

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACION PUBLICA  
Y POLITICA PUBLICA**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY**

**INTELIGENCIA PARA EL DESARROLLO DE UN CLUSTER:  
MODELO METODOLÓGICO CON ENFOQUE  
PROSPECTIVISTA Y DE PLANEACION ESTRATEGICA  
PARA IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD DEL CLUSTER  
AEROSPAECIAL DE NUEVO LEON**

**TESINA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE  
MAESTRA EN PROSPECTIVA ESTRATEGICA**

**POR:**

**NALLELY CARRO ACOLTZI**

**MONTERREY, N. L.**

**DICIEMBRE DE 2010**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACION PUBLICA  
Y POLITICA PUBLICA**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY**

**INTELIGENCIA PARA EL DESARROLLO DE UN CLUSTER:  
MODELO METODOLOGICO CON ENFOQUE  
PROSPECTIVISTA Y DE PLANEACION ESTRATEGICA  
PARA IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD DEL CLUSTER  
AEROSPAECIAL DE NUEVO LEON**

**TESINA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE  
MAESTRA EN PROSPECTIVA ESTRATEGICA**

**POR:**

**NALLELY CARRO ACOLTZI**

**MONTERREY, N. L.**

**DICIEMBRE DE 2010**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y  
POLÍTICA PÚBLICA**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

**Inteligencia para el desarrollo de un Cluster: Modelo metodológico con enfoque  
prospectivista y de planeación estratégica para impulsar la competitividad del  
cluster aeroespacial de Nuevo León.**

**TESINA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRA EN PROSPECTIVA ESTRATÉGICA**

**POR:**

**NALLELY CARRO ACOLTZI**

**MONTERREY, N.L.**

**DICIEMBRE DE 2010**

*A Dios, por la oportunidad que me ha dado de alcanzar esta meta.*

*A mis padres por su ejemplo de lucha y superación.*

*A mi hermano por su cariño, sus consejos y su apoyo.*

*A mi familia completa, por su motivación constante y su fe en mí.*

*A todos mis primos, para que se motiven a alcanzar su realización profesional.*

*A Gabriel Faversienne, por compartir mis sueños y por tu apoyo incondicional en el logro  
de esta meta.*



**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY**

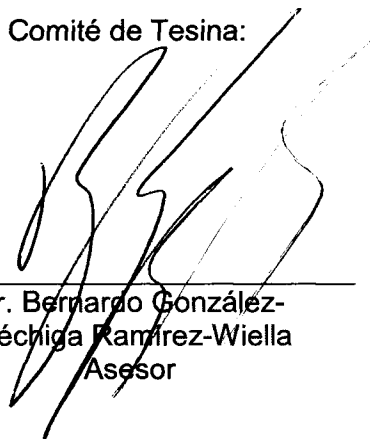
**CAMPUS MONTERREY**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACION  
PUBLICA Y POLITICA PUBLICA**

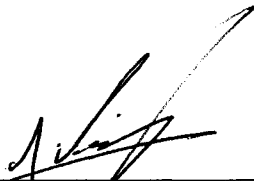
Los miembros del comité de tesina recomendamos que el presente proyecto de tesina presentado por la Lic. Nallely Carro Acoltzi sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de:

**Maestra en Prospectiva Estratégica**

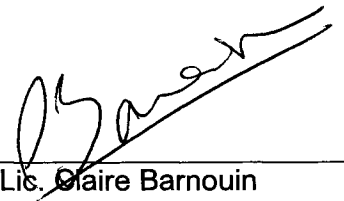
Comité de Tesina:



Dr. Bernardo González-  
Aréchiga Ramírez-Wiella  
Asesor



Dr. Amado Villarreal González  
Sinodal



Lis. Claire Barnouin  
Sinodal

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera muy especial al Dr. Amado Villarreal, por darme la oportunidad y apoyo para integrarme como parte de su equipo de investigación en la Cátedra de Desarrollo Regional. Su apoyo y ejemplo han sido invaluable para el logro de ésta meta. Mis más sincero reconocimiento.

A mi maestro y asesor, Dr. Bernardo Aréchiga, por el privilegio de contar con su guía, enseñanza y motivación para fijarme objetivos más altos. Sus consejos han sido muy valiosos para el producto final de ésta tesina y el inicio de nuevos proyectos.

A Claire Barnouin, por darme la oportunidad de haber tenido la enriquecedora experiencia en el Aerocluster y su confianza para integrarme como parte de su equipo, pero sobre todo, por su gran amistad.

Agradezco también la recomendación, enseñanza y consejos del Dr. Javier Osorio que me permitieron ser parte del equipo de la Cátedra de Desarrollo Regional e integrarme en el trabajo colaborativo de diversos proyectos. Aprecio mucho su apoyo y guía.

A todos mis maestros y amistades que contribuyeron a mi formación y en consecuencia al logro de ésta tesina.

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE FIGURAS Y ANEXOS.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO - METODOLÓGICO .....</b>	<b>13</b>
2.1. <b>IMPORTANCIA DE LOS CLUSTER .....</b>	<b>13</b>
2.2. <b>IMPORTANCIA DE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA CLUSTER .....</b>	<b>14</b>
2.3. <b>LA INICIATIVA DE LOS CLUSTER AEROESPACIALES.....</b>	<b>14</b>
2.4. <b>PROSPECTIVA Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARA EL DESARROLLO DEL CLUSTER AERONÁUTICO.....</b>	<b>19</b>
2.4.1. <i>Prospectiva Estratégica.....</i>	<i>19</i>
2.4.2. <i>Observatorio Prospectivo.....</i>	<i>20</i>
2.4.3. <i>Planeación Estratégica.....</i>	<i>20</i>
2.4.4. <i>Mapa Estratégico.....</i>	<i>20</i>
2.4.5. <i>Indicadores de desempeño .....</i>	<i>21</i>
2.5. <b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>29</b>
3.1. <b>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ENTORNO DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL .....</b>	<b>29</b>
3.1.1. <i>Análisis de la Plataforma Básica y Estratégica para el desarrollo económico de Nuevo León y mi participación.....</i>	<i>29</i>
3.1.2. <i>Identificación de las áreas de oportunidad.....</i>	<i>31</i>
3.2. <b>DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>31</b>
3.2.1. <i>Liderazgo.....</i>	<i>32</i>
3.2.2. <i>Planeación de la Organización.....</i>	<i>32</i>
3.2.3. <i>Administración de la información .....</i>	<i>32</i>
3.2.4. <i>Resultados.....</i>	<i>33</i>
3.2.5. <i>Identificación de las áreas de oportunidad.....</i>	<i>33</i>
<b>CAPÍTULO 4. CONCEPTUALIZACIÓN DEL ANTEPROYECTO.....</b>	<b>35</b>
4.1. <b>JUSTIFICACIÓN DEL OBSERVATORIO PROSPECTIVO ANTE LAS NECESIDADES DEL CLUSTER AEROESPACIAL DE MONTERREY .....</b>	<b>35</b>
4.2. <b>CONCEPTUALIZACIÓN DEL OBSERVATORIO PROSPECTIVO AEROESPACIAL .....</b>	<b>36</b>
4.2.1. <i>Objetivo General:.....</i>	<i>36</i>
4.2.2. <i>Objetivos Específicos:.....</i>	<i>36</i>
4.2.3. <i>Temas específicos que podría evaluar .....</i>	<i>37</i>
4.2.4. <i>Proceso (estrategias) .....</i>	<i>39</i>
4.3. <b>HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA ESTUDIAR EL ENTORNO INTERNO Y EXTERNO .....</b>	<b>39</b>



4.3.1.	<i>Un sistema de Información dinámico</i> .....	39
4.3.2.	<i>La Red de Vinculación del Aerocluster</i> .....	41
4.3.3.	<i>Laboratorio de prospectiva estratégica</i> .....	42
4.4.	<b>EL MÉTODO DE ESCENARIOS</b> .....	43
4.4.1.	<i>Análisis MICMAC</i> .....	45
4.4.1.1.	Descripción del método .....	45
4.4.1.2.	Condiciones de realización .....	45
4.4.1.3.	Bondades del método .....	45
4.4.1.4.	Aportación del método a la identificación de oportunidades .....	45
4.4.1.5.	Etapas de realización de un análisis MICMAC .....	46
4.4.2.	<i>Análisis MACTOR</i> .....	51
4.4.2.1.	Descripción del método .....	51
4.4.2.2.	Condiciones de realización .....	52
4.4.2.3.	Bondades del método .....	52
4.4.2.4.	Aportación del método a la Identificación de oportunidades .....	52
4.4.2.5.	Etapas de elaboración del análisis MACTOR para el Aerocluster .....	53
4.4.3.	<i>Análisis Morfológico</i> .....	65
4.4.3.1.	Descripción del método .....	65
4.4.3.2.	Condiciones de realización .....	65
4.4.3.3.	Bondades del método .....	65
4.4.3.4.	Aportación del método a la identificación de oportunidades .....	65
4.4.3.5.	Etapas de realización de un análisis Morfológico .....	66
4.4.4.	<i>Creación de Escenarios</i> .....	68
4.4.4.1.	Descripción del método .....	68
4.4.4.2.	Condiciones de realización .....	68
4.4.4.3.	Bondades del método .....	69
4.4.4.4.	Aportación del método a la Identificación de oportunidades .....	69
4.4.4.5.	Etapas de Creación de Escenarios .....	69
<b>CAPÍTULO 5. ¿CÓMO CONVERTIR LAS OPORTUNIDADES POTENCIALES EN PROYECTOS FACTIBLES?: UN MARCO PARA LA FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA</b> .....		<b>72</b>
5.1.	DE LA ANTICIPACIÓN A LA ACCIÓN .....	72
5.2.	LA RUTA TECNOLÓGICA: IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS .....	75
5.2.1.	<i>Mapa Tecnológico de Ruta</i> .....	75
5.2.1.1.	Descripción del método .....	75
5.2.1.2.	Aportación del Mapa Tecnológico de Ruta al Aerocluster .....	76
5.2.1.3.	Condiciones de realización .....	78
5.2.1.4.	Metodología de construcción del Mapa Tecnológico de Ruta de la industria aeronáutica de Monterrey 79	
5.2.2.	<i>Análisis de factibilidad</i> .....	81
5.2.2.1.	Descripción del método .....	81
5.2.2.2.	Condiciones de realización .....	82
5.2.2.3.	Aportación del análisis de factibilidad a la optimización de las oportunidades .....	82
5.2.2.4.	Los cuatro aspectos del análisis de factibilidad .....	83
<b>CAPÍTULO 6. MOVILIZANDO LAS CAPACIDADES DEL AEROCLUSTER MONTERREY: PLANEACIÓN ESTRATÉGICA A NIVEL ORGANIZACIONAL</b> .....		<b>87</b>
6.1.	EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA APLICADA AL AEROCLUSTER A.C. ....	87
6.2.	PLANEACIÓN NORMATIVA .....	89
6.2.1.	<i>Misión</i> .....	89

6.2.1.1.	Definición .....	89
6.2.1.2.	Etapas de Implementación .....	89
6.2.2.	<i>Visión</i> .....	90
6.2.2.1.	Definición .....	90
6.2.2.2.	Etapas de Implementación .....	90
6.2.3.	<i>Valores</i> .....	91
6.2.3.1.	Definición .....	91
6.2.3.2.	Etapas de implementación .....	91
6.3.	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA .....	92
6.3.1.	<i>El Mapa Estratégico</i> .....	92
6.3.1.1.	Definición .....	92
6.3.1.2.	Etapas de implementación .....	92
6.4.	PLANEACIÓN OPERATIVA.....	96
6.4.1.	<i>Indicadores de desempeño</i> .....	96
6.4.1.1.	Definición .....	96
6.4.1.2.	Etapas de implementación .....	97
6.5.	APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PLANEACIÓN ORGANIZACIONAL AL AEROCUSTER MONTERREY A.C. ....	98
6.5.1.	<i>Resultados de la aplicación de la normativa</i> .....	98
6.5.2.	<i>Resultados de la aplicación de la definición y comunicación de la estrategia</i> .....	100
6.5.3.	<i>Resultados de la aplicación de indicadores para la medición del desempeño</i> .....	104
<b>CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES.....</b>		<b>107</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>109</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>111</b>

## LISTA DE FIGURAS Y ANEXOS

- **Figura 1: Número de Inversiones Mundiales en el sector Aeroespacial desde el año 2000.**
- **Figura 2: Inversión en Ingeniería y R&D en el Sector Aeroespacial desde el año 2000.**
- **Figura 3: Estructura General del Aerocluster.**
- **Figura 4: Empresas que conforman la Organización en términos del mercado que atiende.**
- **Figura 5: Metodología general de la tesina.**
- **Figura 6: Metodología del Observatorio de la industria aeroespacial.**
- **Figura 7: Metodología de la fase de decisión.**
- **Figura 8: Metodología de la fase de planeación.**
- **Figura 9: Metodología integral para el Aerocluster.**
- **Figura 10: Dinámica de la Metodología Propuesta.**
- **Figura 11 : Los problemas más relevantes que caracterizan el entorno de la industria Aeroespacial de NL.**
- **Figura 12: Temas y datos básicos sugeridos para la gestión de información del Observatorio Aeroespacial.**
- **Figura 13: Aportación de conocimiento.**
- **Figura 14: Método de Escenarios.**
- **Figura 15: Lista de variables del sistema (análisis MICMAC).**
- **Figura 16: Matriz de análisis estructural.**
- **Figura 17: La matriz de análisis estructural y su diagrama.**
- **Figura 18: Identificación del papel de las variables en el plano de influencia por dependencia.**
- **Figura 19: Variables agrupadas de acuerdo a la zona de influencia.**
- **Figura 20: Análisis de la forma de concentración de las variables.**
- **Figura 21: Secuencia de pasos para elaborar el MACTOR.**
- **Figura 22: Ejemplo de cartilla de actores (Dirección del Aerocluster).**
- **Figura 23: Retos Estratégicos y Objetivos Asociados.**
- **Figura 24: Matriz de Posiciones de los Actores por Objetivos (MAO).**
- **Figura 25: Matriz de Convergencias de Actor por Actor (CAA).**
- **Figura 26: Matriz de Divergencias de Actor por Actor (DAA).**
- **Figura 27: Primer Diagrama de Convergencias sobre los objetivos.**
- **Figura 28: Primer Diagrama de Divergencias sobre los objetivos.**
- **Figura 29: Matriz de posiciones valoradas de Actores por Objetivos (2MAO).**
- **Figura 30: Matriz de convergencias valoradas de Actores por Actores (2CAA).**
- **Figura 31: Matriz de divergencias valoradas de Actores por Actores (2DAA).**



- **Figura 32: Matriz de influencia directa (MID); Aparente relación de poder.**
- **Figura 33: Matriz de influencia directa e indirecta (MIDI); Relaciones de poder reales.**
- **Figura 34: Matriz de convergencias valorada (3CAA); ponderada por la relación de poder (actor x actor).**
- **Figura 35: Matriz de divergencias valorada (3DAA); ponderada por la relación de poder (actor x actor).**
- **Figura 36: Diagrama completo de convergencias sobre objetivos.**
- **Figura 37: Diagrama completo de divergencias sobre objetivos.**
- **Figura 38: Estructura básica de una matriz bidimensional.**
- **Figura 39: Ejemplo de matriz adaptada a la identificación de posibles necesidades del Cluster Aeronáutico.**
- **Figura 40: Representación de escenarios: 2 pares de determinantes principales opuestos.**
- **Figura 41: Representación de escenarios: un escenario base y sus variantes según el grado de influencia de los determinantes.**
- **Figura 42: Representación de escenarios: No existe un determinante predominante.**
- **Figura 43: Los subprocesos en la fase de decisión.**
- **Figura 44: De la anticipación a la acción.**
- **Figura 45: Esquema de construcción de un MRT.**
- **Figura 46: Aspectos fundamentales del Mapa Tecnológico de Ruta.**
- **Figura 47: Los 4 aspectos del análisis de factibilidad.**
- **Figura 48: Beneficios de un análisis de factibilidad.**
- **Figura 49: La pirámide de mando integral.**
- **Figura 50: Elementos que integran la Misión.**
- **Figura 51: Elementos que integran la Visión.**
- **Figura 52: Estructura del Mapa Estratégico de Kaplan y Norton**
- **Figura 53: Las cuatro perspectivas del modelo de creación de valor.**
- **Figura 54: Normativa actual**
- **Figura 55: Normativa propuesta**
- **Figura 56: Código de ética sugerido**
- **Figura 57: Mapa Estratégico del Aerocluster.**
- **Figura 58: Los indicadores de desempeño del Aerocluster.**
  
- **Anexo 1: Nivel de compras en México de las empresas Prime System Integrator instaladas en Nuevo León**
- **Anexo 2: Nivel de compras en Nuevo León.**
- **Anexo 3: Capacidades de las empresas miembro y cadena de valor**
- **Anexo 4: Matriz de estrategias de actores por actores**
- **Anexo 5: Orden del día y dinámica de la sesión de integración AERI**
- **Anexo 6: Mapa estratégico Aerocluster Monterrey A.C.**

## RESUMEN

*“La industria aeroespacial está buscando reducir costos a nivel mundial. México es una buena opción, una solución natural debido a nuestras ventajas competitivas, localización y mano de obra experimentada, donde Nuevo León se encuentra bien posicionado.”*

*Eduardo Garza, Presidente del Aerocluster Monterrey.*

“Tú futuro, nuestra estrategia” es el slogan actual del Aerocluster Monterrey A.C., una Asociación Civil que agrupa a las principales empresas del sector aeroespacial de Nuevo León, o mejor conocido como Cluster Aeroespacial. Hoy en día, uno se podría cuestionar: ¿Hay futuro para la industria aeroespacial en Monterrey? ¿Se cuenta con una estrategia competitiva?

Para responder a las necesidades organizacionales del Aerocluster Monterrey e impulsar su competitividad, se ha diseñado una metodología de prospectiva y planeación estratégica, así como un manual de implementación creado para impulsar la identificación de oportunidades de negocio del cluster aeroespacial.

Una vez que el cluster haya construido y desplegado su estrategia aplicando la metodología propuesta en la presente tesina, contará con las herramientas y respaldo de los miembros, para sentarse en la mesa de negociación con las grandes OEM (Original Equipment Manufacturers, Clientes del Aerocluster) y ofrecer sus productos y capacidades, vendiendo la imagen de un cluster dinámico, listo y con expectativas de crecimiento.

## Capítulo 1. Introducción

Según datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, hoy en día México es el principal destino de inversión extranjera en manufactura aeroespacial en el mundo, superando a E.U., China, Rusia e India, con una inversión de 33,000 millones de dólares en el periodo 1990-2009.<sup>1</sup> Por ende, existe una oportunidad latente para pasar de un concepto de ensamble primario a uno de manufactura de mayor tecnología.

El reto, como lo señala Gabriel Renero, socio de la industria de manufactura en Deloitte México, consiste en:

*Formar una cadena de valor fuerte y sólida que permita generar economías de escala a través de proveeduría nacional con mayor especialización, mayores incentivos gubernamentales para la atracción de inversión y mayor desarrollo de talento humano e innovación (CNN Expansión, 2009)*

Con la finalidad de adoptar nuevas estrategias que contribuyan a impulsar la competitividad industrial y regional, el Estado de Nuevo León recientemente ha creado Iniciativas de Cluster, encabezadas por Asociaciones Civiles. Como en el caso del Aerocluster Monterrey A.C. creado en agosto de 2009, bajo el modelo Triple Hélice<sup>2</sup>, con el propósito de incentivar la colaboración entre los miembros a través de estrategias que permitan generar un alto valor a la industria aeroespacial y por ende un impacto significativo en el desarrollo económico regional.

Sin duda, la identificación de oportunidades de negocio, refiriéndose a la innovación tecnológica así como a las oportunidades comerciales intracluster, intrarregional o internacional, son clave para la evolución de un sector que es altamente especializado e innovador. Por ello, es una necesidad que la Dirección General del cluster opere de manera estratégica e inmediata, anticipando las oportunidades y alineando los esfuerzos de la Triple Hélice hacia el logro de una visión sustentada.

Sin embargo, dada la reciente creación del Aerocluster y ante el gran reto que representa coordinar a la Triple Hélice, se ha detectado una gran debilidad organizacional que merma el desarrollo de proyectos conjuntos y por lo tanto del crecimiento del cluster. Dicha debilidad se convierte en una oportunidad para la formulación de un marco estratégico propuesto en la

---

<sup>2</sup> Triple Hélice es un término que hace referencia a la colaboración entre empresas del sector industrial, gobierno y universidades o centros de investigación en el Estado.



presente tesina, cuya naturaleza fundamentada en herramientas de Prospectiva y Planeación Estratégica, contribuirá a la identificación de oportunidades de negocio y alineación de la Triple Hélice para incrementar la competitividad y sustentabilidad en el mercado.

La propuesta que a continuación se presenta, es un modelo metodológico aplicado al caso de las estrategias de crecimiento del Aerocluster, cuyo objetivo es proveer herramientas de implementación estratégica que permitan una comprensión de la dinámica recomendada para identificar las oportunidades de negocio bajo un enfoque de precisión. Se pretende que con la reflexión obtenida a través de la metodología planteada, se motive la elaboración de mecanismos que contribuyan a impulsar la competitividad de éste y los demás cluster en el Estado.

### **Problemática**

La perspectiva de las empresas manufactureras y de servicios del sector aeroespacial de Nuevo León es conocer las oportunidades de negocio potenciales en el sector, para anticipar las capacidades que como cluster tendrán que desarrollar y de ésta manera, evolucionar a una etapa de alto valor agregado en innovación, tecnología, proveeduría y mercado. Sin embargo, dada la reciente creación de Aerocluster Monterrey, aún no se ha logrado definir una clara estrategia que contemple una cartera de proyectos factible para el cluster, ni tampoco una visión sustentada. Esto debido a la falta de información y conocimiento de herramientas de planeación por parte de la Asociación Civil, que le permitan movilizar sus capacidades organizacionales y consolidarse como un cluster atractivo.

