propone una estructura organizacional que genera la ruptura de uso a través del conocimiento de las necesidades del cliente, la identificación de un sector del mercado al que los productos van dirigidos y el reconocimiento de los componentes que le darán el *plus* al usuario con respecto a los productos que ya existen en el mercado; y la económica, al evaluar el proyecto con herramientas financieras para evaluación de proyectos y rentabilidad, lo cual permite seleccionar al proyecto que es considerado más rentable para la organización. Dicho objeto técnico permite gestionar la organización a través de la reconfiguración de la estructura organizacional existente mediante la utilización de ciertas herramientas que facilitan la obtención de innovaciones tecnológicas, cumpliendo de esta manera con los objetivos de esta tesis.

5.2 Recomendaciones

Como etapas posteriores a la presente investigación se propone la aplicación del objeto técnico seleccionado en la empresa de estudio, con la finalidad de cotejar si los resultados proyectados son iguales a los adquiridos y así evaluar la efectividad de dicha propuesta al contabilizar la cantidad de productos innovadores patentados, así como las utilidades que éstos han generado para la organización. Paralelamente, se pueden realizar cuestionamientos sobre la situación de la innovación tecnológica en un grupo de empresas ubicadas en el mismo sector de la empresa de estudio, para cotejar si los problemas, las causas y los efectos identificados en la presente investigación son únicamente de la empresa de estudio o generales, es decir, de todo el sector de la industria papelera, en cuyo caso se podría aplicar la herramienta propuesta en una muestra de empresas.

Bibliografía

- Abernathy, W. **Innovation: Mapping the winds of creative destruction**, Harvard University Graduate School of Business Administration, 1984.
- Ahmed, P. **Administración de la innovación**, Pearson, México, 2011.
- Álvarez, D. Acosta, Y. et al. **Factores que dan origen a una innovación**, Revista Electrónica Granma Ciencia, Vol.11, No.1, Enero – Abril, 2007.
- Arraut, L. **La Innovación de tipo organizacional en las empresas manufactureras de Cartagena de Indias**, Semestre Económico, Vol. 11, No. 22, Medellín, Colombia, 2008.
- Barceló Roca, M. **La innovación tecnológica en la industria. Una perspectiva española**, Beta editorial, Barcelona, 1994.
- Bermúdez, J. **Factores que inciden en el desarrollo de la Innovación Tecnológica en los Institutos Universitarios de Tecnología**, Revista NEGOTIUM, Año 2, No. 4, Julio 2006.
- Beerinkuta Agentzia (BAI), **Innovación sistémica organizacional: competencias esenciales, creadores de valor, sistemas de capitales**, Guía del consultor v.01, 2007.
- Cartier, E. **¿Cómo enseñar a determinar costos? Un problema no resuelto**, VIII Congreso del Instituto Internacional de Costos, Argentina, 2003.
- Chacón, B. **El proceso de innovación como estrategia gerencial en el sector manufacturero**, Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales, Vol. 3, Edición, 1, Universidad Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela, 2004.
- Chiavenato, I. **Administración de recursos humanos. El capital humano de las organizaciones**, Mc Graw Hill, México, 2007.
- Christensen, C. Kaufman, S. et al. **Innovation killers: how financial tools destroy your capacity to do new things**, Harvard Business Review, 86 (1), 2008.
- CONACyT, **Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación**, México, 2007.
- Díez, A. **La gestión del conocimiento y los procesos de innovación**, Revista Encuentros Multidisciplinares, No. 36, Septiembre - Diciembre, 2010.
- Dodgson, M. **The management of Technological Innovation**, Oxford, EU, 2000.
- Dussel, E. **La manufactura mexicana: ¿opciones de recuperación?**, Posgrado en Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, Núm. 357, Marzo - Abril, 2009.
- Empresa de estudio, **Declaración de la misión de la compañía**, 1996.
- Empresa de estudio, **Descripción de puesto, Área de Ventas y Desarrollo de Nuevos Proyectos**, División de papel, 2009.
- Empresa de estudio, **Descripción de puesto, Gerencia de la planta**, División de

papel, 2002.