A pesar de que el Gobierno Federal recientemente elaboró un estudio sobre la industria aeroespacial llamado Plan de Vuelo Nacional, donde se concibe un plan estratégico para impulsar dicha industria en el país, el cluster aeroespacial de Nuevo León no fue considerado en el mencionado estudio. Si a esto se agrega que el Gobierno Federal a través de CONACYT, no prevé abrir la convocatoria para otorgar apoyos a las Redes de Innovación, en cuyo apoyo se esperaba la planeación estratégica del cluster. Es en éste punto que cabe la reflexión:

*¿Qué mecanismos debe implementar Aerocluster Montorrey para definir sus estrategias, de forma continua y sustentable, alineando las capacidades de la Triple Hélice hacia una visión que permita impulsar su competitividad?*

## Justificación

La dinámica de crecimiento y desarrollo del Sector aeroespacial en México que lo ha posicionado como el primer lugar a nivel internacional en captación de IED en aeroespacial, convierte a éste sector industrial en una oportunidad que deberá ser aprovechada por los Estados para 1) atraer Inversión Extranjera Directa (IED), 2) generar empleos de calidad 3) innovar, como parte de las estrategias de desarrollo económico.

Debido a que hasta la fecha, la preferencia de compras de clientes Prime System Integrators (Integradores Primarios de Sistemas) de la industria aeroespacial en México, deja a Nuevo León en una posición baja en comparación a otros estados del país. *Ver Anexo 1: Nivel de compras en México de las empresas Prime System Integrator instaladas en Nuevo León y Anexo 2: Nivel de compras en Nuevo León.* Y dado que la industria aeroespacial está fuertemente ligada a la innovación, requiriendo estar a la vanguardia de las tendencias tecnológicas y competidores, para disminuir la incertidumbre y ganar tiempo en la introducción de algún producto al mercado.

Se hace urgente la necesidad de definir una cartera de proyectos u oportunidades de negocio para la industria Aeroespacial de Nuevo León, sustentada en investigación y aprobada por los miembros del cluster. Simultáneamente, definiendo el rumbo de la industria aeroespacial en el Estado y creando un valor agregado, que pueda ser percibido por las empresas ancla en el exterior. Es imperativo que el Aerocluster Monterrey movilice sus recursos y genere iniciativas que permitan proyectar al exterior a una industria lista, dinámica y con fuerte potencial de crecimiento.

Una vez que el cluster haya creado un Sistema de identificación de oportunidades de negocio, dinámico y actualizado constantemente, permitirá a la Dirección del Aerocluster, tener un tiro de precisión en sus acciones, contribuyendo a potencializar el crecimiento del cluster y generar competitividad en la industria y la región. De ésta manera, a través de indicadores, se podrá evaluar el impacto de la industria aeroespacial en la región y destinar más apoyo por parte de las instituciones gubernamentales. Justificando su perpetuidad a pesar de los cambios de administración en el Estado.

## **Objetivo general**

Diseñar una metodología de inteligencia de negocio sustentada en herramientas prospectivistas y de planeación estratégica, para anticipar las oportunidades de negocio en la industria aeroespacial de Nuevo León y movilizar las capacidades organizacionales del Aerocluster Monterrey.

## **Objetivos específicos**

- Diseñar un manual de implementación de un modelo metodológico que guíe a los cluster a formular una visión sustentada a través de herramientas de planeación y prospectiva.
- Describir la utilidad de los métodos en la identificación y operatividad de oportunidades potenciales para el cluster.
- Promover la utilidad de la prospectiva a través de la implementación de un Observatorio tecnológico industrial enfocado al Aerocluster.
- Guiar el proceso de planeación organizacional para la Dirección General del Aerocluster Monterrey.
- Fomentar que el cluster aeronáutico y por ende los demás cluster pongan énfasis en crear una visión y un plan estratégico fundamentado para su desarrollo.
- Familiarizar al equipo de Aerocluster Monterrey, así como a otros cluster del Estado, con los mecanismos que pudieran implementarse, sustentados en prospectiva y planeación, para que ellos mismos comprendan la importancia de su implementación y tomen la iniciativa de coordinar su ejecución.
- Concientizar a los cluster y a las instituciones públicas, sobre la importancia de implementar políticas públicas que apoyen mecanismos de competitividad a nivel organizacional al interior de las Asociaciones Civiles.
- Proveer mecanismos que apoyen la definición de estrategia a partir de las necesidades internas y externas del cluster aeroespacial.
- Gestión dinámica, eficiente y oportuna de la información sobre el sector aeroespacial, a través de un Sistema Informático para su transformación en conocimiento con valor estratégico para la toma de decisiones.



## **Alcance de la investigación**

Es importante mencionar que la presente tesina no pretende resolver todos los problemas planteados en el Diagnóstico del Entorno de la Industria Aeroespacial, los cuales están fuertemente vinculados con la política pública del Estado. Sin embargo, las acciones y resultados que se llevarán a cabo mediante la implementación de la presente metodología, tendrá un impacto en las decisiones y programas que apoyen las instituciones gubernamentales en beneficio de los cluster.

A partir de la información analizada por el Observatorio propuesto, se pretende generar las orientaciones y rutas posibles a mediano (5 años) y largo plazo (10 años) en las que el cluster podría emprender proyectos, anticipando oportunidades potenciales en la industria aeroespacial. De la misma manera, la información captada por el Observatorio así como la dinámica del mismo, permitirían retroalimentar el proceso de planeación estratégica, hasta llegar a la conformación de una cartera de proyectos factibles. En consecuencia, se habrá generado una visión para el Aerocluster sustentada en las tendencias del entorno y la sinergia de sus miembros.

*“El escaneo del ambiente puede ser tomado como el input central de la investigación futurista. Además de alimentar el proceso de administración de los temas y planeación estratégica” (Gorgon & Glenn, 1994)*

Sin embargo, es importante mencionar que la presente tesina no abarca la parte de plan de acción por proyecto generado. Más bien, con el apoyo de las herramientas de prospectiva y análisis de factibilidad, se guía hasta la construcción de una cartera de proyectos. Las herramientas de Planeación Estratégica, están enfocadas a un nivel organizacional en el Aerocluster Monterrey A.C.

Finalmente, se deberá considerar que la metodología diseñada, a pesar de no haber sido aplicada en su totalidad en el cluster aeroespacial, sí considera una parte que ya fue implementada, refiriéndose a la parte de planeación estratégica organizacional, con el diseño de mapas estratégicos y sesiones participativas de planeación estratégica. Sin embargo, se plantea rediseñar las estrategias en base a los resultados generados por el Observatorio.

## Capítulo 2. Marco Teórico - Metodológico

### 2.1. Importancia de los cluster

Michael E. Porter, plantea que los líderes de gobierno, industriales y académicos, están creando nuevas formas de asociaciones en todas las partes del mundo (Porter,2006). Precisamente, la iniciativa de crear cluster ha llegado a ser una característica primordial para mejorar el crecimiento y la competitividad de una región.

- Un *cluster industrial* es una concentración geográfica de compañías interconectadas, siendo éstos, proveedores especializados e instituciones asociadas en un área en particular que se encuentra presente en una nación o región. (Porter, 2006).

Porter plantea en su libro *On Competition*, ¿Por qué las economías ven a través del lente de cluster, en lugar de una agrupación más tradicional como; compañías, industrias o sectores de manufactura y servicios?

La respuesta que él da, es “debido a que los cluster se alinean mejor con la naturaleza de la competición y ventaja competitiva” (Porter, 2006) .

La importancia de los cluster se debe a los beneficios económicos tangibles en una región. Dichos beneficios de un cluster se describen en tres dimensiones:

1. Las compañías en cluster, pueden operar con un alto nivel de eficiencia, trascendiendo a activos más especializados y llegando a ser proveedores cuyo tiempo de reacción sea corto, en comparación de lo que tardarían si estuvieran aislados.
2. Las compañías y centros de investigación, en conjunto, pueden lograr altos niveles de innovación. La generación de conocimiento y la cercana interacción con los clientes y otras compañías crean nuevas ideas y proveen una presión importante para innovar, al mismo tiempo que el entorno del cluster disminuye los costos de experimento.
3. Los niveles de generación de negocios tienden a ser altos en un cluster. La creación de empresas es más fiable para los proveedores y socios externos, dado todas las ventajas que ellos encuentran en el cluster. Los cluster también reducen los costos de fracaso.

La mayoría de los miembros de un cluster no compiten directamente, sino que proveen servicios a diferentes segmentos de la industria. Además, los cluster comparten varias necesidades y oportunidades comunes, así como también enfrentan los mismos obstáculos y barreras a la productividad(Porter,2006).

## **2.2. Importancia de un sistema de evaluación para cluster**

En el libro *The Cluster Initiative Greenbook*, publicado por Orjan Solvell, se presenta información sobre un análisis realizado a 250 cluster, en el mundo, basado en una encuesta realizada en 2003.

En ésta publicación se menciona que una de las razones por las cuales los cluster fracasan en términos de competitividad y crecimiento, está fuertemente relacionada a la falta de consenso, así como de ausencia de una visión explícita formulada por el mismo cluster y objetivos cuantificables.

El mismo autor, en su obra *Cluster Balancing Evolutionary and constructive forces* menciona que la asimetría de información entre los miembros de un cluster y la falta de sinergias y colaboración entre ellos, son otras causas de fracaso en un cluster. Debido a que las empresas tienen conocimiento limitado de lo que cada una hace y por lo tanto, ignoran las oportunidades de negocio entre ellas.

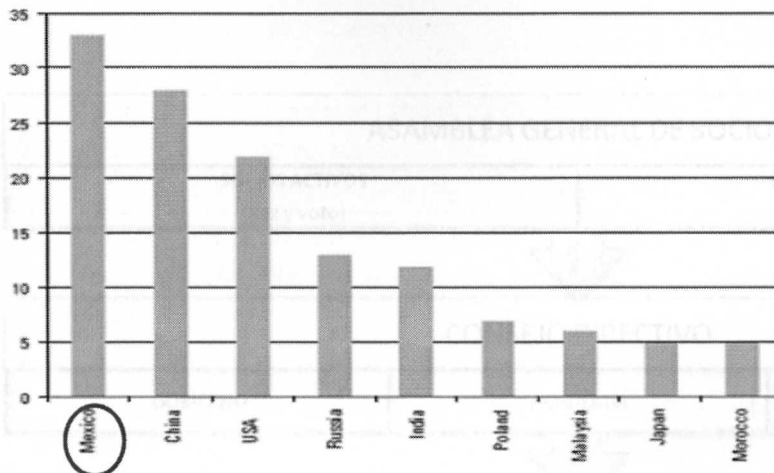
Por ello, el autor menciona que un cluster necesita un sistema de indicadores que permita monitorear la implementación y el impacto de sus actividades sobre el tiempo. Una de las razones es porque tanto la institución gubernamental y las empresas que lo conforman y financian, necesitan estar convencidos de que su dinero está siendo usado eficientemente. Es decir, legitimizar la membresía pero también, tener retroalimentación para saber hacia dónde debe guiar el gobierno la política pública de los cluster.

## **2.3. La iniciativa de los cluster aeroespaciales**

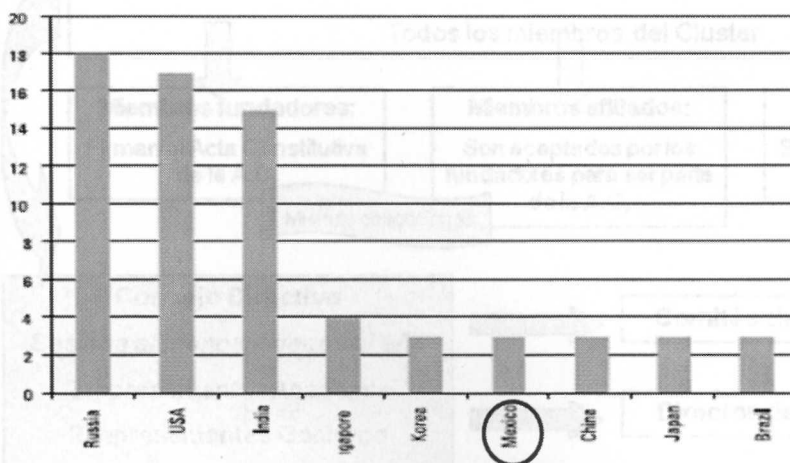
Para entender porqué los cluster han sido importantes para la industria aeroespacial, es importante entender su característica dominante. El sector aeroespacial es de alto valor agregado, fuertemente afectado en escala y tiempo, es decir, cuando un avión ha sido construido, éste toma aproximadamente 18 meses para ser terminado, por lo tanto, el tiempo llega a ser un factor vital y también la escala de producción determina que tanto la industria está creciendo. El éxito de la industria depende fuertemente de un rápido progreso tecnológico y apoyo gubernamental para la investigación y desarrollo. La actividad de éste sector depende de partes y componentes que pueden ser ampliamente dispersas en términos de industria y localización (Gostic,1998).

La concentración económica de la industria es muy grande: sus barreras de entrada son muy altas dados los objetivos de capital requeridos para rediseñar y producir aviones. Sin embargo la competencia entre los pocos proveedores es fuerte. Actualmente, la industria aeroespacial está formada por cluster, y un ejemplo de ello es el cluster de Silicon Valley , uno de los más grandes cluster de alta tecnología para la industria. (Gostic,1998). Sin embargo, ante la tendencia que ha

venido aumentando desde el 2000 en cuanto a invertir en éste sector y específicamente en México- Ver *Figura 1: Número de Inversiones Mundiales en el sector Aeroespacial desde el año 2000*- la industria aeroespacial mexicana ha ido creciendo rápidamente, no solo en cuanto a exportaciones, sino también en cuanto a empleos y desarrollo regional – Ver *Figura 2: Inversión en Ingeniería y R&D en el Sector Aeroespacial desde el año 2000*.



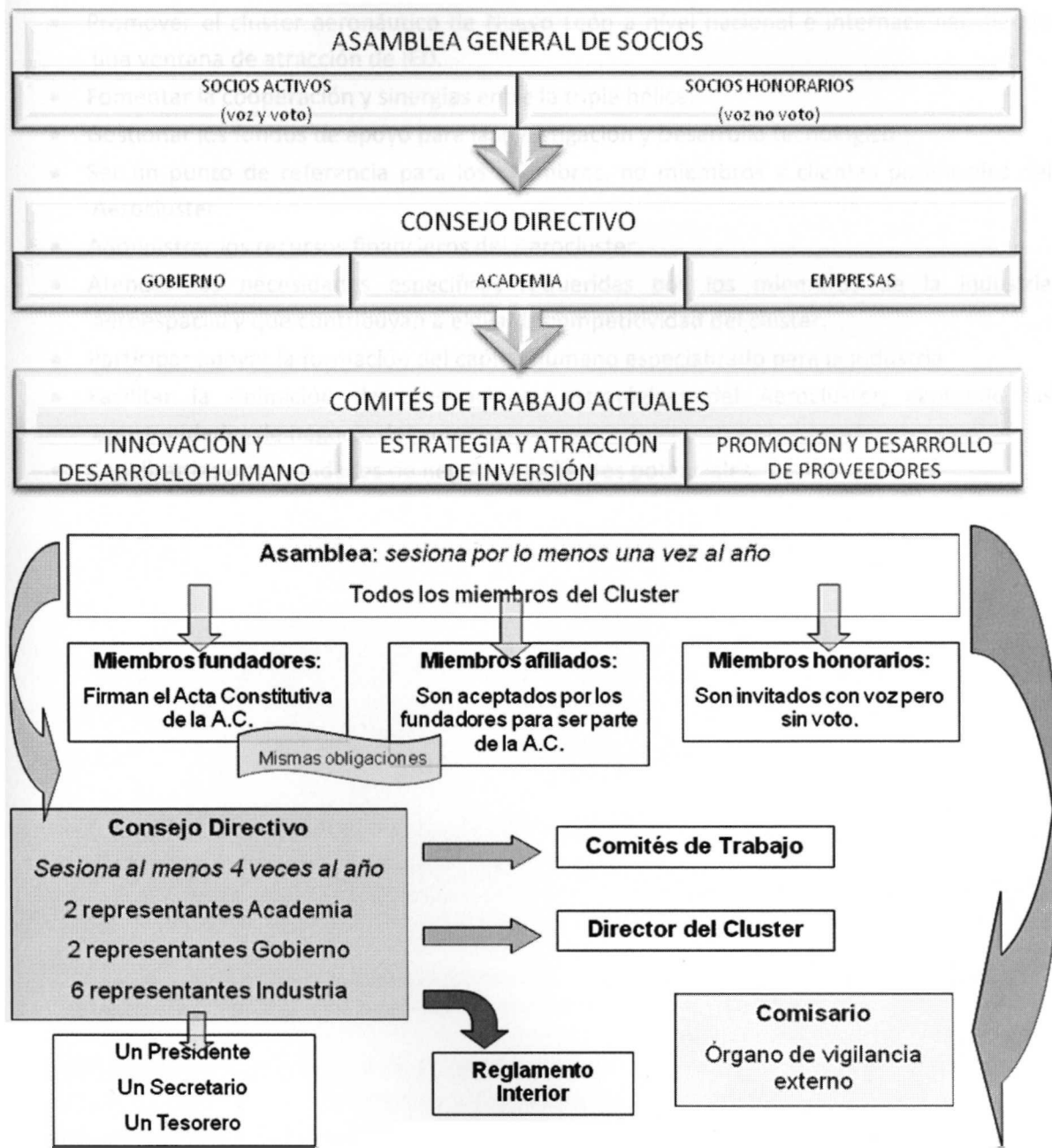
**Figura 1 : Inversión Mundial en el sector Aeroespacial desde el año 2000. Fuente: AeroStrategy Management Consulting, 2009**



**Figura 2 : Inversión en Ingenierías y R&D en el Sector Aeroespacial desde el año 2000. Fuente: AeroStrategy Management Consulting, 2009**

### El Aerocluster Monterrey A.C.

Aerocluster Monterrey, fundada como Asociación Civil en agosto de 2009, ha comenzado un proceso de desarrollo en la industria aeroespacial de Nuevo León. Reuniendo los esfuerzos de 10 empresas miembro, Gobierno, Universidades y Centros de , organizados bajo la estructura que a continuación se presenta:

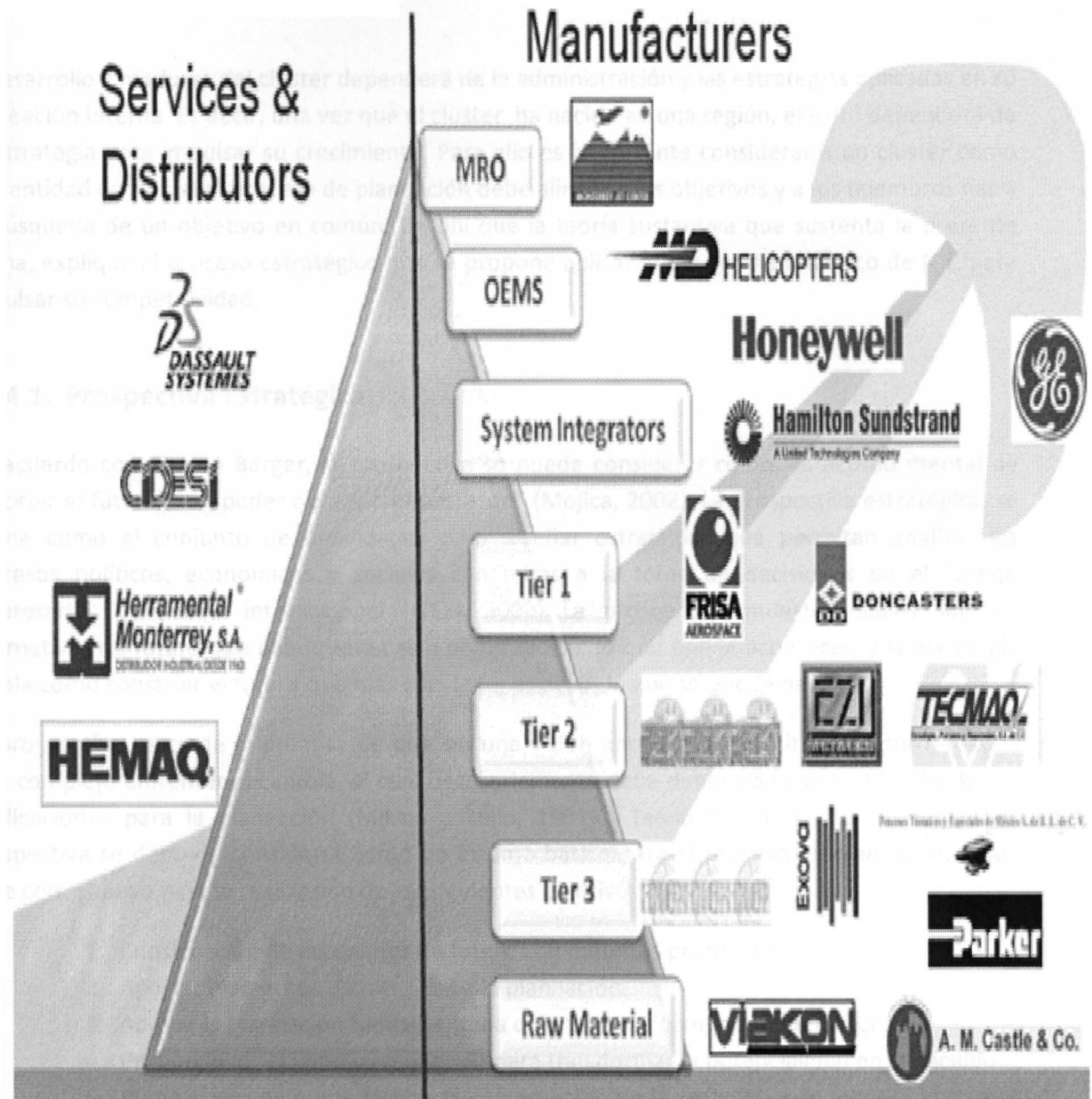


**Figura 3 : Estructura General del Aerocluster. Fuente: Aerocluster Monterrey A.C.**

La misión principal de la Asociación Civil “Aerocluster Monterrey” es la gestión del cluster como organización cooperativa, su promoción y la facilitación de oportunidades de negocio potencial para la industria aeroespacial del estado. Cabe destacar que cada empresa miembro maneja por sí misma sus funciones directamente comerciales, técnicas y de dirección. Entre las competencias de la Asociación Civil, se encuentran:

- Promover el cluster aeronáutico de Nuevo León a nivel nacional e internacional, siendo una ventana de atracción de IED.
- Fomentar la cooperación y sinergias entre la triple hélice.
- Gestionar los fondos de apoyo para la Investigación y Desarrollo tecnológico.
- Ser un punto de referencia para los miembros, no miembros y clientes potenciales del Aerocluster.
- Administrar los recursos financieros del Aerocluster.
- Atender las necesidades específicas requeridas por los miembros de la industria aeroespacial y que contribuyan a elevar la competitividad del cluster.
- Participar apoyar la formación del capital humano especializado para la industria.
- Facilitar la definición de orientaciones estratégicas del Aerocluster, captando las oportunidades de negocio del entorno.
- Canalizar las oportunidades de negocio de clientes potenciales.

Una representación gráfica de las empresas que conforman el Cluster Aeroespacial de Nuevo León conforme el mercado al cual proveen, se describe de la siguiente manera:



**Figura 4 : Empresas que conforman la Organización en términos del mercado que atiende. Fuente: Aerocluster Monterrey**

La pirámide representa la cadena de proveeduría en el sector Aeroespacial, a partir de la cual se visualizan los proveedores de servicios y los proveedores de manufactura. Por parte de éstos últimos, se ubican a los proveedores de materia Prima, Tier3, Tier 2 y Tier 1, así como los Integradores Primarios de Sistemas, los de manufactura original de equipo y en la cúspide, se ubican los de reparación y mantenimiento.



## **2.4. Prospectiva y planeación estratégica para el desarrollo del cluster aeronáutico**

El desarrollo y madurez del cluster dependerá de la administración y las estrategias aplicadas en su planeación interna. Es decir, una vez que el cluster ha nacido en una región, el éxito dependerá de la estrategia para impulsar su crecimiento. Para ello es importante considerar a un cluster como una entidad en la cual el proceso de planeación debe alinear a los objetivos y a los miembros hacia la búsqueda de un objetivo en común. De ahí que la teoría sustantiva que sustenta la presente tesis, explique el proceso estratégico que se propone aplicar al Cluster Aeronáutico de N.L. para impulsar su competitividad.

### **2.4.1. Prospectiva Estratégica**

De acuerdo con Gaston Berger, la prospectiva se puede considerar como “la actitud mental de concebir el futuro para poder obrar en el presente” (Mojica, 2002). La prospectiva estratégica, se define como el conjunto de habilidades para diseñar estrategias que permitan analizar los procesos políticos, económicos y sociales con miras a la toma de decisiones en el ámbito empresarial, político e internacional (ITESM, 2002) La prospectiva muestra cuales son las alternativas de futuro que puede tener una organización, lo que puede acontecer; y la estrategia señala como construir el futuro que más conviene, es decir, lo que se puede hacer.

La prospectiva parte de la premisa de que sin una visión implícita o explícita del futuro, resulta más complejo enfrentar el cambio, el cual necesariamente debe dimensionarse en función de sus implicaciones para la planeación (Miklos y Tello, 1991). Teniendo en cuenta lo anterior la prospectiva se debe de considerar como un insumo básico para el proceso de planeación y que sirve como apoyo para la realización de los siguientes objetivos:

1. Construcción de escenarios de futuro con métodos prospectivos.
2. Aportar elementos estratégicos a la planeación.
3. Apoyar la planeación fundamentada de una visión compartida del futuro.
4. Proporcionar el impulso requerido para transformar la potencialidad en capacidad.
5. Aportar una guía que facilite la comprensión de la realidad, que permita enfrentar con eficacia y eficiencia la complejidad del contexto actual. (Siller, 2009)

La prospectiva genera estudios vivos. El seguimiento es parte orgánica del proceso en su conjunto; no concluye una vez que se cuenta con un documento aprobado consensualmente (Herrera, Cruz, Muñoz y Reyes, citado en Siller, 2009). La prospectiva es un proceso recurrente que se encuentra en adaptación constante, donde cada decisión tomada tiene un impacto sobre la realidad y el futuro posible (Miklos & Tello, 1991).

### **2.4.2. Observatorio Prospectivo**

Un observatorio-laboratorio en términos generales es entendido como: una unidad de investigación donde se estudia, analiza y expone y evalúa el comportamiento pasado, presente y futuro de un tema determinado. El éxito de un observatorio, depende en gran medida de la red de transferencia de conocimiento y vinculación entre universidades, centros de investigación, gobierno, sociedad, industria y expertos. (Siller, 2009)

De ésta manera, el observatorio-laboratorio integra la estructura de la información que facilita el estudio del análisis de fuerzas del futuro deseado y entre sus objetivos se encuentran: el análisis de información, la definición de las rutas de acción y la reflexión permanente acerca del rumbo planteado en el futuro deseado. (Herrera, Cruz, Muñoz y Reyes, citado en Siller, 2009)

### **2.4.3. Planeación Estratégica**

La *Planeación Estratégica* es el proceso por el cual los miembros guía de una organización desarrollan los procedimientos y operaciones necesarias para alcanzar el futuro previsto (Goodstein, 1999).

¿Por qué hacer planeación estratégica? Porque proporciona el marco teórico para la acción que se halla en la mentalidad de la organización y sus colaboradores, lo cual permite que los directivos y miembros de la organización evalúen en forma similar las situaciones estratégicas, analicen las alternativas y decidan sobre las acciones (con base en un conjunto de opiniones y valores compartidos) que se deben emprender en un periodo razonable. En pocas palabras, se hace para lograr la capacidad de administración estratégica de la organización. El éxito estratégico debe ocurrir a nivel individual y organizacional (Godstein, 1999).

### **2.4.4. Mapa Estratégico**

En el 2000, después de trabajar con varias organizaciones, Kaplan y Norton introdujeron el concepto de Mapa Estratégico a partir de la necesidad que tienen los directivos de comunicar su estrategia y los procesos y sistemas que los ayudarían a implementar esa estrategia.

Esta metodología permite a los directivos observar su organización a través de cuatro perspectivas, las cuales responden a las siguientes preguntas (Kaplan & Norton, 2004): • Si somos exitosos, ¿cómo nos veremos ante nuestros accionistas? (Perspectiva Financiera) • Para alcanzar nuestra visión, ¿cómo nos deberemos ver ante nuestros clientes? (Perspectiva del Cliente) • Para satisfacer a nuestros clientes, ¿en cuáles procesos debemos sobresalir? (Perspectiva Interna) • Para alcanzar nuestra visión, ¿cómo debe aprender y mejorar nuestra organización? (Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento).

“Los directivos pueden utilizar el modelo de las cuatro perspectivas (BSC) que describe la estrategia de creación de valor de la organización, para discutir la dirección y prioridades de la empresa. Durante este proceso, es posible visualizar los indicadores estratégicos, no como indicadores de desempeño sino como una serie de relaciones causa – efecto entre los objetivos de cada perspectiva. La representación de estas relaciones es lo que se le llama *mapa estratégico*” [Kaplan & Norton, 2004].

#### 2.4.5. Indicadores de desempeño

El término "indicador de desempeño" se refiere a datos, esencialmente cuantitativos, que generan una medición precisa del estado de un proyecto o una organización en función de objetivos que habían sido planteados en la fase de planeación. Los indicadores pueden ser medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas. Llevan a conclusiones que servirán a las correcciones y proyecciones de un mejor trabajo en la organización, que le permita lograr mayores niveles de eficacia y logros. (Niven, 2003)

En el mundo empresarial, se podría clasificar los indicadores utilizados en 3 categorías:

- Indicadores económicos (ciclos de la economía regional, nacional e internacional; tendencias sectoriales; nivel de actividad...).
- Indicadores de gestión (control de los presupuestos, manejo correcto de los recursos, rentabilidad...).
- Indicadores de desempeño industrial (logros, productividad, eficiencia...).

¿Por qué son importantes los indicadores?

- *Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.*
- *Permiten medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo.*
- *Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.*
- *Son instrumentos valiosos para orientarnos de cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo (Niven, 2003).*

## 2.5. Metodología

El propósito de la presente tesina es el diseño de un manual de estrategias para identificar oportunidades de negocio e implementar una planificación estratégica organizacional para el Aerocluster. La propuesta metodológica ha sido elaborada bajo el siguiente formato: definición, utilidad del método en la identificación de oportunidades y etapas de implementación de las estrategias en el Aerocluster Monterrey.

La propuesta incluye:

- El anteproyecto de un Observatorio prospectivo.
- La concepción de un Mapa Tecnológico de Ruta y un análisis de factibilidad.
- La planeación organizacional del Aerocluster.

La metodología de la tesina consiste en cuatro diferentes etapas que alimentan un proceso de inteligencia industrial. Con el apoyo de las herramientas de métodos prospectivos y de planeación, se llevará a cabo un análisis estratégico completo que permitirá explorar diferentes escenarios, discernir los proyectos más atractivos y movilizar al Aerocluster para convertirlos en oportunidades de negocio. El proceso de implementación de la metodología se resume en el siguiente mapa.

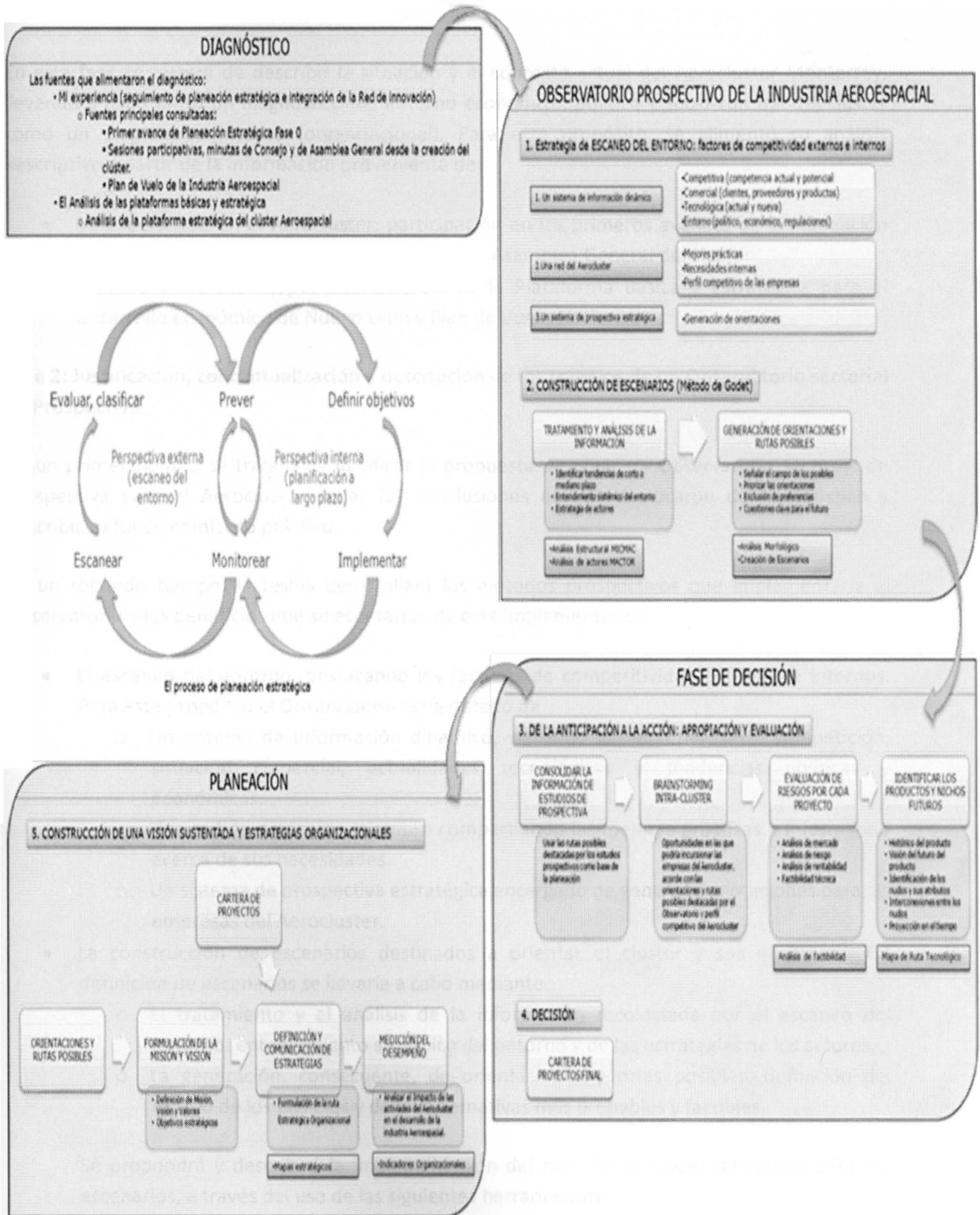


Figura 5: Metodología general de la tesina. Elaboración propia.

## **Fase 1: Diagnóstico**

En esta fase se tratará de describir la situación y el contexto actual del Aerocluster Monterrey, llevando a cabo tanto un diagnóstico del entorno económico, político y socio-cultural del cluster como un diagnóstico interno (organizacional). Para este propósito, se alimentó su análisis descriptivo a partir de la información proveniente de:

- Mi experiencia en el Aerocluster: participación en los primeros avances de la planeación estratégica, en las sesiones participativas y de Asamblea General del cluster.
- Fuentes universitarias/públicas: Análisis de la Plataforma Básica y Estratégica para el desarrollo económico de Nuevo León y Plan de Vuelo Nacional.

## **Fase 2: Justificación, conceptualización y descripción de los trabajos de un Observatorio sectorial de Prospectiva**

En un primer tiempo se tratará de justificar la propuesta de crear un Observatorio sectorial de prospectiva para el Aerocluster dadas las conclusiones que se destacaron del diagnóstico y describir su funcionamiento práctico.

En un segundo tiempo, la tesina desarrollará los métodos prospectivos que implementaría el Observatorio y los beneficios que se esperarían de ésta implementación:

- El escaneo del entorno, destacando los factores de competitividad externos e internos. Para este propósito el Observatorio sería dotado de
  - Un sistema de información dinámico, vigilando los factores clave: competición, situación comercial, actualidades tecnológicas y tendencias políticas y económicas.
  - Una red de empresas miembro compartiendo las mejores prácticas e informando acerca de sus necesidades.
  - Un sistema de prospectiva estratégica encargado de generar orientaciones para las empresas del Aerocluster.
- La construcción de escenarios destinados a orientar el cluster y sus miembros. Tal definición de escenarios se llevaría a cabo mediante:
  - El tratamiento y el análisis de la información recolectada por el escaneo del entorno: entendimiento sistémico del entorno y de las estrategias de los actores.
  - La generación, consecuente, de orientaciones y rutas posibles: definición del campo de los posibles y de las alternativas más probables y factibles.

Se propondrá y describirá la implementación del método de Godet de construcción de escenarios, a través del uso de las siguientes herramientas:

- Análisis estructural MICMAC.

- Análisis de actores MACTOR.
- Análisis morfológico.
- Creación de escenarios.



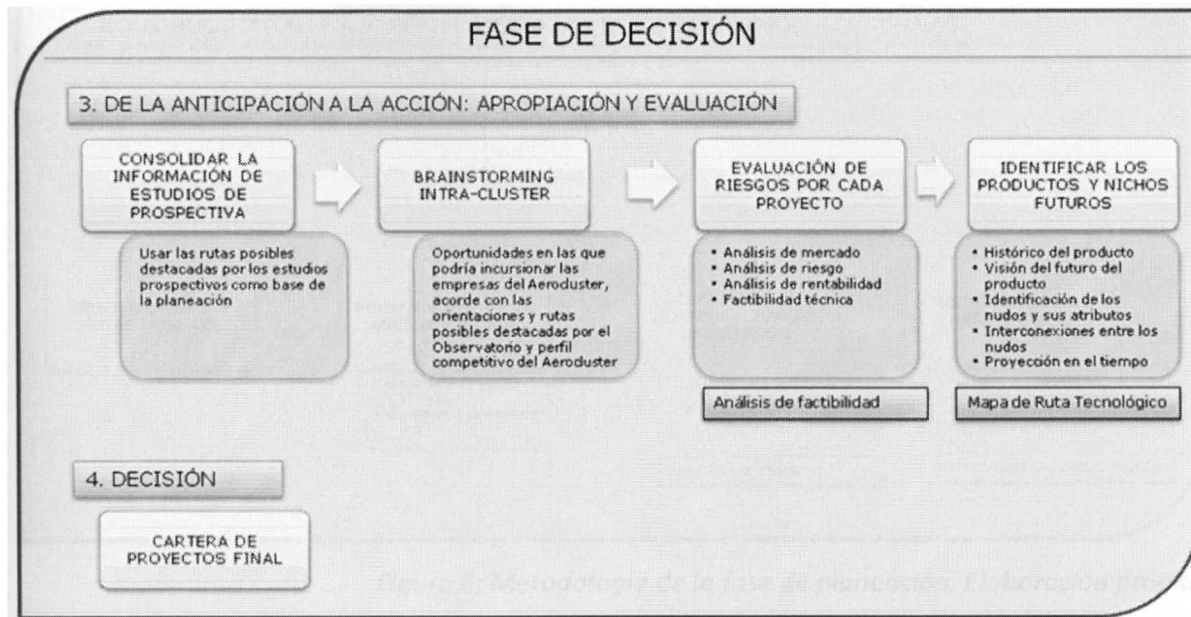
**Figura 6: Metodología del Observatorio de la industria aeroespacial. Elaboración propia.**

**Fase 3: Transición entre las fases de prospectiva y de planeación. Fase de decisión.**

En esta fase se describirá el proceso que lleva de las orientaciones generadas por el Observatorio a la definición de una cartera de proyectos, a través de cuatro etapas:

- La consolidación de la información de los estudios de prospectiva y su utilización como base de la planeación.
- Una sesión participativa entre los miembros del cluster para debatir acerca de las propuestas del Observatorio y generar retroalimentación y, al final, seleccionar los proyectos que se quieren llevar a cabo.
- La evaluación de los riesgos de los proyectos seleccionados. Con este objetivo, se propondrá la implementación de un análisis de factibilidad que analizará los siguientes puntos: el mercado del producto, los riesgos conllevados, la factibilidad técnica y la factibilidad financiera del proyecto.
- La identificación de los productos y nichos futuros, a través del método del Mapa Tecnológico de Ruta que proyecta el producto seleccionado en el tiempo para revelar oportunidades comerciales.

Al acabar esta fase, el Aerocluster dispondría de una cartera completa de proyectos



**Figura 7: Metodología de la fase de decisión. Elaboración propia.**

**Fase 4: Definición y utilización de las herramientas de planeación para responder a las necesidades del Aerocluster**

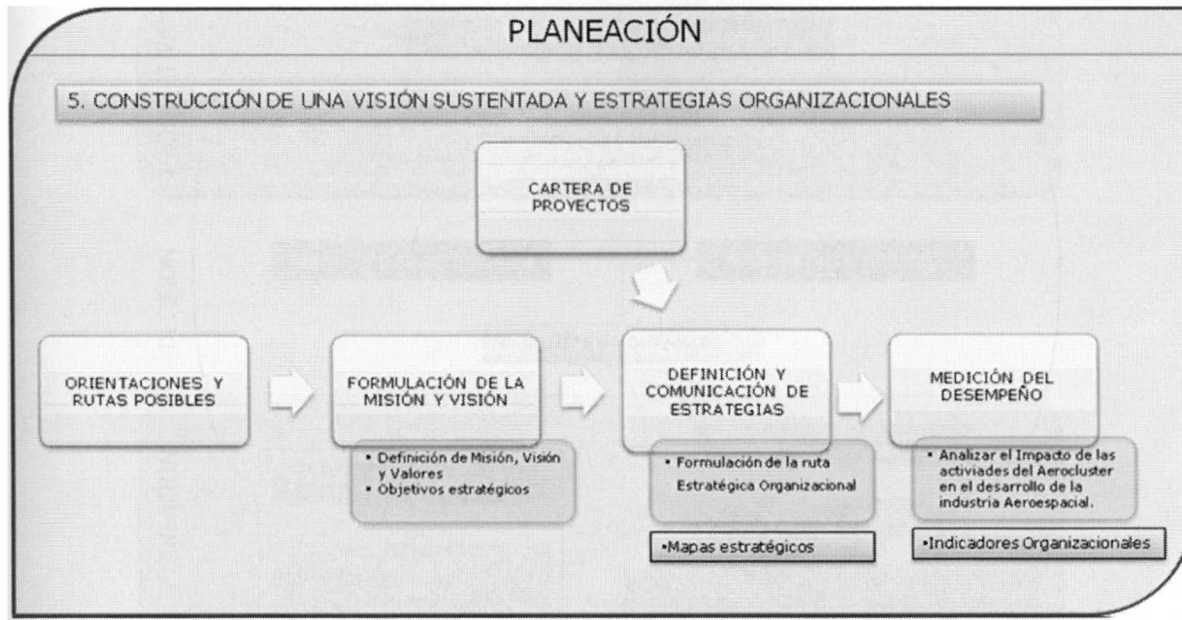
En esta última fase, la tesina explicará la utilidad de la planeación para construir una visión sustentada y definir las estrategias organizacionales del Aerocluster. Se explicará la manera en que a partir de la cartera de proyectos (definida en la fase 3) y las orientaciones mencionadas por el Observatorio (fase 2), los métodos de planeación llevan a:

- La formulación de la misión, visión, valores y objetivos estratégicos compartidos entre los miembros del Aerocluster.
- La definición y la comunicación de objetivos y estrategias organizacionales (es decir al nivel de la dirección del cluster), utilizando la herramienta de los Mapas Estratégicos

Se propondrá también un sistema de medición del impacto de las actividades del Aerocluster en el desarrollo de la industria aeroespacial, a través de indicadores de desempeño organizacional.

Cabe mencionar que este apartado sí fue implementado en el Aerocluster Monterrey, por lo que se muestran los resultados y la manera en que se llevó a cabo la clarificación de las estrategias.