- Empresa de estudio, **Descripción de puesto, Gerencia de Recursos Humanos**, División de papel, 2009.
- Empresa de estudio, **Descripción de puesto, Ingeniería de Empaque**, División de papel, 2009.
- Empresa de estudio, **Descripción de puesto, Ingeniería de Procesos**, División de papel, 2007.
- Empresa de estudio, **Descripción de puesto, Súper Intendencia de Producción**, División de papel, 2010.
- Empresa de estudio, **Formatos administrativos para la División de papel**, 2009.
- Empresa de estudio, **Historia de la Empresa y datos generales**, 2010.
- Empresa de estudio, **Lección de un solo punto, tipos de papel**, División de papel, 2013.
- Empresa de estudio, **Organigrama general en la planta 2**, División de papel, 2010.
- Empresa de estudio, **Proceso productivo**, División de papel, 2010.
- Encuesta Nacional de la Industria Manufacturera (EMIM), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Septiembre 2012.
- Escorsa, P. Valls, J. **Tecnología e innovación en la empresa**. Alfa omega. 2ª edición. México. 2005.
- Ferré, R. **El departamento de I+D: Organización y control**, Productica, Marcombo, España, 1990.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), **Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado, Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012**, Noviembre 2006.
- Foro Económico Mundial (FEM), **The Global Competitiveness Report 2011-2012**, Suiza, 2011.
- Farganel, J. **Cómo potencial una empresa**, Paraninfo, Madrid, 1991.
- Franklin, E. **Organización de empresas: análisis, diseño y estructura**, 2º edición, Mc Graw Hill, México, 2004.
- Freeman, C. **La teoría económica de la innovación industrial**, Alianza, España, 1975.
- Friedberg, E. **Las cuatro dimensiones de la acción organizada**, Centro de Investigación y Docencia Económicas, 1993.
- Gallardo, A. **Proceso de Innovación Tecnológica en una empresa fabricante de lijas**, Tesis Ingeniería Industrial, Politécnico Nacional, México, 2010.
- García, J. **Diseño de Sistemas Productivos, Diseño del Producto**, Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C, Univerisdad Politécnica de Valencia, 2004.

- Henderson, R. Clark, K. **Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and Failure of Established Firms**, Administrative Science Quarterly, Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, March 1990.
- Hersey, P. **Administración del comportamiento organizacional, Liderazgo situacional**, Prentice Hall, México, 1996.
- Holcomb, T. **Towards a model of strategic outsourcing**, Journal of operations Management, Texas A&M University, USA, 2007.
- Howells, J. **Research and Technology Outsourcing and Innovations Systems: An exploratory analysis**, Industry and Innovation, Volume 6, Number 1, June, 1999.
- Huerta, P. Martínez, P. et al. **Cómo medir la diversificación corporativa: una aplicación a las empresas industriales españolas**, Theoria, Vol. 13: 59-68, 2004.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN), **Metodología para el Análisis Foda**, Dirección de Planeación y Organización, México, 2002.
- International Service Marketing Institute (ISMI), **Cómo detectar necesidades insatisfechas de los clientes**, N° 180, Mayo, 2003.
- Jones, G. **Teoría Organizacional. Diseño y cambio en las organizaciones**, Prentice Hall, México, 2008.
- Levitt, T. **Reflexiones en torno a la gestión de empresas**, Días de Santos, Madrid, España, 1991.
- Lockstrom, M. **The case for R&D Outsourcing**, Infosys, India, 2012.
- Mandado, E. Fernández, F. et al. **La innovación tecnológica en las organizaciones**, Thomson, España, 2003.
- Manual de Oslo, **Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación**, 3° edición, OECD, 2006.
- Manual de Oslo, **Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3rd Edition, 2005.
- Margulies, N. **El cambio organizacional. Técnicas y aplicaciones**, 1° edición, Trillas, México, 1985.
- Marquis, D. **The anatomy of successful innovation**, Innovation, Vol. 1, N°7, November, 1969.
- Minguella, M. Balañá, A. **Diseño Industrial e Innovación Tecnológica en la Pequeña y Mediana Industria**, Fundación BCO, Barcelona, 1985.
- Miranda, G. **Innovación y alianzas estratégicas en el éxito de las pequeñas empresas en Estados Unidos: el caso de las pequeñas empresas más exitosas de California según la revista Forbes**, Universidad de las Américas Puebla, México, 2005.
- Molina, H. Conca, F. **Innovación tecnológica y competitividad empresarial**.