**Figura 8: Metodología de la fase de planeación. Elaboración propia.**

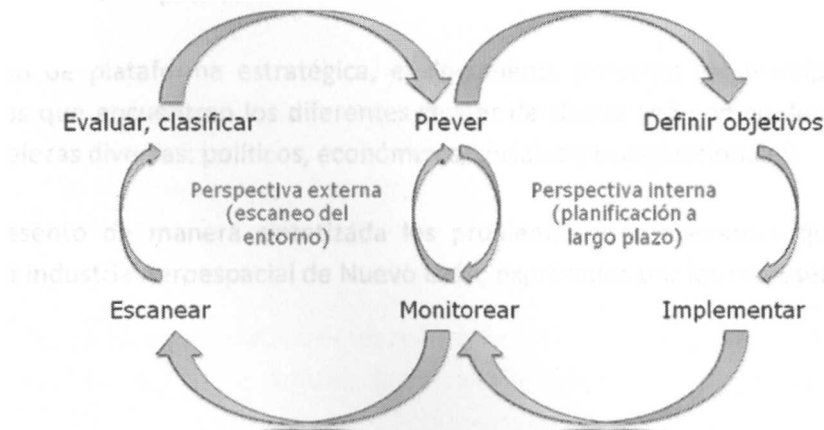
**La dinámica de la metodología:**

A continuación se presenta una visión integral de la metodología que constituye la presente tesina, la cual abarca de manera organizada y jerarquizada herramientas de prospectiva y de planeación. Como lo representa el diagrama siguiente, las orientaciones generadas en la fase de Prospectiva – del Observatorio – sirven para retroalimentar la fase de decisión, a partir de la cual se conformará una cartera de proyectos – a través del Mapa Tecnológico de Ruta y el Análisis de factibilidad – que servirá de base a la planeación organizacional – segmentada en Misión, Visión, Valores, Indicadores y Mapa estratégico.



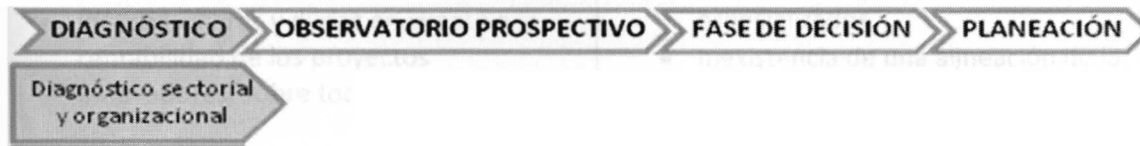
**Figura 9: Metodología integral para el Aerocluster. Elaboración propia.**

Sin embargo, se contempla también una dinámica de esta misma metodología integral, tomando como el eje de sistematización de los procesos al Observatorio. Como lo desarrollará el capítulo 3, éste tiene dos papeles: escanear el entorno y proyectar escenarios futuros. Estos dos papeles se organizan en dos perspectivas, respectivamente externa e interna, que interactúan en un proceso dinámico de retroalimentación a cada etapa de planeación procesada. Por un lado, a partir del monitoreo implementado por la planeación a largo plazo, el escaneo del entorno consiste en, sucesivamente, escanear y medir el entorno; lo que permitirá prever situaciones futuras. Por otro lado, la planeación a largo plazo se sirve de las previsiones para definir e implementar objetivos para el cuidado de los cuales se definirá el monitoreo útil a la perspectiva externa. Ver figura 10: *Dinámica de la Metodología propuesta*. Así, si el cluster va requiriendo información del Observatorio para su planeación, también se le da retroalimentación que servirá a sus trabajos de planeación operacional.



**Figura 10: Dinámica de la Metodología propuesta. Elaboración Propia**

## Capítulo 3. Diagnóstico



### **3.1. Diagnóstico de la situación actual del entorno de la industria aeroespacial**

#### **3.1.1. Análisis de la Plataforma Básica y Estratégica para el desarrollo económico de Nuevo León y mi participación.**

Durante el proceso de consulta para la elaboración del documento: Análisis de la Plataforma Básica y Estratégica para el desarrollo económico de Nuevo León, el cual contempló sesiones participativas con los 8 cluster del Estado, tuve la oportunidad de estar presente y escuchar en viva voz la problemática que enfrentan actualmente los cluster, así como el análisis de ésta.

El documento Análisis de la Plataforma Básica y Estratégica para el desarrollo económico de Nuevo León, elaborado en abril de 2010, bajo la dirección del Dr. Amado Villarreal, tuvo el objetivo de ser parte de los insumos que dieron pie a las estrategias de política pública del Plan Sectorial de Desarrollo Económico de Nuevo León. En dicho documento se mencionan y analizan los principales problemas de los sectores públicos y privados que conforman una plataforma básica-económica del estado y otra plataforma estratégica-económica. La obtención de cada problemática mencionada en el documento, provino de viva voz de los actores consultados, a través de sesiones participativas.

En su división de plataforma estratégica, el documento presenta los principales problemas e impedimentos que encuentran los diferentes cluster de Nuevo León en su desarrollo. Los cuales son de naturalezas diversas: políticos, económicos, sociales y organizacionales.

Por ello, presento de manera sintetizada los problemas más relevantes que caracterizan el entorno de la industria Aeroespacial de Nuevo León, expresados por los representantes del cluster aeroespacial.

<p>1. Innovación e investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocimiento de las empresas sobre las maneras de innovar.</li> <li>• Desconocimiento de fondos disponibles para la capacitación.</li> <li>• Incertidumbres y dudas en cuanto a la rentabilidad de los proyectos innovadores, sobre todo entre las PYMES.</li> </ul>	<p>2. Capital humano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capital humano calificado.</li> <li>• Falta de carreras específicas al sector aeroespacial, en particular en ingeniería.</li> <li>• El cluster no cuenta con investigadores especializados.</li> <li>• Inexistencia de una alineación de la estrategia de cada empresa con la capacitación y desarrollo que se imparten.</li> <li>• Falta de comunicación en cuanto a las áreas de oportunidad en el sector aeronáutico.</li> </ul>
<p>3. Calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de definición de los estándares de calidad.</li> <li>• Deficiencia por parte del sector aeronáutico en el cumplimiento de las regulaciones y certificaciones industriales internacionales que impactan en las restricciones arancelarias para la exportación.</li> <li>• Pesadez administrativa y costos altos a la exportación.</li> </ul>	<p>4. Financiamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyos gubernamentales enfocados al sector ineficientes.</li> <li>• Alto costo de financiamiento privado dado que se considera la industria aeroespacial como arriesgada y poco rentable.</li> <li>• Falta de enfoque que el Estado y la industria quieren darle a la industria de IT.</li> </ul>
<p>5. Inversión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de eficiencia en la aplicación de recursos (no se dirige la inversión a los proyectos más detonadores).</li> <li>• Desconocimiento de inversionistas en alta tecnología y empresarios interesados.</li> <li>• Insuficiencia de infraestructura tecnológica, académica y de transporte.</li> </ul>	<p>6. Productividad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de procesos productivos documentados para replicar las mejores prácticas entre empresas.</li> <li>• Desconocimiento de los tiers de la cadena de valor.</li> <li>• Desconocimiento de las empresas de la cadena de suministro.</li> <li>• Falta de medición del impacto de la capacitación e inversión en los resultados del negocio.</li> </ul>
<p>7. Dirección y liderazgo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de espíritu emprendedor u desarrollo empresarial de los productores de incursionar en nuevos productos, procesos, proyectos, etc.</li> <li>• Falta de información, análisis y estudios profesionales para tomar decisiones de inversión.</li> <li>• Las PYMES requieren de guía en el sector aeronáutico para conocer las formas de participar en él.</li> </ul>	

**Figura 11: Los problemas más relevantes que caracterizan el entorno de la industria Aeroespacial de NL. Fuente: Análisis de la Plataforma Básica y Estratégica para el desarrollo económico de NL.**

### **3.1.2. Identificación de las áreas de oportunidad**

Cabe destacar que, entre los “focos rojos” identificados, una parte proviene de deficiencias en políticas, educación, infraestructura e inversión pública. Sin embargo, la mayor parte de los problemas que encuentra el Aerocluster tiene un origen interno, organizacional, en particular en cuanto a los temas de innovación, calidad, productividad y liderazgo.

El problema subyacente, que origina una gran parte de las dificultades que encuentra el Aerocluster, es la falta de perspectiva, de dirección y de cooperación. Falta de innovación e inversión, puesto que las empresas no saben en qué y cómo invertir para desarrollar nuevos productos. Calidad y productividad son deficientes porque no se comparten las buenas prácticas y no se ha definido un plan común para medirlas y mejorarlas. Además, existen dudas en cuanto a la rentabilidad de los proyectos y el acceso a los financiamientos e inversiones públicas porque los proyectos no han sido identificados y defendidos claramente. Grandes brechas de adquisición de información entre las empresas miembro, dadas las diferentes capacidades según su tamaño.

### **3.2. Diagnóstico Organizacional**

Durante mi experiencia en la Dirección del Aerocluster Monterrey A.C. tuve la oportunidad de crear un criterio empírico sobre las áreas de oportunidad que tiene el Aerocluster como organización. Mi participación me permitió enfocarme en dos actividades principales:

- La Planeación Estratégica del Aerocluster.
- La integración de una Red de Innovación para el cluster.

Para poder dar recomendaciones sobre el proceso de planeación estratégica que el Aerocluster debía ejecutar, tuve que comenzar por clarificar su estrategia actual para entender el problema. Para ello, construí un Mapa Estratégico de la organización, que me ayudara a ver la ruta que estaba tomando el cluster y hacia dónde se estaba dirigiendo. Ver Anexo 6 : *Mapa Estratégico del Aerocluster*. De la misma manera que intenté definir su misión y visión Ver Figura 55 : *Normativa Propuesta y etapas de realización en el capítulo 6* . Con el apoyo y validación de la Directora del Aerocluster.

Posteriormente, tuve la oportunidad de diseñar y dirigir una sesión de integración para definir la normativa y estrategias de la creación de una Red de Innovación Aeroespacial. Ver Anexo 5 : *Orden del día de la integración AERI*. Así como analizar sus resultados en la integración de un documento.

Durante ambos ejercicios, me encontré con las siguientes áreas de oportunidad a nivel organizacional, las cuales presento de manera segmentada en: liderazgo, planeación estratégica, administración de información y resultados.

### **3.2.1. Liderazgo**

- Falta definir Visión y Misión del Aerocluster sustentada por sus miembros y que incluya un valor agregado para el cliente.
- Falta cultura organizacional implementada a través de un código de ética que refuerce el compromiso por parte de algunos miembros del cluster para participar en los procesos de Planeación Estratégica.
- No se ha demostrado un valor agregado que permita diferenciar al Aerocluster Monterrey de los demás cluster en México.
- Falta comunicar la estrategia y normativa.
- No existe un medio de interacción continuo y sistemático entre los miembros del cluster que permita saber sus necesidades inmediatas y canalizarlas.
- No existe un sistema de información que permita dar conocimiento sobre el Aerocluster al público en general.
- Falta de recurso humano para apoyar las diferentes actividades del Aerocluster, puesto que solo se cuenta con la Directora Operativa, quien refleja un serio compromiso administrativo.

### **3.2.2. Planeación de la Organización**

- Falta de identificación de oportunidades de negocio en la industria aeroespacial. Los miembros no saben si enfocarse a: diseño, producción de materiales que actualmente se mandan a hacer al extranjero, desarrollo de productos, exploración de nuevos mercados, procesos especiales o mejora y creación.
- Falta reintegración de los comités de trabajo, debido a la falta de proyectos y recurso humano de apoyo.
- Falta de propuesta que dé continuidad a la primera fase de Planeación Estratégica.
- La primera fase de Planeación Estratégica estuvo enfocada en su totalidad al tema de impulsar la certificación AS 9100, sin contemplar estrategias que involucren actividades con la triple hélice y respecto a temas diferentes.
- Falta de indicadores de desempeño del impacto que tienen las actividades que administra la Dirección del Cluster sobre los resultados de desarrollo del mismo.

### **3.2.3. Administración de la información**

- Falta identificar las oportunidades de negocio de la industria Aeroespacial de N.L.
- Los miembros del cluster no tienen información sobre lo que ya se ha hecho o se está haciendo en otros cluster en tema de innovación.
- Falta información cualitativa y cuantitativa que esté en conocimiento del cluster, sobre las empresas miembro: productos, procesos, cadena de valor, ventas, etc. que

permita analizar su integración en proyectos en conjunto, y canalizar las necesidades de los clientes potenciales.

- Faltan estudios actualizados en temas de competencia, mercado, clientes, tendencias, innovación y temas referentes al sector aeroespacial.
- No existen sinergias entre los miembros, empresas y centros de investigación, para compartir mejores prácticas y publicaciones científicas.
- Falta de acceso a la información por parte de los miembros del cluster y la Dirección del mismo.
- Falta de planeación de proyectos y estrategias en conjunto.
- No hay un historial de los temas que se han tratado por parte de los comités de trabajo que esté visible a los miembros del cluster.

#### **3.2.4. Resultados**

- La dirección del Aerocluster no cuenta con las herramientas para presentarse ante las grandes OEM y negociar con ellos, presentándoles un cluster atractivo, dinámico y potencial.
- Falta de estrategia y dirección para el Aerocluster.
- En consecuencia, se da la tendencia a proponer proyectos que no son prioritarios para el desarrollo del cluster y crecimiento. Se promueven los proyectos conforme se van presentando.
- Falta gestionar fondos federales para impulsar proyectos de innovación y transferencia tecnológica, a través de apoyo financiero. Lo cual se ha omitido por falta de cartera de proyectos.
- No existe un plan de acción definido para el Aerocluster.
- No existe registro de información que refleje el progreso o la problemática respecto a los procesos y productos de la industria.
- Falta captar la atención de las OEM y clientes potenciales.
- Faltan proyectos de impulso a la innovación.
- Falta un valor agregado por ser miembro del Aerocluster, que capte el interés de empresas potenciales en la región para formar parte del cluster y aporten una cuota.
- El presupuesto financiero con el que cuenta el Aerocluster no ha sido lo suficientemente aprovechado en proyectos productivos. Se encuentra casi intacto.

#### **3.2.5. Identificación de las áreas de oportunidad**

Las áreas de oportunidad identificadas a partir del diagnóstico como las más grandes y que se quieren mejorar a través del proceso de planeación son las siguientes:

En cuanto a la cultura organizacional, es necesario mejorar la normativa, discutirla con los miembros del cluster y desplegarla. También se requiere implementar un código de ética para reforzar el compromiso entre los miembros del cluster. Es necesario crear un diferenciador de los demás cluster en México. De la misma manera, se requiere reforzar con personal de apoyo, la operatividad del cluster para impulsar los proyectos necesarios.

Debido a que el proceso de planeación estratégica se quedó truncado en la primera fase, enfocado en la única estrategia de impulsar la certificación de los miembros, falta integrar proyectos estratégicos que impulsen la innovación, capital humano, identificación de oportunidades de negocio y atracción de IED. Es necesario implementar un plan estratégico sustentado en una cartera de proyectos previamente definida por los miembros y estudios realizados para la industria.

Respecto a la administración de información, hace falta generar estudios de referencia para captar las oportunidades de negocio de la industria. Es necesario sistematizar los procesos internos de administración de información y vigilancia para identificar las oportunidades de negocio y de innovación. De la misma manera, hace falta un sistema que permita compartir información entre los miembros del cluster y la dirección del Aerocluster, impulsando las sinergias. Así mismo, hace falta rediseñar el Mapa Estratégico en base a los proyectos acordados por los miembros y difundirlo entre los miembros y empleados de cada institución.

Finalmente, se deberán rediseñar los indicadores que den seguimiento al cumplimiento de los objetivos del cluster y el desempeño de la Dirección del mismo.



## Capítulo 4. Conceptualización del Anteproyecto

### **4.1. Justificación del Observatorio Prospectivo ante las necesidades del Cluster Aeroespacial de Monterrey**

Hoy en día la tecnología y las comunicaciones nos mantienen en un mundo de cambios constantes y de manera acelerada, puesto que la innovación y globalización han aumentado la dinámica de competitividad entre las economías del mundo. Por ello, la capacidad de cualquier cluster para ser competitivo, se encuentra vinculada con el entorno al que está expuesto, el cuál cambia constantemente.

El conocimiento del entorno externo para el Cluster Aeroespacial, no debe restringirse únicamente a un estudio de consultoría externa o a la escasa interacción con las universidades y centros de investigación. Por el contrario, el Aerocluster debe lograr una fuerte sinergia con las Universidades y Centros de Investigación, para crear un Observatorio que genere una dinámica continua de análisis e información digerida para la toma de decisión en proyectos estratégicos. Es decir, un proceso interactivo, continuo y dinámico que permita detectar y anticipar oportunidades para el cluster en su conjunto ante las megatendencias del sector aeroespacial.

De la misma manera, ante la escasez de información sobre los proyectos ya realizados en éste sector y la falta de conocimiento sobre el enfoque que están persiguiendo otros cluster del sector aeroespacial en el país, cuya carencia y necesidad ha sido expresada por los miembros del Aerocluster Monterrey, se hace necesario investigar sobre las iniciativas realizadas por los demás cluster aeroespaciales de México, antes de emprender cualquier proyecto de innovación. Esto con el objetivo de tomar las mejores prácticas y adaptarlas de acuerdo a las necesidades del cluster o por el contrario, no duplicar esfuerzos en algo que ya se está haciendo y mejor enfocarse en desarrollos más avanzados de proyectos a partir de lo ya investigado por otros o enfocarse en oportunidades diferentes y que generen un valor agregado al cluster en Monterrey.

Debido a que el cluster lo conforma la triple hélice, del cual forman parte grandes y medianas empresas, existe una asimetría de capacidades para realizar la vigilancia de factores de éxito en las empresas, como factores tecnológico-comercial. Por ello, la propuesta de que un Observatorio Sectorial Aeroespacial realice éste tipo de actividades para las empresas miembro, cerraría la brecha de información existente entre los miembros activos y por ende contribuiría a mejorar la competitividad del Cluster Aeroespacial.

De la misma manera, al ser un vínculo entre las empresas miembro, a través de sus espacios para compartir información o expresar ideas y necesidades, el Observatorio contribuiría a reforzar las sinergias entre los miembros del cluster y proponer de manera constante nuevas iniciativas a emprender. Incluso, permitiría estar en contacto con una comunidad de expertos en los temas requeridos.

Finalmente, pero no por ello menos importante, la utilidad del Observatorio para orientar la visión del Cluster y redefinirla de acuerdo a las necesidades internas de sus miembros y las externalidades que pudieran contribuir a mejorar o prevenir las amenazas del desarrollo de la industria aeroespacial en el Estado. El diagnóstico generado a partir de la información proporcionada por el Observatorio y los diferentes análisis en la construcción de escenarios, deberán contribuir al proceso de planeación estratégica de proyectos factibles, alineados a la visión del cluster.

## **4.2. Conceptualización del Observatorio Prospectivo Aeroespacial**

### **4.2.1. Objetivo General:**

#### **Visión:**

Ser la entidad de inteligencia estratégica clave para la competitividad de la industria aeroespacial de Monterrey, exitosa por su utilidad en la identificación anticipada de productos innovadores y oportunidades de negocio de alto potencial tecnológico entre los miembros del cluster aeroespacial.

#### **Misión:**

Impulsar la competitividad del sector aeronáutico de Monterrey a través de la vigilancia tecnológica-comercial y análisis prospectivo para la identificación de oportunidades de negocio en el sector aeroespacial, impulsado por el motor de la innovación, con la participación y trabajo conjunto de la triple hélice. Generar análisis estratégicos cuyos resultados permitan apoyar la toma de decisiones sobre proyectos clave para el desarrollo del cluster.

### **4.2.2. Objetivos Específicos:**

- Gestión dinámica, eficiente y oportuna de la información, sobre el sector aeroespacial para su transformación en conocimiento con valor estratégico para la toma de decisiones por parte de los miembros del cluster.

- Ser un vínculo de comunicación y enlace entre los miembros de la triple hélice y comunidad de expertos para aportar conocimiento sobre la industria aeroespacial y manifestar sus necesidades.
- Captar y generar información sobre los diferentes entornos clave para el desarrollo del cluster, según el modelo de Porter: necesidades de clientes y proveedores, competidores actuales y potenciales, tendencias de desarrollo tecnológico y factores político/sociales del entorno.
- Generar estudios prospectivos sobre los factores críticos de los que depende el cluster, alineados a los objetivos y estrategias de sus miembros bajo una perspectiva de tiempo a mediano (5 años) y largo plazo (10 años).
- Vigilar lo que ya existe antes de decidir emprender cualquier proyecto tecnológico-comercial para evitar duplicar esfuerzos y disminuir riesgos.
- Presentar la información de forma adecuada, y administrar su localización, de tal manera que los usuarios, miembros del cluster, puedan encontrarla y aportar conocimiento con facilidad.

#### 4.2.3. Temas específicos que podría evaluar

A partir de las aportaciones de Porter, el Observatorio deberá enfocar sus esfuerzos principalmente en captar y generar información sobre los factores determinantes de la competitividad:

- Vigilancia competitiva. Investigar a los competidores actuales y potenciales (política de inversiones, entrada de nuevas actividades).
- Vigilancia comercial. Estudiar las necesidades de los clientes y proveedores (evolución de las necesidades de los clientes, nuevos productos ofrecidos por los proveedores).
- Vigilancia tecnológica. Investigar a las tecnologías disponibles, emergentes, y potenciales, que intervengan en los productos o procesos del cluster.
- Vigilancia del entorno. Detectar los eventos exteriores que podrían condicionar el futuro de las empresas del cluster (política, medio ambiente, reglamentaciones, seguridad).

<p><b>Megatendencias:</b> Tendencias que impactan las oportunidades de negocio para la industria aeroespacial.</p>	<p><b>ESTUDIOS DE LA INDUSTRIA:</b> Principales proyectos sobre la industria aeroespacial en México y en el mundo; pasados, en curso y datos al respecto.</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las megatendencias tecnológicas y sociales concernientes a la evolución y desarrollo del sector aeronáutico.</li> <li>• Árbol de posibilidades, en el cual se desglosan las áreas de aplicación tecnológicas y productos o servicios derivados de las megatendencias identificadas.</li> <li>• Fichas técnicas detalladas sobre productos y servicios en la industria aeroespacial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectivas del sector Aeronáutico-Aeroespacial.</li> <li>• Requerimientos o condiciones de los principales fabricantes de las empresas ancla aeronáuticas sobre sus proveedores.</li> <li>• Listado de empresas canadienses, europeas y latinoamericanas del sector aeroespacial.</li> <li>• Reporte del sector aeroespacial mexicano y local.</li> <li>• Guía de evaluación de la industria aeroespacial.</li> </ul>
<p><b>RECURSO HUMANO: Información sobre matrícula, egresados y capacidades de las universidades locales y nacionales en el sector.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de empresas mexicanas de la industria local con capacidades en investigación, desarrollo y talento.</li> <li>• Principales proyectos realizados en México; pasados, presentes y potenciales por parte de los principales fabricantes de aeronaves y datos al respecto.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación actual de programas educativos enfocados a las capacidades necesarias para la industria aeroespacial local y nacional.</li> <li>• Diagnóstico actual de la educación enfocada a la industria aeroespacial.</li> <li>• Recomendaciones del Consejo Mexicano de educación aeroespacial para el desarrollo del capital humano en la industria.</li> <li>• Estrategias para garantizar la formación de profesionistas demandados por el sector aeroespacial.</li> <li>• Objetivo, visión y líneas de acción del Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial.</li> <li>• Programa de revitalización de la fuerza de trabajo en la industria aeroespacial de los E.U.</li> <li>• Listado de talleres aeronáuticos certificados por la Dirección General de Aeronáutica Civil Mexicana.</li> <li>• Listado de escuelas de capacitación y adiestramiento certificados por la Dirección General de Aeronáutica Civil Mexicana.</li> <li>• Antecedentes de empleos de la industria aeronáutica en el mundo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios sobre la competitividad de los estados en México y sus estrategias para la atracción de IED; estudios de Benchmarking.</li> <li>• Reporte de necesidades en recursos tecnológicos, humanos y proveeduría de la industria aeroespacial local y nacional.</li> <li>• Estudio de desarrollo de proveedores en el cluster aeroespacial de Querétaro y otros estados competidores en la industria.</li> <li>• Estudio de inteligencia competitiva para desarrollar mercados.</li> <li>• Perfil del Sector Aeroespacial Mexicano.</li> <li>• Pronósticos de producción aeroespacial.</li> <li>• Patentes registradas en el sector aeroespacial.</li> </ul>
<p><b>MARCO LEGAL: Actualidades sobre los tratados, regulaciones y acuerdos nacionales e internacionales referentes a la industria aeroespacial.</b></p>	<p><b>PROVEEDURÍA LOCAL: Capacidades de las empresas locales del sector aeroespacial.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes del Bilateral Aviation Safety Agreement (BASA).</li> <li>• Legislaciones y acuerdos de aeropuertos</li> <li>• Listado de casas certificadoras de las normas de calidad AS9100 Y NAFTA a nivel nacional e internacional.</li> <li>• Regulaciones y requisitos para certificar a las empresas en AS9100 y NAFTA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sobre las empresas que integran el cluster, así como las potenciales (Clientes, ventas, servicios, nómina, máquinas, tecnología, estrategia, estudios, visión).</li> <li>• Mejores prácticas por parte de las empresas locales pertenecientes al cluster.</li> <li>• Casos de éxito en aceleración de negocios y reconversión de la industria aeroespacial local y nacional.</li> </ul> <p>Estudios sobre necesidades y capacidades</p>

	tecnológicas de las empresas locales potenciales de integrar la cadena de proveedores del cluster.
--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Unidad de Inteligencia Estratégica de ProMéxico 2009, en el documento Plan de Vuelo Nacional.

**Figura 12: Temas y datos básicos sugeridos para la gestión de información del Observatorio Aeroespacial.**

#### 4.2.4. Proceso (estrategias)

Para lograr atender la gestión de la información y a la vez alinear los requerimientos hacia las expectativas de los miembros, el Observatorio funcionará principalmente como Sistema de Información, Red de Vinculación y Laboratorio de Prospectiva Estratégica.

1. Un sistema de información dinámico. Un repositorio dinámico de conocimiento con un acceso interactivo asociado, que facilite al usuario la información que existe a nivel internacional sobre los temas aeroespaciales y permita la aportación de información por parte del usuario.
2. Una red del Aerocluster. Un foro de discusión que facilite la comunicación, y promueva la colaboración entre los miembros del cluster y una red de expertos del sector aeroespacial a nivel nacional e internacional disponible para consultar ante las inquietudes colectivas.
3. Un sistema de prospectiva estratégica. Un apartado donde se publiquen los reportes de los estudios de prospectiva estratégica dirigidos por el equipo administrador del Observatorio.

### 4.3. Herramientas utilizadas para estudiar el entorno interno y externo

#### 4.3.1. Un sistema de Información dinámico



#### Fuentes de información

Para capturar la información que el Observatorio administrará, a partir de la cual se generarán los análisis pertinentes, se sugiere considerar las siguientes fuentes de información externas e internas al cluster:

- Paneles de expertos. El objetivo de estos paneles es definir a partir de la información actualizada, los cambios pertinentes a realizar en el rumbo que se ha tomado. Se pretende obtener una reflexión colectiva que genere información útil para resolver las necesidades planteadas de una manera más asertiva.
- Alertas de Google. Notificará cuando se haya generado información referente al tema de la industria aeroespacial en la Web.
- Revistas especializadas. En formato electrónico o escaneadas, las revistas especializadas en la industria aeroespacial ayudarán a detectar cambios o innovación en proyectos.
- Publicaciones y conferencias de expertos. Reportes de las conferencias o publicaciones de los expertos a nivel internacional en la industria aeroespacial. A partir de las cuales se podrán rescatar políticas o tendencias.
- Revisión periodística y literaria. Bases de datos donde se puedan localizar estudios, noticias, información pasada y presente sobre la industria aeronáutica, por ejemplo, Journals académicos, anuarios, enciclopedias, e-libros.
- Bases de datos interactivas. Publicadas en la web, donde se pueden consultar las estadísticas y cifras actualizadas e históricas sobre temas; económicos, comerciales, financieros, de riesgo y tecnológicos referentes a la industria aeroespacial.
- Estudios y recursos de búsqueda de patentes.

La información captada por los administradores, deberá ser filtrada, categorizada y publicada bajo un formato estandarizado en el que se incluya:

- Fuente
- Fecha
- Categoría

A través de la categorización de la información, bajo un dominio que facilite su localización en el repositorio de información del Observatorio, el usuario podrá acceder a las informaciones pasadas sobre un determinado tema, las más recientes y las relacionadas al tema en cuestión.

### **Aportación de conocimiento por parte de usuarios**

Otra de las opciones a través de las cuales se podría alimentar constantemente el repositorio de información del Observatorio, sería mediante la aportación de información, conocimiento y mejores prácticas por parte de los usuarios. Es decir, la interfaz del Observatorio estaría diseñada para facilitar que el usuario pudiera categorizar la información y publicarla en el portal por sí mismo.

El administrador del portal estaría encargado de monitorear la información que aportan los miembros para estandarizar el formato y regular la correcta categorización y disponibilidad de la misma. Sin embargo, si se diera el caso en que el usuario tuviera la disponibilidad de compartir mejores prácticas de su empresa, pero sin exponer datos confidenciales o la identidad de la

misma, el administrador del Observatorio tendría la función de recibir la información y someterla a un proceso de “sanitización” para eliminar la información confidencial, estandarizar su formato y categorizarla para su publicación.



**Figura 13: Aportación de conocimiento. Elaboración Propia.**

### 4.3.2. La Red de Vinculación del Aerocluster



#### Foro de discusión

Un espacio de foro abierto en el que los miembros del cluster puedan proponer temas de discusión para debatir, ligar algún artículo informativo publicado en el Observatorio para abrir un foro de discusión, o simplemente proponer que el tema ameritará un análisis prospectivo.

De la misma manera, se podría ampliar este espacio para conocer las necesidades de los miembros del cluster, recibir su retroalimentación sobre la información que el Observatorio debería investigar, producto de las decisiones que se vayan tomando durante el proceso de planeación estratégica.

## Vinculación

Un espacio parcialmente público, en el cual el administrador concentre información actualizada sobre las capacidades de cada empresa del cluster, cuya información sea ingresada por cada miembro a través de la interfaz del Observatorio. El objetivo es generar un formato similar al que se muestra en el *Anexo3 : Capacidades de la empresa y cadena de valor*.

Dicha información servirá de insumo para realizar análisis sobre las capacidades de la industria y sus empresas, el cual será requerido para la realización del Análisis Prospectivo y el Mapa Tecnológico de Ruta<sup>3</sup>.

Las empresas tendrán la opción de autorizar la información que pueda ser publicada para el conocimiento de los demás miembros del cluster y la información que será únicamente del conocimiento del administrador. De ésta manera, cada miembro estará enterado de los servicios o capacidades de las demás empresas, para explorar posibles sinergias.

De la misma manera, la información será de utilidad para la Dirección del Cluster cuando se requiera canalizar las inquietudes de clientes potenciales que frecuentemente acuden a la Dirección manifestando una necesidad en específico, cuyos requerimientos pudieran ser satisfechos por alguna de las empresas miembro.

Finalmente, la red de vinculación deberá contemplar una lista de expertos, en temas muy específicos concernientes a la industria aeroespacial; académicos, consultores, especialistas, que el cluster esté recomendando a sus miembros.

### 4.3.3. Laboratorio de prospectiva estratégica



A partir de la captura de información, tanto del ambiente externo de la industria aeroespacial, como del ambiente interno del Aerocluster, obtenido a través del Observatorio, los administradores y prospectivistas deberán identificar y analizar las variables estratégicas que representen tendencias o insumos para la creación de escenarios y la identificación de oportunidades de negocio del Aerocluster. Ésta información será utilizada en las diferentes fases del proceso prospectivo y de planeación estratégica.

<sup>3</sup> El cual se explicará en el siguiente capítulo.



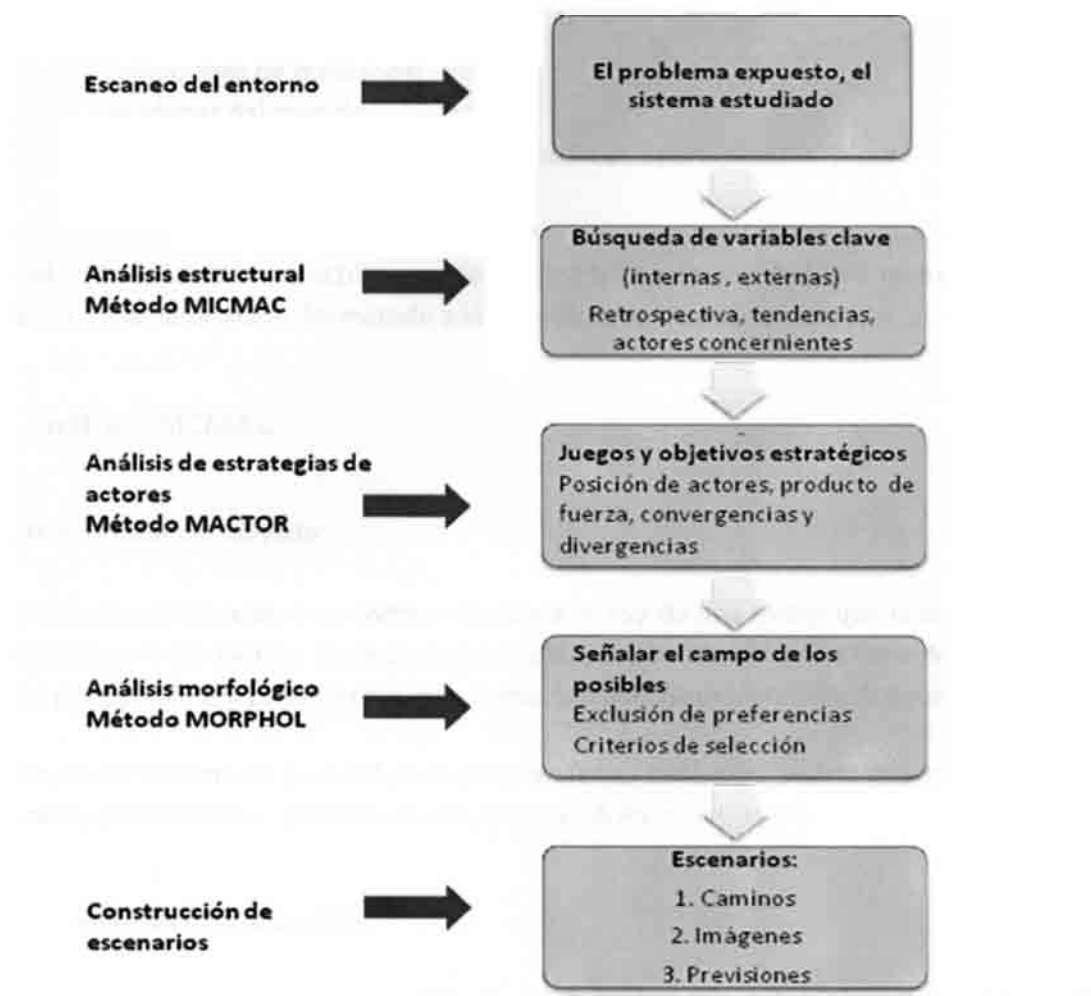
En su apartado de Prospectiva Estratégica, el Observatorio deberá publicar los resultados del Método de Escenarios, explicado a detalle en el capítulo siguiente, de manera que se exponga a los miembros del cluster, las rutas posibles a explorar, dándoles la oportunidad de apropiarse del conocimiento generado antes de tomar decisiones sobre las oportunidades de negocio más convenientes para el cluster.

#### 4.4. El Método de Escenarios



El Método de escenarios de Godet (2000), implementado en la mayoría de estudios prospectivos, *“tiende a construir representaciones de los futuros posibles, así como el camino que conduce a su consecución”* (Godet, 2000). El objetivo de la implementación de este método como parte de las funciones del Observatorio, es generar las orientaciones del cluster a mediano y largo plazo, así como acciones estratégicas, tomando como base las competencias de las empresas del cluster y la información del entorno.

Partiendo del orden sugerido por Godet *Ver figura 14: Método de Escenarios*, se puede observar que la contribución del Sistema de Información dinámico y la Red de Vinculación del Observatorio retroalimenta a cada etapa del método. Sin embargo, la función del Observatorio constituye directamente la primera etapa del método, *“Escaneo del entorno”*. En seguida, se determinan las variables esenciales del entorno, *“Análisis estructural”*, se analizan las estrategias de los actores, sus convergencias y divergencias, *“Análisis de Actores”*, se estudian las combinaciones posibles de las variables del sistema, *“Análisis Morfológico”* y finalmente se describen los futuros posibles a través de hipótesis que conformarán la *“Creación de Escenarios”*.



**Figura 14: Método de Escenarios. Fuente: Godet, 2000**

A continuación se describe detalladamente, la manera en que cada etapa del Método de Escenarios deberá ser implementada para la identificación de oportunidades de negocio del cluster. A través de ejemplos y pasos adaptados al contexto de la Industria Aeroespacial, se facilita la comprensión y utilidad del Método de Escenarios en la generación de orientaciones y rutas posibles para el cluster.

Considerando que la etapa de Escaneo del Entorno ha sido abarcada por el Observatorio, los métodos que se describen a continuación son:

1. Análisis Estructural: método MICMAC
2. Análisis de Actores: método MACTOR
3. Análisis Morfológico: método MORPHOL
4. Construcción de Escenarios

La descripción de cada método se ha estructurado de la siguiente manera:

- Descripción del método
- Condiciones de realización
- Bondades del método
- Aportación del método a la identificación de oportunidades
- Etapas de realización del método

El punto más relevante de la estructura, que demuestra la importancia de implementar el Método de Escenarios es: la aportación del método a la identificación de oportunidades.

#### **4.4.1. Análisis MICMAC**

##### **4.4.1.1. Descripción del método**

El análisis estructural describe a un sistema mediante el uso de una matriz que relaciona a todos los elementos que lo componen. Es decir, éste método permite identificar las variables esenciales, influyentes y dependientes y analizar sus relaciones. (Arcade, Godet, Meunier & Roubelat, 1994)

*“La estructura del sistema es esencial para comprender su evolución, puesto que esa estructura conserva cierta permanencia.”* (Arcade, Godet, Meunier & Roubelat, 1994)

##### **4.4.1.2. Condiciones de realización**

Toda reflexión prospectiva deberá provenir de las personas que están obligadas a tomar las decisiones. Sin embargo, también se consulta a las personas externas que tienen incidencia en el ámbito que concierne al sistema.

##### **4.4.1.3. Bondades del método**

El método permite obtener un consenso en opiniones, lo cual limita las probabilidades de tener resultados incoherentes, además de que crea la oportunidad de construir un conocimiento en común con base en la participación colectiva.

##### **4.4.1.4. Aportación del método a la identificación de oportunidades**

Dada la gran cantidad de retos y objetivos a los que el Aerocluster se enfrenta, el Análisis Estructural permitirá a los miembros del cluster realizar una reflexión sistemática sobre las variables que condicionarán la evolución de la industria aeronáutica en el estado y por ende el papel del Aerocluster Monterrey.

De manera más específica, el Análisis Estructural MICMAC, como primera fase del proceso de Método de Escenarios, aportará las siguientes reflexiones:

- Organizar las variables internas y externas que ejerzan mayor influencia sobre la industria aeroespacial de N.L. y analizar su comportamiento en el sistema para desentrañar las variables que a largo plazo incidan de manera conflictiva o determinante para la existencia y desarrollo del cluster.
- Reflexionar sobre los aspectos contra-intuitivos del comportamiento de las variables que conforman el sistema.
- Al considerar variables que a pesar de su influencia débil sobre las demás, tienen efectos colaterales, se puede analizar su posición y tomarlo como indicador para enfocar mayor atención a su comportamiento.
- El método considera variables potenciales que si bien no existen actualmente en el sistema, conforme la evolución de la industria aeroespacial se desarrolle, se podrían convertir en un futuro en relaciones de influencia posible.
- Finalmente, la reflexión realizada por el grupo clarificará la estructuración del sistema y les hará comprender la importancia de priorizar la atención sobre determinadas variables para llegar a ser más competitivos.

#### **4.4.1.5. Etapas de realización de un análisis MICMAC**

El análisis estructural se realiza en tres etapas:

1. Listado de variables.
2. Descripción de la relación entre las variables.
3. Identificación de variables esenciales.

##### Paso 1: Listado de variables.

- a. Analizar el alcance del sistema a estudiar e identificar las variables internas y externas que caracterizan dicho sistema.

→ A través de sesiones participativas, conformadas por los miembros internos del cluster y sesiones con miembros externos y expertos del sistema. Tomando como base la pregunta ¿En su opinión, cuáles son los factores que condicionarán la evolución de la industria aeroespacial de Nuevo León?

- b. La información será analizada y seleccionada para consolidar la lista de variables que mejor describan al sistema. Considerando, si fuera necesario, agrupar algunas variables y definir a las más importantes.

Núm.	Área	Variables definidas para uso en MICMAC	Variables que fueron agrupadas	Definición
1	Cap_Hu	Capital Humano	1. Ingenieros en Aeronáutica disponibles y por egresar. 2. Técnicos relacionados al sector aeroespacial disponibles y por egresar.	Capital humano calificado, disponible y por egresar para trabajar en el sector Aeroespacial.
2	At_IED	Atracción de IED	1. Penetración de nuevos mercados internacionales.	Explorar nuevos mercados interesados en integrar a las cadenas productivas de N.L. a sus procesos.
3	Des_Prov	Desarrollo de proveedores	1. Certificación AS9100	Mejorar la competitividad de los proveedores a través de las certificaciones.
4	Sua_Imp	Sustitución de importaciones	1. Piezas de alto diseño y tecnología.	Producción de materiales que actualmente se mandan a hacer en el extranjero.
5	Mant	Mantenimiento	1. Revisión 2. Reparación	Mantenimiento revisión y reparación de aviones.
6	Ca_Dise	Cambio de Diseño	1. Ingeniería de diseño virtual mediante modelado sólido 3D	Cambios de diseño a través de líneas de investigación.
7	Mec	Mecanizados	1. Soldadura y deformación de piezas de Acero, Aluminio y Titanio. 2. Fabricación de moldes y matrices. 3. Fabricación mecánica mediante tecnologías de Mecanizado de Precisión	Fabricación mecánica, moldes y soldaduras entre otros.
8	Nuev_Mat	Nuevos materiales, plásticos y compuestos	1. Fabricación de componentes aeronáuticos en fibra de carbono. 2. Nuevas tecnologías de transformación de plásticos por inyección y de infusión de compuestos. 3. Fabricación de fibras de carbono especializadas en encolados metal-metal.	Introducción de nuevos materiales aeroespaciales a la industria mexicana.
9	Proc_Esp	Procesos especiales	1. Laboratorio de procesos especiales.	Crear un laboratorio con integración horizontal entre las empresas para procesos especiales en aluminio y otros materiales.