Universidad de Alicante, 2000.

- Monroy, C. **Metodología del Proceso Innovador**, en Balderas, P. y Sánchez, G, (eds.) Ingeniería de sistemas, Metodologías y técnicas, México: Coedición Plaza y Valdés, en prensa.
- Monroy, C. **Metodología para la Gestión del Cambio Organizacional**, Ingeniería de sistemas. Investigación e Intervención. México: Coedición Plaza y Valdés, S.A. de C.V. Universidad Nacional Autónoma de México, 1° ed, pp 107 -120, 2011.
- Montes de Oca, A. **La innovación tecnológica bajo el enfoque sistémico**, Tesis Digitales, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.
- Moraleda, A. **La innovación, clave para la competitividad empresarial**, Unversia Business Review – Actualidad Económica, Primer trimestre, 2004.
- Norma Internacional ISO 9000, **Sistemas de gestión y calidad. Fundamentos y vocabulario**, Ginebra, Suiza, 2005.
- OECD, **Reviews of innovation Policy Mexico: OECD**, 2009.
- Pacheco, A. Cruz, M. **Metodología Crítica de la Investigación. Lógica, procedimientos y técnicas**, 1° ed, CECSA, México, 2006.
- Padilla, S. Martín, M. **Relaciones Interempresariales, Innovación Tecnológica y Desarrollo Regional**, Facultad de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2007.
- Palacios, A. **Prospectiva Organizacional**, Publicaciones del Instituto Latinoamericano de Investigación y Capacitación Administrativa, San José, Costa Rica, 1998.
- Pavitt, K. **Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory**, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton, 1984.
- **(PMBOK) A guide to the Project Management Body of Knowledge**, Project Management Institute, 4th edition, 2008.
- Porter, M. **The competitive advantage of nations**, The Free Press, New York, 1990.
- **Programa Nacional de Innovación (PNI)**, Comité Intersectorial para la Innovación, México, 2011.
- Ramírez, J. **Un modelo de planeación para proyectos de Investigación y Desarrollo**, Tesis digitales, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2007.
- Rogers, E. **Difussion of innovations**, The Free Press, 4° ed, New York, 1996.
- Sáez de Vitrieri Arranz, D. **El potencial competitivo de la empresa: recursos, capacidades, rutinas y procesos de valor añadido**, Universidad de Vigo, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa. Vol. 6, N° 3, 2000.
- Schnarch, A. **Nuevo producto, estrategias para su cración desarrollo y**

lanzamiento, McGraw Hill, México, 1996.

- Subsecretaría de Inclusión Laboral, **Indicadores estadísticos de Innovación**, Dirección de Información y Seguimiento del Desarrollo Productivo, 2011.
- Trong, L. **Organizational Culture and Technological Innovation Adoption in Private Hospitals**, International Business Research, Vol. 3, No. 3, National University of Ho Chi Minh City, Vietnam, 2010.
- Vega, J. **Las estrategias de innovación en la industria manufacturera española: sus determinantes y efectos sobre el desempeño innovador**, Tesis Digitales, Universidad Politécnica de Valencia, 2008.
- Villanueva, C. **Evaluación de un sistema de Información para optimizar el desempeño de la organización: Roaming Internacional del grupo Comitec**, Tesis digitales, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2007.
- Vinck, D. **Everyday engineering. An ethnography of design and innovation**, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2003.