**Figura 15: Lista de variables del sistema (análisis MICMAC).Elaboración propia**

**Paso 2:** Descripción de la relación entre las variables.

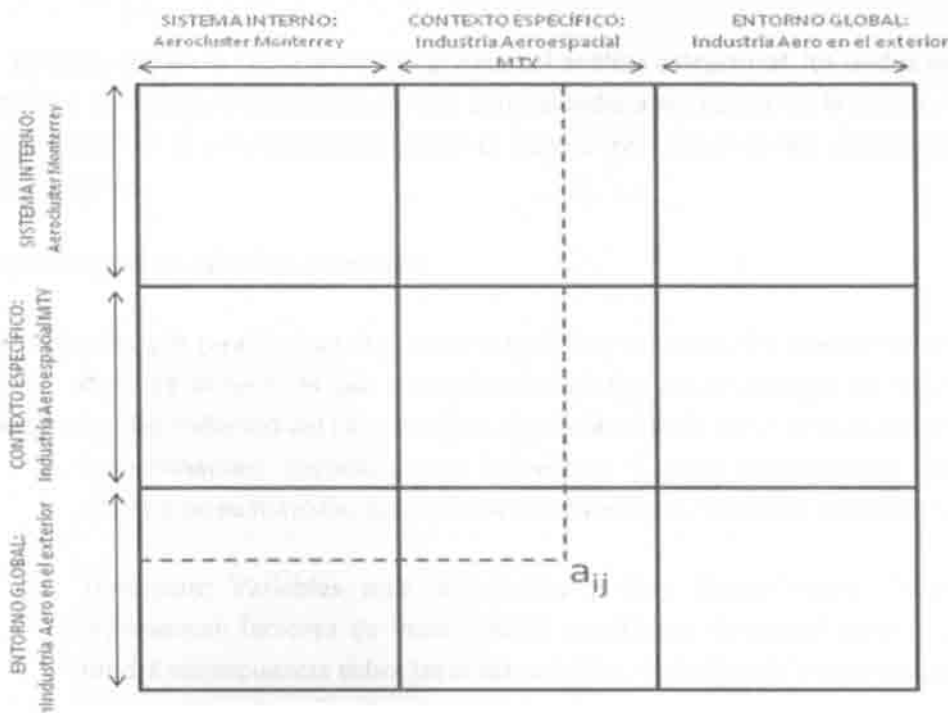
- a. Las variables del inventario previamente creado, se agruparán en un tablero de doble entrada, también conocido como matriz de relaciones directas e indirectas, en el cual se evaluará la relación e intensidad entre cada pareja de variables a partir de las siguientes preguntas:

¿Existe una relación de influencia directa entre la variable i y la variable j?

Si es que no, se evalúa con 0, de lo contrario, habrá que preguntarse si esta relación de influencia directa es, débil (1), mediana (2), fuerte (3) o potencial (4).

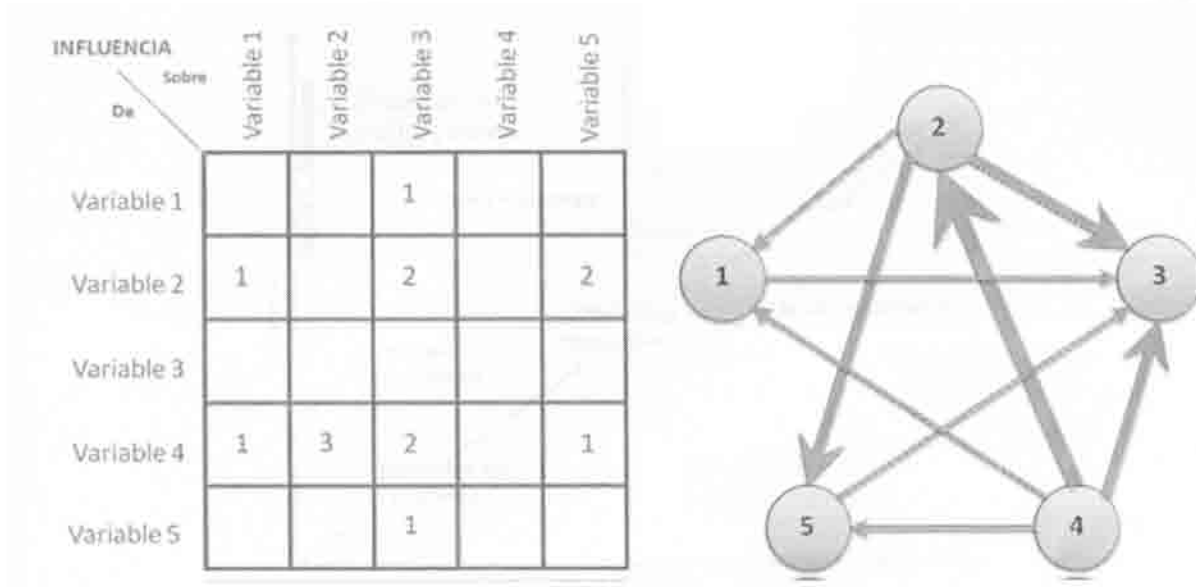
→ La comparación de las clasificaciones directas, indirectas y potenciales dependen del alcance en el horizonte temporal:

- La clasificación directa es la resultante del juego de relaciones a corto y mediano plazo; por lo general su horizonte corresponde a menos de un decenio.
  - La clasificación indirecta integra efectos en cadena que requieren necesariamente tiempo situándose en un horizonte más alejado que el mediano y el corto plazo (1-15 años).
  - La clasificación potencial integra relaciones que eventualmente nacerán y no ejercerán su influencia en el sistema más que en el muy largo plazo.
- b. El tablero deberá estructurarse de tal manera que se agrupen tres bloques de variables para poder localizar las relaciones de influencia entre variables de diferente conjunto; es decir, agrupar y relacionar las variables internas del sistema con las variables el contexto específico y del ambiente global y viceversa.



**Figura 16 : Matriz de análisis estructural. Elaboración propia.**

- c. Con el apoyo del software MICMAC (Matriz de Impacto Cruzado – Multiplicación Aplicado a una Clasificación), cuyo objetivo es apoyar el análisis estructural, se captura la evaluación de cada pareja de variables y se genera un esquema gráfico de resultados como el que a continuación se presenta:

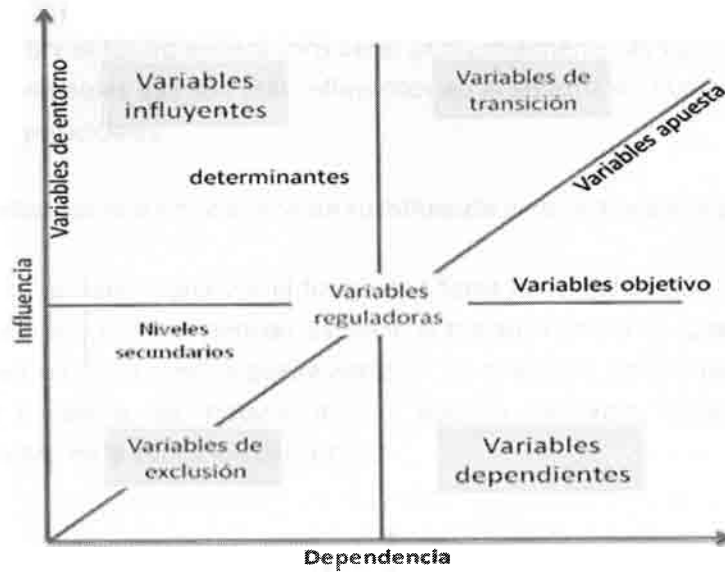


**Figura 17: La matriz de análisis estructural y su diagrama. Elaboración propia.**

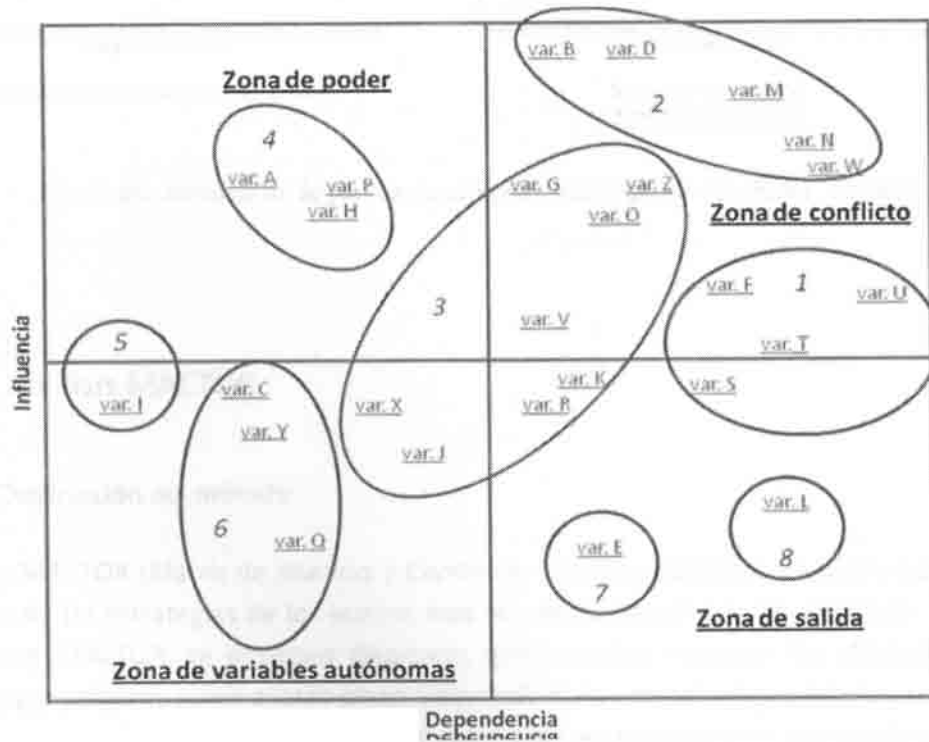
Se puede apreciar que en la representación gráfica del análisis estructural, los nodos representan a las variables y las flechas representan lo que correspondía a las celdas en la matriz. El objetivo del gráfico es facilitar el entendimiento sobre el tipo, e intensidad de las relaciones entre las variables del sistema.

**Paso 3: Identificación de variables esenciales.**

- a. Las variables que caracterizan el sistema estudiado y su ambiente, pueden ser proyectadas en un plano de influencias por dependencias en el cual se agrupan las variables en 5 categorías, dependiendo del rol específico que cada variable tiene en el sistema:
  - Determinantes: Variables muy influyentes y poco dependientes. Es decir, el sistema en su mayoría, depende de éstas variables. Ubicadas en la zona de poder.
  - Transición: Variables muy influyentes y muy dependientes. Éstas variables representan factores de inestabilidad, puesto que cualquier acción sobre éstas, tendrá consecuencia sobre las otras variables. Ubicadas en la zona de conflicto.
  - Reguladoras: Situadas la mayor parte de tiempo en el centro del plano y del sistema, llegan a ser consideradas como objetivos débiles o tomar el papel de apoyo secundario. Ubicadas en el centro del sistema.
  - Dependientes: Son poco influyentes y muy dependientes. Son especialmente sensibles a la evolución de las variables influyentes y a las variables de transición. Ubicadas en la zona de salida.
  - Autónomas o de exclusión. Son poco influyentes y poco dependientes. Éstas variables no actúan ni para parar una mayor evolución del sistema, ni para tomar ventaja de ésta. Ubicadas en la zona de variables autónomas.



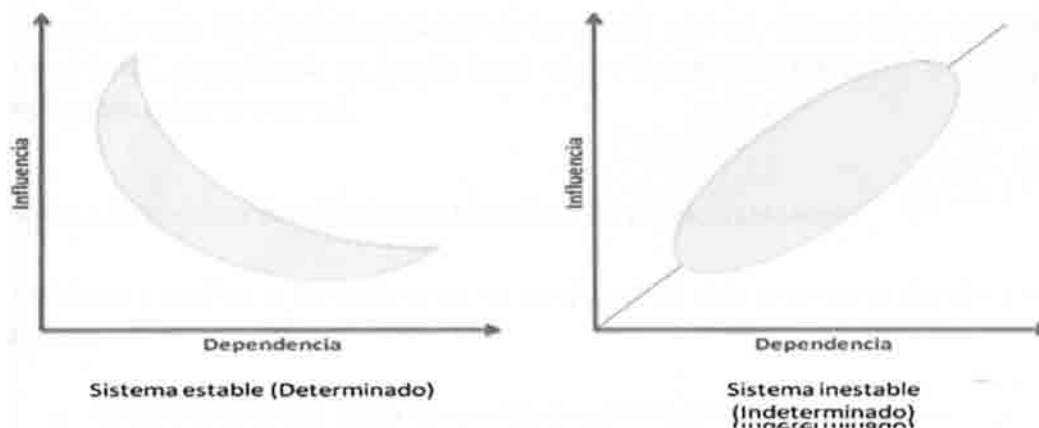
**Figura 18: Identificación del papel de las variables en el plano de influencia por dependencia. Elaboración propia.**



**Figura 19: Variables agrupadas de acuerdo a la zona de influencia. Elaboración propia.**



- b. A partir de la ponderación de las influencias entre las variables, el análisis que basará la reflexión sobre el futuro deberá considerar primordialmente las siguientes variables:
- o Las variables que son más influyentes en el sistema de manera indirecta y las que son potenciales.
  - o Dichas variables que ejercerán su influencia en el sistema a largo plazo.
- c. Finalmente, se deberá analizar la forma que toma la concentración de las variables en el plano de influencia-dependencia. Es decir, si toman la forma de L, se trata de un sistema estable que en consecuencia puede anticipar su evolución, pero si rodean la diagonal que atraviesa el plano, se trataría de un sistema inestable, cuyas variables crearían incertidumbre en la evolución del sistema.



**Figura20: Análisis de la forma de concentración de las variables. Elaboración propia.**

## 4.4.2. Análisis MACTOR

### 4.4.2.1. Descripción del método

El método MACTOR (Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones), es un análisis de las estrategias de los actores más influyentes en el sistema estudiado. Con ayuda del software MACTOR, se obtienen diagramas que permiten visualizar las alianzas o posibles conflictos que pudieran surgir a largo plazo. Valorando el movimiento de los actores, confrontando sus planes, ponderando el balance de poder entre ellos, es la manera en que se genera un juego de actores cuyas consecuencias determinan la creación de escenarios futuros.

*“Sin un análisis afinado del juego de los actores, los escenarios adolecerán de falta de pertinencia y coherencia”.* (Arcade, Godet, Meunier & Roubelat, 1994)

#### **4.4.2.2. Condiciones de realización**

El análisis deberá tomar como base a las variables clave que hayan surgido del Análisis Estructural. Asimismo, considerar a los actores más influyentes sobre las variables del sistema para indagar en sus estrategias.

#### **4.4.2.3. Bondades del método**

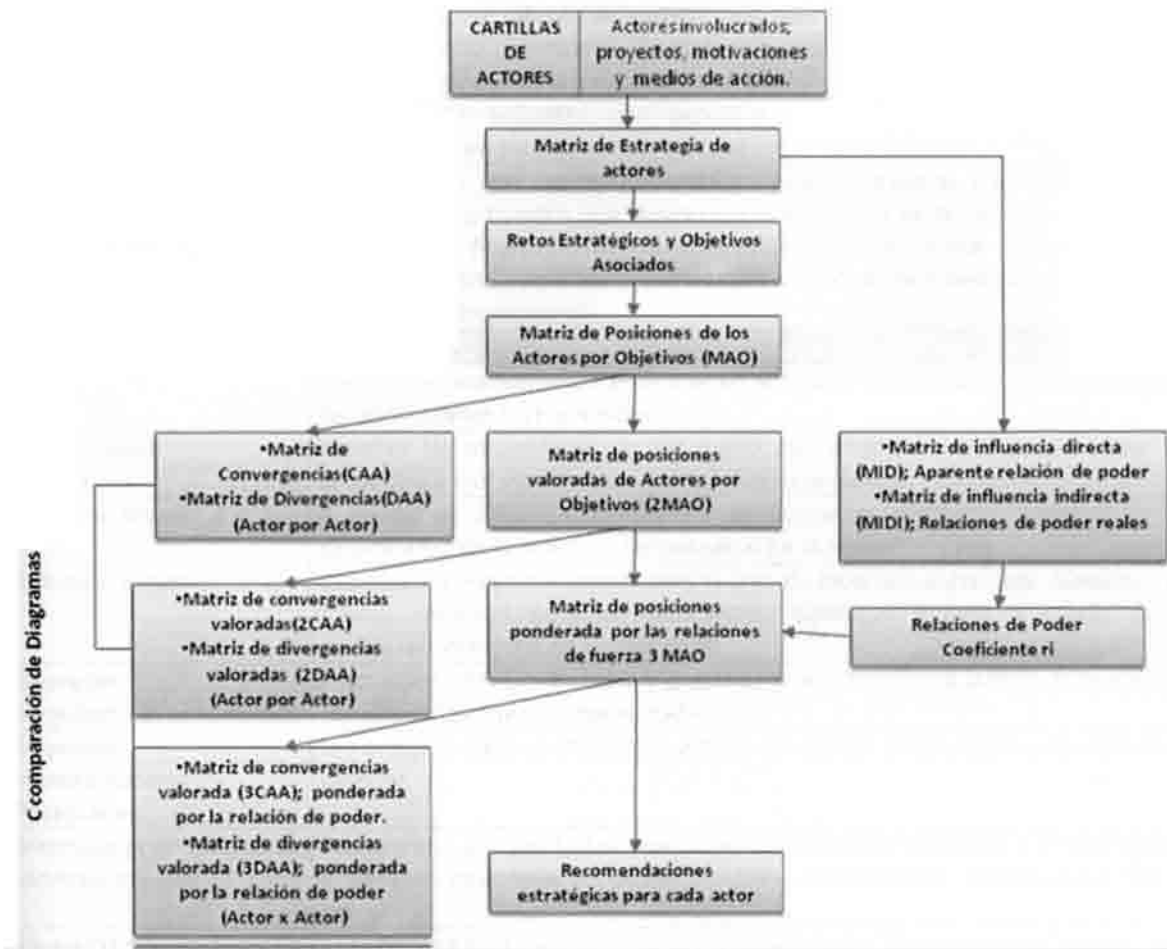
No es muy común que un actor revele sus propias estrategias, fortalezas y debilidades, sin embargo, es más fácil hacerlo hablar sobre los demás actores. Incluso con la información parcial que el actor proporcione, se puede tener una mejor noción sobre sus tácticas y el rol que desencadenará en el sistema.

#### **4.4.2.4. Aportación del método a la Identificación de oportunidades**

Considerar y analizar a los accionistas de un cluster es muy importante debido a las siguientes razones;

- a. Existen empresas o entes competidoras que integran el cluster y deberán ubicarse la zona de conflicto para evitar enfrentamientos y potenciar la colaboración de cada uno dentro del cluster de la manera más amigable posible.
- b. Dado que los integrantes del cluster ofrecen diferentes productos/servicios, cada uno trata de imponer los objetivos que más le favorezcan para que el cluster los contemple, por lo que el cluster, cuyos recursos son limitados, deberá jerarquizar la ejecución de los objetivos más prioritarios acordes a la visión planteada.
- c. Existe el peligro de que los grupos de interés, miembros del cluster, amenacen o incluso abandonen su papel de socio activo al no ver satisfechos sus intereses.

#### 4.4.2.5. Etapas de elaboración del análisis MACTOR para el Aerocluster



**Figura21: Secuencia de pasos para elaborar el MACTOR. Elaboración propia en base a la metodología de Godet.**

**Paso 1:** Cartillas de los actores: Localizar los proyectos, motivaciones, apremios y medios de acción de cada actor.

- a. Se deberán de identificar los actores que mayor influencia ejerzan sobre el cluster; actores internos, externos y honorarios. Incluyendo alrededor de 10 a 20 actores.
- b. Para cada actor se deberá generar una cartilla, cuya información será obtenida entrevistando a cada miembro, en la cual se especifiquen; sus objetivos, motivaciones, problemas y medios de acción que cada actor tiene sobre cada uno de los demás actores identificados como relevantes.

Dirección del AEROCLUSTER MONTERREY A.C.	
<b>Metas:</b>	Como representante del Cluster en materia de Dirección Administrativa, busca ser un punto de referencia y orientación ante las necesidades de sus miembros e inversionistas potenciales. Su meta es atraer Inversión Extranjera Directa para detonar la Industria Aeroespacial en el NL.
<b>Problemas:</b>	Falta de herramientas que permitan desarrollar una visión estratégica sustentada y un plan de acción efectivo.
<b>Medios:</b>	Coordinación con las instituciones públicas y privadas para llevar a cabo programas y proyectos que favorezcan el desarrollo de la industria aeronáutica en el Estado. Acercamiento con actores que pueden generar información clave sobre el cluster, como las universidades o centros de investigación y el apoyo del sector gubernamental.
<b>Acción sobre:</b>	<b>Medios de Acción</b>
<b>OEM</b>	Ofrece información sobre el cluster en el Estado y canaliza sus inquietudes con las instituciones correspondientes.
<b>Prime System Integrators</b>	Canaliza las necesidades de los Prime con el sentido que deben tener los proyectos a ejecutar. Trabajo en proyectos conjuntos.
<b>Gobierno federal</b>	A través de PROMEXICO, trabaja en proyectos conjuntos, expresando las necesidades de la industria Aeroespacial en la región.
<b>Gobierno estatal</b>	Canaliza los proyectos potenciales al área de Inversión Extranjera. Gestionar los fondos estatales para el Aerocluster. Gestionar apoyos a través de la coordinación estatal de cluster en NL.
<b>Empresas manufactureras Miembro</b>	Promociona sus productos en el estado y el extranjero y trabaja proyectos en conjunto. Resuelve sus necesidades.
<b>Empresas manufactureras Potenciales</b>	Les presiona para ser miembros activos del cluster. Promociona su imagen en el exterior.
<b>Empresas proveedoras de servicios miembro</b>	Promociona sus productos con las empresas manufactureras y Prime System Integrators miembros del cluster, así como en el exterior. Trabaja proyectos en conjunto.
<b>Empresas proveedoras de Servicios potenciales</b>	Les presiona para ser miembros activos del cluster. Promociona su imagen en el exterior.
<b>Socios honorarios</b>	Pide su participación y opinión en las reuniones de consejo y juntas importantes para explorar proyectos.
<b>Instituciones académicas Estatales</b>	Colabora en proyectos conjuntos a través de cursos de capacitación para las empresas miembro.
<b>Centros de investigación Estatales</b>	Coordina la participación de los Centros de Investigación para explorar proyectos en conjunto.
<b>Centros de investigación de otras entidades federativas</b>	No existe colaboración directa entre la dirección del Aerocluster Monterrey A.C. y los Centros de Investigación de otras Entidades Federativas.
<b>Otros cluster del estado de N.L.</b>	Trabaja algunos proyectos en colaboración con el Cluster Automotriz. Comunica a los demás cluster del Estado sobre proyectos.
<b>Cluster de aeronáutica en otras entidades federativas del país</b>	No existe colaboración directa entre la dirección del Aerocluster Monterrey A.C. y los Centros de Investigación de otras Entidades Federativas.
<b>Cluster de aeronáutica en el extranjero.</b>	No existe colaboración directa entre la dirección del Aerocluster Monterrey A.C. y los Centros de Investigación de otras Entidades Federativas.

**Figura 22: Ejemplo de cartilla de actores (Dirección del Aerocluster). Elaboración propia.**

- c. En seguida se construye una matriz de actores por actores en la cual se representa la relación estratégica entre éstos.

**Anexo 4: Matriz de Estrategia de actores (actor por actor). Fuente: Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

**Paso 2:** Identificación de los retos estratégicos y objetivos asociados

- a. Tomando como referencia las variables críticas obtenidas en el análisis estructural, se deberán identificar los temas estratégicos y objetivos asociados, sobre los cuales los actores están en convergencia, divergencia o neutral.

Retos Estratégicos	Objetivos Asociados
E1 – Formar talento humano estratégico especializado de alto nivel.	O1 – Aumentar el número de egresados técnicos e ingenieros para el sector. O2 –Desarrollar programas académicos en el sector.
E2 - Impulsar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.	O3 – Manejar materiales compuestos innovadores. O4 - Innovar en diseño. O5 - Implantar un laboratorio de procesos especiales.

**Figura 23: Retos Estratégicos y Objetivos Asociados. Fuente: Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

**Paso 3:** Posiciones simples de actores sobre los objetivos

Las estrategias de convergencias y divergencias entre actores varían de un objetivo a otro, por ello, para mantener la coherencia, deberá probarse que efectivamente los actores se encuentran en desacuerdo o no sobre cada reto estratégico.

- a. Para analizarlo, se posiciona a cada actor sobre cada objetivo y se construye, con ayuda del software MACTOR, una matriz llamada MAO (Matriz de Actores por Objetivos) a través de las siguientes etapas:
- i. Enlistar a los actores  $A_i$
  - ii. Enlistar los objetivos  $O_j$
  - iii. Se evalúa la relación entre cada actor y cada objetivo en base a la pregunta ¿Cuál es la posición del  $A_1$  ante el objetivo  $O_1$ ? Ponderando cada objetivo estratégico de acuerdo a los siguientes parámetros:
    - (+1) Actor  $i$  a favor de un objetivo  $j$
    - (-1) Actor  $i$  opuesto al objetivo  $j$
    - (0) Actor  $i$  neutral en relación al objetivo  $j$

	O1	O2	O3	O4	O5
A1 Dirección del Aerocluster	+1	+1	0	0	+1
A2 OEM	-1	0	+1	-1	-1
A3 Primes-System Integrators	-1	0	-1	+1	-1
A4 Gobierno Federal	0	+1	+1	0	+1
A5 Gobierno Estatal	-1	0	-1	+1	-1
A6 Empresas manufactureras miembro	0	0	0	0	+1
$\Sigma +$	+1	+2	+2	+2	+3
$\Sigma -$	-3	0	-2	-1	-3

**Figura 24: Matriz de Posiciones de los Actores por Objetivos (MAO).** Fuente: *Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.*

b. Localizar las convergencias y divergencias

Para saber el número de objetivos en los que cada par de actores converge o diverge, se crea la matriz MAA a través de las siguientes etapas:

- i. Haciendo uso del MACTOR se transponen las filas y columnas para obtener la matriz MOA (Objetivos por actores), la cual se multiplica con la matriz MAO (Actores por Objetivos).

$$MAO \times MOA = MAA$$

- ii. Con el fin de separar las inclinaciones a favor o en contra de ciertos objetivos, se generan dos matrices:
  - CAA.- Retiene sólo escalas positivas. Se refiere al número de objetivos a través de los cuales los actores i y j tienen actitudes convergentes.
  - DAA.- Retiene sólo escalas negativas. Se refiere al número de objetivos a través de los cuales los actores i y j tienen actitudes divergentes.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1 Dirección del Aerocluster		0	0	+2	0	+1
A2 OEM	0		+2	+1	+2	0
A3 Primes-System Integrators	0	+2		0	+4	0
A4 Gobierno Federal	+2	+1	0		0	+1
A5 Gobierno Estatal	0	+2	+4	0		0
A6 Empresas manufactureras miembro	+1	0	0	+1	0	
CI	+3	+5	+6	+2	+6	+2

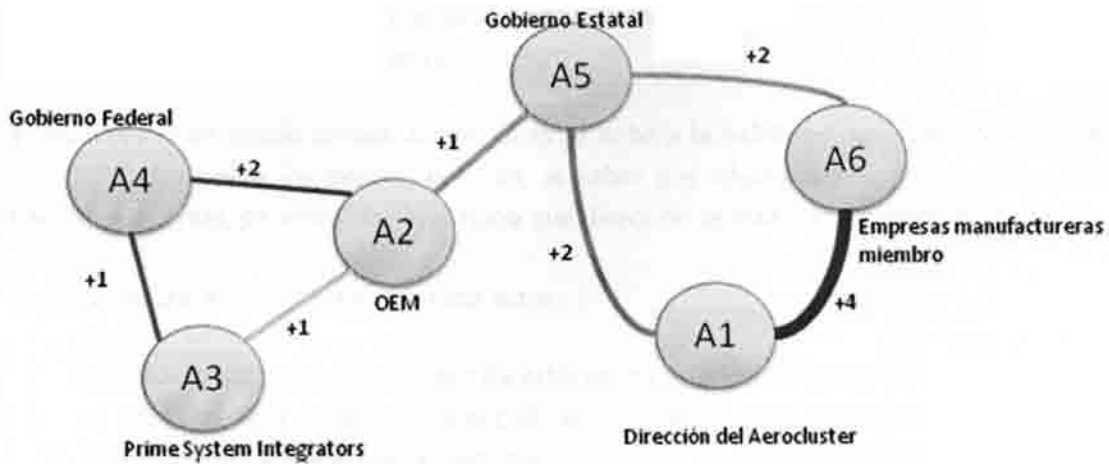
**Figura 25: Matriz de Convergencias de Actor por Actor (CAA). Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1 Dirección del Aerocluster		+2	+2	0	+2	0
A2 OEM	+2		+2	+1	+2	+1
A3 Primes-System Integrators	+2	+2		+2	0	+1
A4 Gobierno Federal	0	+1	+2		+2	0
A5 Gobierno Estatal	+2	+2	0	+2		+1
A6 Empresas manufactureras miembro	0	+1	+1	0	+1	
Di	+6	+8	+7	+5	+7	+3

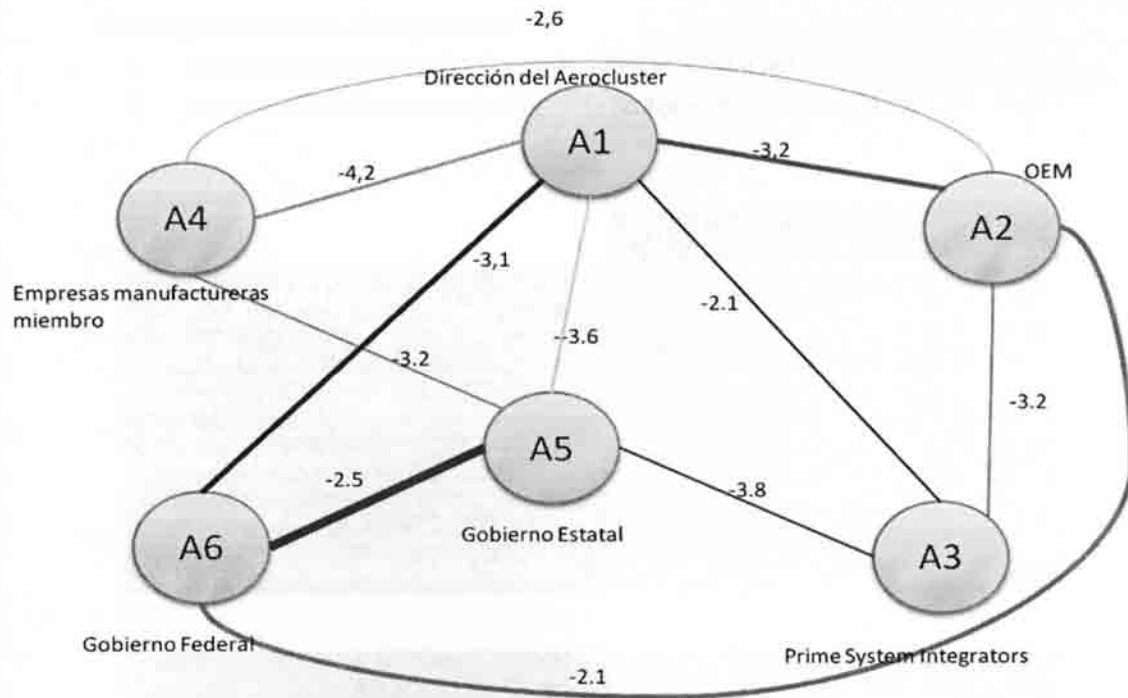
**Figura 26: Matriz de Divergencias de Actor por Actor (DAA). Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

- iii. A partir de las dos matrices CAA y DAA, con el MACTOR, se generarán dos diagramas representando las convergencias y divergencias entre actores. Los gráficos permiten analizar la creación de alianzas y conflictos potenciales entre los actores.

En dichos diagramas, el grosor de las líneas será proporcional al número de objetivos en los que convergen o divergen los actores.



**Figura 27: Primer Diagrama de Convergencias sobre los objetivos. Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**



**Figura 28: Primer Diagrama de Divergencias sobre los objetivos. Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

**Paso 4:** Posiciones valoradas de actores sobre los objetivos: Jerarquizar los objetivos e identificar las tácticas posibles.

Para complementar el análisis, se deben introducir dos dimensiones cruciales para los juegos de alianzas y conflictos posibles entre actores:



- a. La jerarquía de los objetivos, la cual varía de actor a actor.
- b. Las relaciones de poder entre actores.

La importancia de incluir ambas dimensiones se debe a la habilidad de cada actor para imponer sus prioridades sobre los demás, por ello, al saber qué objetivos son prioritarios y cuál es la relación de fuerzas, se podrá clarificar hacia qué dirección se está encabizando al grupo.

- a. Jerarquizar los objetivos de cada actor.

Se indicará el posicionamiento de actores en relación a los objetivos en una escala de -4 a +4. Entre más se sienta preocupado el actor sobre cada objetivo que le sea importante, mayor valor absoluto será asignado. Para ello, se construye la matriz 2MAO (posición valorada actores x objetivos).

- b. Con la finalidad de profundizar en el análisis, se generan dos matrices con la ayuda del MACTOR que midan el promedio de intensidad en valores absolutos tanto de las convergencias como divergencias:
  - i. La matriz de convergencias valorada (actores x actores) 2CAA.
  - ii. La matriz de divergencias valorada (actores por actores) 2DAA.

	O1	O2	O3	O4	O5
A1 Dirección del Aerocluster	+2	+3	0	0	+1
A2 OEM	-2	0	+3	-1	-3
A3 Primes-System Integrators	-1	0	-3	+3	-2
A4 Gobierno Federal	0	+3	+2	0	+1
A5 Gobierno Estatal	-1	0	-2	+2	-2
A6 Empresas manufactureras miembro	0	0	0	0	+3
$\Sigma +$	+2	+6	+5	+5	+5
$\Sigma -$	-4	0	-5	-1	-7

**Figura 29: Matriz de posiciones valoradas de Actores por Objetivos (2MAO). Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1 Dirección del Aerocluster		0	0	+4	0	+2
A2 OEM	0		+4	+2.5	+4	0
A3 Primes-System Integrators	0	+4		0	+8	0
A4 Gobierno Federal	+4	+2.5	0		0	+2
A5 Gobierno Estatal	0	+4	+8	0		0
A6 Empresas manufactureras miembro	+2	0	0	+2	0	
Ci	+6	+10.5	+12	+8.5	+12	+4

**Figura 30: Matriz de convergencias valoradas de Actores por Actores (2CAA). Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1 Dirección del Aerocluster		+4	+3	0	+3	0
A2 OEM	+4		+5	+2	+4	+3
A3 Primes-System Integrators	+3	+5		+4	0	+2.5
A4 Gobierno Federal	0	+2	+4		+3.5	0
A5 Gobierno Estatal	+3	+4	0	+3.5		+2.5
A6 Empresas manufactureras miembro	0	+3	+2.5	0	+2.5	
Di	+10	+18	+14.5	+9.5	+13	+8

**Figura 31: Matriz de divergencias valoradas de Actores por Actores (2DAA). Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

- c. Finalmente se deberán analizar las relaciones de fuerza entre actores y formular recomendaciones coherentes con sus objetivos prioritarios y sus medios de acción.

#### Paso 5: Influencias directas e indirectas entre actores

Las elecciones tácticas de las alianzas y conflictos también están condicionadas por los medios de acción directos e indirectos entre los actores. Es decir, a pesar de que en ocasiones exista una relación de fuerzas favorables entre los actores, puede ser ésta misma relación la que desencadene un conflicto.

Por ello es útil guiar la relación de poder a través de dos matrices;

- a. La MID (Matriz de Influencia Directa). “Revela las aparentes” relaciones de poder, mostrando los actores más influyentes en el sistema, o los más susceptibles de ser influenciados.

Con ayuda del MACTOR se deberá generar la MID a través de una matriz (de actor por actor), en donde se pondere la influencia potencial de un actor sobre el otro con una escala de 0 a 4 (ninguna, débil, promedio, fuerte, muy fuerte). Poniendo especial atención en el análisis de las sumas de las celdas y columnas.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Σ
A1 Dirección del Aerocluster	0	1	1	3	0	2	7
A2 OEM	2	0	3	2	1	1	9
A3 Primes-System Integrators	1	2	0	1	1	0	5
A4 Gobierno Federal	2	3	3	0	3	2	13
A5 Gobierno Estatal	0	2	3	1	0	2	8
A6 Empresas manufactureras miembro	0	1	1	3	2	0	7
Σ	5	9	11	10	7	7	49

**Figura 32: Matriz de influencia directa (MID); Aparente relación de poder. Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

- b. La MIDI (Matriz de Influencia Directa e Indirecta). Revela las verdaderas relaciones de poder entre los actores. Es decir, muestra relaciones de influencia indirecta, en la cual un actor ejerce o recibe influencia vía un tercer actor intermedio.

Con ayuda del MACTOR, se obtiene la matriz MIDI. “Mi” se usa para evaluar el total de influencias directas e indirectas que un actor Ai ejerce sobre otros. “Di” se usa para evaluar el total de influencias directas e indirectas que un actor Ai recibe de otros.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Mi
A1 Dirección del Aerocluster	4	6	6	7	7	5	31
A2 OEM	5	7	8	7	5	6	31
A3 Primes-System Integrators	4	5	5	5	3	4	21
A4 Gobierno Federal	5	9	11	8	7	7	39
A5 Gobierno Estatal	4	6	7	6	5	4	27
A6 Empresas manufactureras miembro	4	7	7	6	7	5	31
<b>Di</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>180</b>

**Figura 33: Matriz de influencia directa e indirecta (MIDI); Relaciones de poder reales. Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

**Paso 6: Relaciones de poder: posiciones valoradas ponderadas de actores sobre los objetivos**

La matriz 3MAO, matriz de posiciones ponderada por las relaciones de fuerza, es un indicador de poder que considera no sólo la influencia relativa de un actor que podría estar en una mejor posición de poder que otro, sino también el nivel de dependencia del mismo actor.

- a. Con ayuda del MACTOR, se deberá generar la matriz 3MAO. Dicha matriz se obtendrá al ponderar el coeficiente precedente de la 2MAO con la función de dependencia de cada variable, (al multiplicar por el coeficiente ri).

Con el fin de separar las inclinaciones a favor o en contra de ciertos objetivos, se deberán generar dos matrices:

- o La matriz 3CAA (Matriz de pares de convergencias ponderada por la relación de poder).
- o La matriz 3DAA (Matriz de pares de divergencias ponderadas por la relación de poder).

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1 Dirección del Aerocluster		0	0	+5.3	0	+2.3
A2 OEM	0		+3	+2.8	+3.6	0
A3 Primes-System Integrators	0	+3		0	+5	0
A4 Gobierno Federal	+5.3	+2.8	0		0	+2.4
A5 Gobierno Estatal	0	+3.6	+5	0		0
A6 Empresas manufactureras miembro	+2.3	0	0	+2.4	0	
CI	+7.6	+9.4	+8	+10.4	+8.6	+4.7

**Figura 34: Matriz de convergencias valorada (3CAA); ponderada por la relación de poder (actor x actor). Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

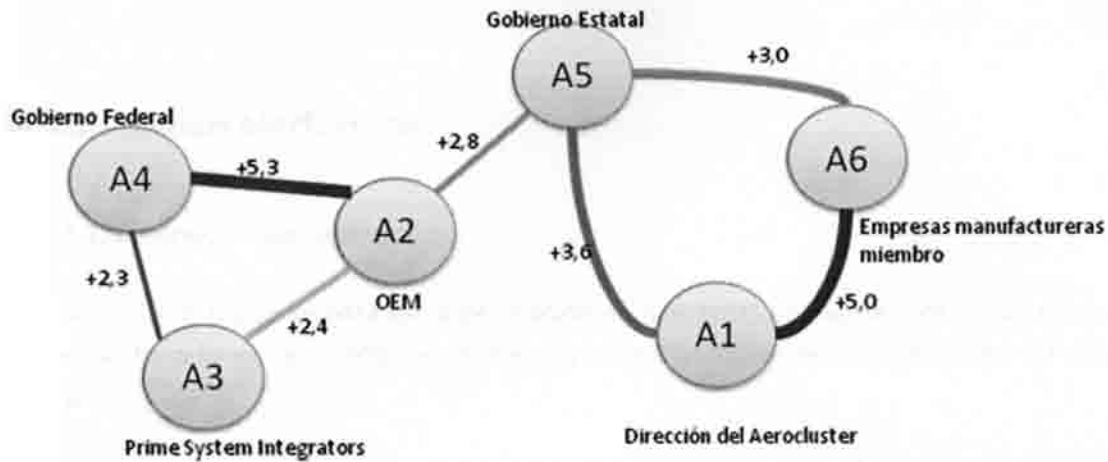
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1 Dirección del Aerocluster		+4.2	+2.6	0	+3.2	0
A2 OEM	+4.2		+3.2	+2.1	+3.6	+3.1
A3 Primes-System Integrators	+2.6	+3.2		+3.2	0	+2.1
A4 Gobierno Federal	0	+2.1	+3.2		+3.8	0
A5 Gobierno Estatal	+3.2	+3.6	0	+3.8		+2.5
A6 Empresas manufactureras miembro	0	+3.1	+2.1	0	+2.5	
Di	+10	+16.2	+11.1	+9	+13	+7.8

**Figura 35: Matriz de divergencias valorada (3DAA); ponderada por la relación de poder (actor x actor). Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

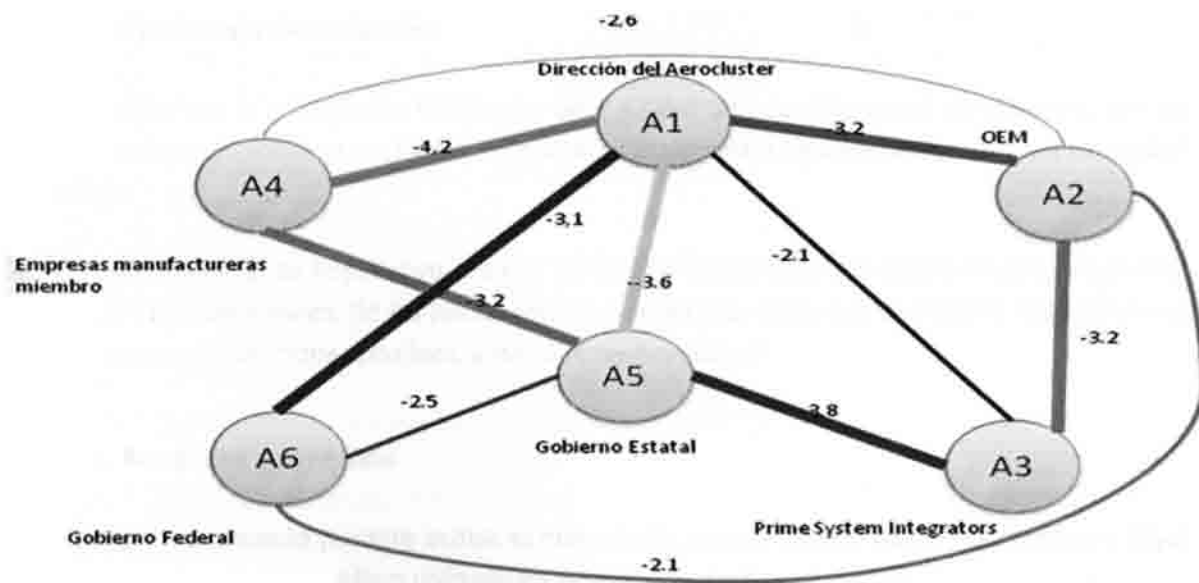
**Paso 7:** Relación de fuerzas entre actores en el análisis de convergencias y divergencias.

Una vez tomado en cuenta la jerarquía de los objetivos y las relaciones de fuerzas, la comparación gráfica de convergencias y divergencias permite conocer las evoluciones en el juego de actores.

- a. Se generan dos gráficos, el de convergencias y de divergencias, los cuales revelan mayor importancia de ciertas alianzas o acentúan más la divergencia entre intereses de actores.



**Figura 36: Diagrama completo de convergencias sobre objetivos. Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**



**Figura 37: Diagrama completo de divergencias sobre objetivos. Elaboración propia, en base a la metodología de Godet.**

**Paso 8: Formular recomendaciones estratégicas y las preguntas clave del futuro**

- a. Formular hipótesis considerando las posibilidades de evolución en las relaciones entre actores, por ejemplo: los actores emergentes, eliminados o que cambiaron sus funciones.

- b. Generar preguntas clave sobre el futuro, las cuáles guiarán la construcción de escenarios. Considerar las tendencias, eventos y el balance de poder entre actores.

### **4.4.3. Análisis Morfológico**

#### **4.4.3.1. Descripción del método**

El método Morfológico se basa en la generación de diferentes configuraciones o soluciones a un problema, basado en la relación y coherencia entre variables no cuantificables del sistema a analizar.

El análisis morfológico juega un rol crucial al derivar oportunidades prometedoras para el desarrollo de nuevos productos o tecnología al intentar todas las posibles combinaciones (Ritchey, 1998).

#### **4.4.3.2. Condiciones de realización**

Es importante que el análisis morfológico lo lleve a cabo un pequeño grupo de expertos, con un vasto conocimiento sobre el problema planteado y el sistema a analizar, así como gran capacidad de análisis.

De la misma manera, es imperativo separar los juicios normativos que desde un inicio pudieran influenciar las evaluaciones, de los juicios lógicos y empíricos, dado que el objetivo del método es descubrir las configuraciones posibles, antes que las deseables.

#### **4.4.3.3. Bondades del método**

La aplicación del método permite acotar el número de escenarios que podrían generarse y dejar una prueba del método científico utilizado en la selección de los resultados.

Con apoyo computarizado, se crea un modelo dinámico, donde las condiciones iniciales pueden ser definidas, todas las soluciones al problema generadas y por lo tanto, nuevas estrategias que no hubieran sido percibidas a simple vista, son fácilmente identificadas.

#### **4.4.3.4. Aportación del método a la identificación de oportunidades**

- Facilita la identificación de nichos que no han sido explorados todavía por el Aerocluster.

- Permite visualizar las re combinaciones entre las diferentes variables para alinearlas hacia la creación de un producto, modo de producción y/o tecnología a desarrollar.
- Genera un antecedente al proceso de creación de escenarios, por lo que las diferentes proyecciones serán creadas con una base empírica, e información coherente y factible.

#### **4.4.3.5. Etapas de realización de un análisis Morfológico**

##### Paso 1: Definir los parámetros

Una vez identificadas las variables estratégicas del sistema, cuyos resultados se obtuvieron del análisis estructural, se construye una matriz morfológica que confrontará las variables a partir de una configuración de “n” dimensiones.

##### Paso 2: Diseñar la matriz

Con ayuda del software llamado MA/ Casper, Computer Aided Scenario and Problem Evaluation Routine, cuyo proceso se basa en la síntesis y análisis morfológico de diferentes variables, se deberá generar una matriz.

El propósito de la matriz deberá ser adaptado de acuerdo al objetivo deseado. Es decir, existen dos tipos de matrices para crear un análisis de escenarios:

1. Una matriz que genera diferentes escenarios posibles, basados en factores que no pueden ser directamente controlados.
2. Una matriz que permite modelar la estrategia y variables del sistema, que pueden ser, más o menos, controlados.

Un ejemplo de matriz diseñada de acuerdo a los nichos de mercado que el Cluster Aeroespacial esté explorando, respondería al siguiente cuestionamiento:

*Si los miembros del cluster Aeroespacial desean explorar oportunidades potenciales en cuanto a nichos de mercado e innovación, ¿cuáles son las condiciones externas que debieran conjugarse para seleccionar a las oportunidades más viables y cuáles serían los escenarios más adecuados para lograrlo?*

Con ayuda del software, se crearía una matriz multidimensional que trataría de representar todas las combinaciones posibles entre los elementos del sistema, similar a la estructura y ejemplo proporcionado a continuación:



	A11	A21	A22
B11	A11-B11	A21-B11	A22-B11
B21	A11-B21	A21-B21	A22-B21
B31	A11-B31	A21-B31	A22-B31
B32	A11-B32	A21-B32	A22-B32
B33	A11-B33	A21-B33	A22-B33

**Figura 38: Estructura básica de una matriz bidimensional. Elaboración propia.**

Escenarios: Desarrollo de cadenas productivas en:	Precio de materias primas	Costo de equipo	Producción tecnológica: Volumen de materiales	Rango requerido de información acerca de los productos	Capital humano especializado	Laboratorios de investigación	Número de empresas en la región que podrían enfocarse a este giro	Demanda del producto	Adaptación ambiental del producto	Regulación comercial	Certificaciones requeridas
Sustitución de importaciones											
Mantenimiento											
Cambio de diseño											
Mechanizados											
Nuevas materiales, plásticos y compuestos											

**Figura 39: Ejemplo de matriz adaptada a la identificación de posibles necesidades del Cluster Aeronáutico. Elaboración Propia**

**Paso 3:** Examinar las relaciones internas entre los parámetros y filtrar los campos de las configuraciones contradictorias.

- a. A cada variable se le asigna un rango de valores lógicos y empíricos, tomando en cuenta lo que los expertos juzguen como posible.
- b. En seguida se definen las condicionantes de la matriz para tener consistencia interna en las configuraciones. Es decir, sería una inconsistencia que quedaran seleccionadas variables con cierto grado de incompatibilidad como las siguientes:
  - o Contradicciones lógicas (ej. Basadas en la naturaleza de los conceptos involucrados).

- Limitaciones empíricas (ej. Relaciones juzgadas por ser altamente improbables o implausibles desde una perspectiva empírica).
- Limitantes normativas (ej. Relaciones descartadas ej. Contexto ético o político).

**Paso 4:** Seleccionar las mejores oportunidades

- a. El software resaltarán las configuraciones compatibles y los escenarios que mejor encajen.
- b. El grupo de expertos en el análisis morfológico procederá a examinar todas las opciones, para rescatar las más viables, prácticas, interesantes y con mayor potencial que respondan a las expectativas de los miembros del cluster.

#### **4.4.4. Creación de Escenarios**

##### **4.4.4.1. Descripción del método**

La creación de escenarios es un proceso creativo y sistemático, en el cual son descritos los acontecimientos, las tendencias futuras, la evolución del sistema y sus actores, en un horizonte de tiempo determinado, “enfocado en los procesos causales y los puntos de decisión” (Kahn, 1967).

Un escenario es un conjunto de afirmaciones acerca del futuro. Dichas afirmaciones se sustentan en un análisis de lo que podría emerger del presente: los acontecimientos y las tendencias futuras. Sin embargo, no debe confundirse la finalidad de los escenarios, la cuál es presentar una visión “real” del futuro más que una descripción de lo que va a pasar.

Cada escenario creado debe tener las siguientes características:

- Plausible, es decir, ser el resultado de una cadena racional de eventos.
- Comparable a otras alternativas, es decir, se debe ver el contraste en las características de los distintos escenarios.
- Suficientemente interesante para estimular la reflexión estratégica entre los tomadores de decisión, sobre las alternativas a largo plazo.

##### **4.4.4.2. Condiciones de realización**

A pesar de que el método de escenarios es un proceso creativo, se debe evitar mezclar los pensamientos deseados y extremar la imaginación. Por ello, es aconsejable tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Contestar a una pregunta precisa

- Tomar el punto de vista del cliente a quien se dirige el estudio
- Considerar un plazo; mediano (5 años) o largo (10, 20 años).

La realización de escenarios exige también de considerar las interacciones entre las variables. Se debe contemplar un escenario como un sistema completo de variables dinámicas que interactúan entre ellas.

#### **4.4.4.3. Bondades del método**

La construcción de escenarios ayuda a identificar las orientaciones deseadas, pero también revela qué futuro deseado, la realización de un proyecto mayor por ejemplo, es imposible de realizar y porqué lo es. De ésta manera, con la creación de escenarios se identifica el campo de lo realizable y se descartan los puntos de ignorancia o desconocimiento de lo irrealizable.

#### **4.4.4.4. Aportación del método a la Identificación de oportunidades**

- La creación de escenarios desde su punto de partida, donde se analizan, debaten, y reevalúan hipótesis, hasta llegar a una nueva decisión consensual, permitirá al Aerocluster asegurarse de que se dirige hacia la buena dirección.
- Al generar los escenarios, el Aerocluster dispondrá de elementos sustentables para construir una visión integral que alinee al futuro deseado con el futuro probable.
- Los escenarios además de presentar las diferentes situaciones que podrían generarse, permitirán anticipar el futuro y prepararse para enfrentar los riesgos y oportunidades que se puedan presentar.
- La creación de escenarios provee al tomador de decisión herramientas para discernir el escenario en el cual se visualice una ventaja competitiva.
- En cuanto a la innovación y al desarrollo tecnológico, los escenarios proporcionan información acerca de las condiciones de mercado futuro, las tendencias de consumo y la innovación esperada, por lo que incentiva la generación de nuevos productos e ideas.

#### **4.4.4.5. Etapas de Creación de Escenarios**

A partir de los parámetros identificados como eventos plausibles a través del método Morphol, se deberá analizar e integrar la información obtenida en cada análisis realizado. Es decir:

- La agregación o supresión de actores al sistema, así como sus alianzas potenciales y divergencias obtenidas a partir del MACTOR.
- La variabilidad de la intensidad de los parámetros obtenidos a partir del MICMAC. Es decir, su grado de influencia en el sistema presente y por venir. Puesto que un parámetro dominante puede volverse recesivo en el futuro y viceversa.

Construir a cada escenario bajo las siguientes condiciones (Glenn, 1994):

- Incorporar en cada escenario una, o algunas variables clave y las demás variables residuales.
- Describir y comentar el resultado de la cadena de eventos lógicos y coherentes que resultaron del Morphol, asegurándose de que el relato cualitativo sea plausible.
- Marcar claramente el contraste entre los diferentes escenarios y destacar la manera en que cada uno lleva a diferentes acciones.
- Describir las implicaciones de cada escenario.
- Describir las acciones que deberán emprenderse y los eventos clave que deberán ocurrir para que el escenario se lleve a cabo.

Por lo regular, se construyen entre tres y seis escenarios, bajo la forma de historias detalladas, considerando los siguientes casos:

- Una continuación de la situación actual (mismas fuerzas, misma intensidad, sin intervención externa).
- Un escenario “positivo” y uno “negativo”, basado en una o dos variables prominentes.
- Un escenario “excepcional” que describe una ruptura importante con el estado actual (descubrimiento científico o tecnológico, cambio radical en la política gubernamental, crisis...).

Según el caso, se puede contemplar varias representaciones gráficas de los escenarios:

1. *Ejes de Peter Schwartz.* Se localizan a los diferentes escenarios a través de un diagrama compuesto por ejes, en el cual las fuerzas conducentes se representan a través de los ejes, cuyas puntas representan orientaciones opuestas.

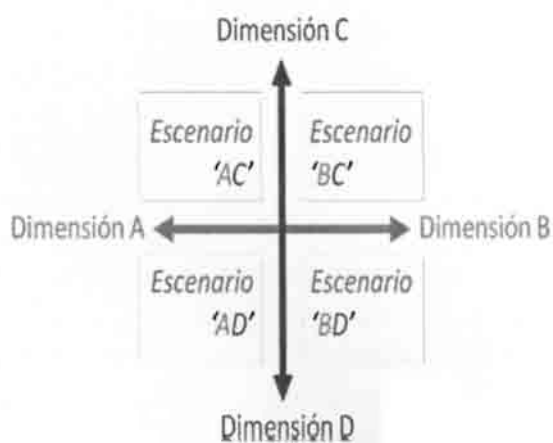
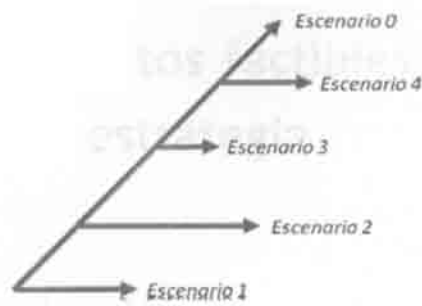
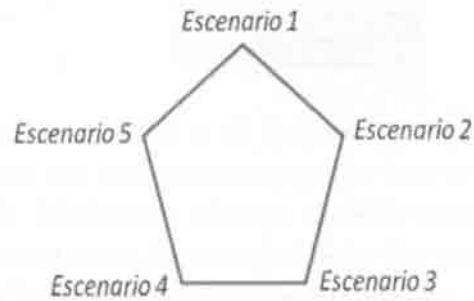


Figura 40: Representación de escenarios: 2 pares de determinantes principales opuestos. Elaboración Propia

2. Otros ejemplos de representaciones gráficas son:



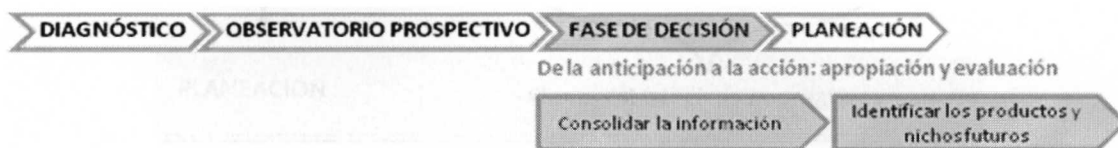
**Figura 41: Representación de escenarios: un escenario base y sus variantes según el grado de influencia de los determinantes. Elaboración Propia**



**Figura 42: Representación de escenarios: No existe un determinante predominante. Elaboración Propia**

# Capítulo 5. ¿Cómo convertir las oportunidades potenciales en proyectos factibles?: Un marco para la formulación de la estrategia

## 5.1. De la anticipación a la acción



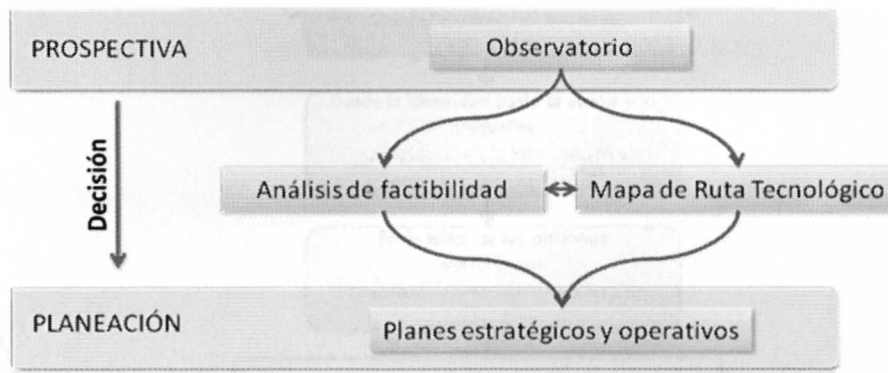
Una vez terminado el estudio prospectivo y en conjunto con la información capturada por el Observatorio, el cluster cuenta con una visión prospectiva que le indica el escenario deseado y realizable que se perseguirá. También se dispone de información digerida, que muestra las tendencias en la industria aeroespacial, las sinergias entre los actores y las diferentes variables clave sobre las cuales debe basarse prioritariamente la estrategia del cluster para alcanzar el escenario deseado. Además, se cuenta con información sobre el perfil competitivo de las empresas que conforman el Aerocluster; sus capacidades tecnológicas, organizacionales, de recurso humano y estratégicas. De ésta manera, el Observatorio ha formulado recomendaciones en cuanto a las orientaciones favorables para el cluster, incluyendo sugerencias de proyectos industriales para llevar a cabo.

Es momento de que los miembros del cluster y los administradores del Observatorio se reúnan para priorizar y conformar, en una primera aproximación, una cartera de proyectos alineada al escenario deseado. Conviene entonces, antes de comenzar la fase de planeación, que los empresarios se apropien de la información y recomendaciones del Observatorio para ligarlas a su propia visión, y así elegir los proyectos comunes más apropiados a sus necesidades y capacidades.

Considerando que el futuro no se prevé sino que se prepara; la prospectiva puede ser vista como *“una reflexión que se prepara para la acción estratégica”* (Godet, 2000). Por ello, *“la reflexión prospectiva sería ineficaz si no estuviese acompañada de un plan operativo estratégico.”* Es así que para pasar de la anticipación a la acción, se deberá proceder a una fase intermedia de decisión, que permita formular las estrategias de desarrollo de cada proyecto y asegurar su factibilidad. El objetivo es conformar una cartera de proyectos definitiva, justificada y apoyada por los miembros del cluster.

Para lograrlo, se deberán implementar dos subprocesos:

1. Trazar una “ruta tecnológica” que esquematice y organice la información de manera que se favorezca la planeación de los proyectos.
2. Realizar un análisis de factibilidad para cada proyecto, con el fin de asegurar su conformidad con las expectativas de realización técnica, rentabilidad, comercialización y riesgo controlado.

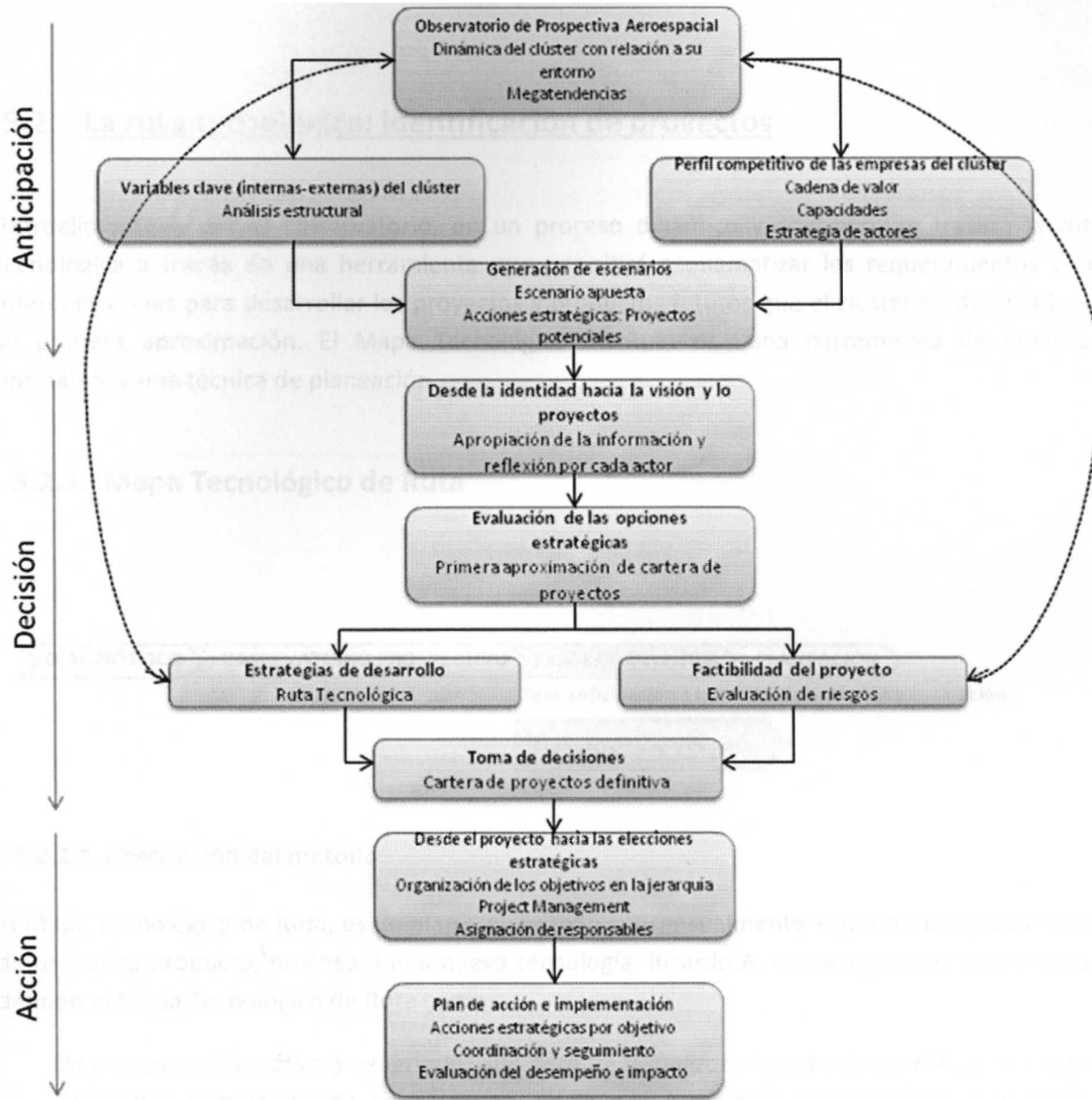


**Figura 43: Los subprocesos en la fase de decisión. Elaboración propia.**

Finalmente, se deberá construir un plan estratégico y operativo para la ejecución de cada proyecto, así como la asignación de responsabilidades y la construcción de indicadores que monitoreen el avance e impacto del mismo. La elaboración de dicho Plan Operativo, deberá obedecer a los requerimientos específicos de acuerdo a cada proyecto a ejecutar.

Por lo tanto, el alcance de la presente tesina es guiar hasta la identificación de las oportunidades de negocio y no abarcar el Plan Operativo para la ejecución de cada proyecto. Es responsabilidad de cada empresa, diseñar su propio Plan Estratégico y Operativo, es decir; acuerdos de cooperación, movilización de recursos humanos y técnicos, definición de un calendario y un presupuesto de producción, entre otros.

Es importante mencionar que la función del Observatorio no ha terminado, puesto que para cada fase consecutiva, como el trazo de la “ruta tecnológica” o el análisis de factibilidad, es indispensable la retroalimentación de información por parte del Observatorio. El cual deberá ir adaptando su investigación en base a los requerimientos de los estudios, facilitando a su vez la elaboración de los mismos y disminuyendo el tiempo de análisis.



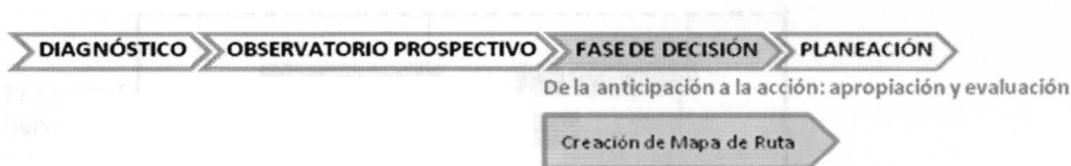
**Figura 44: De la anticipación a la acción. Fuente: Elaboración propia a partir de la información de los métodos prospectivos del “Millenium Project”.**



## 5.2. La ruta tecnológica: identificación de proyectos

Retroalimentada por el Observatorio, en un proceso dinámico y continuo, se trazará la ruta tecnológica a través de una herramienta que permitirá esquematizar los requerimientos y las interconexiones para desarrollar los proyectos y productos futuros que el cluster ha detectado en su primera aproximación. El Mapa Tecnológico de Ruta es una herramienta de previsión normativa y una técnica de planeación.

### 5.2.1. Mapa Tecnológico de Ruta



#### 5.2.1.1. Descripción del método

El Mapa Tecnológico de Ruta, es un plan – elaborado consensualmente – que contempla el futuro de un nuevo producto, proceso o una nueva tecnología. Ricardo A. Ferraro y Carlos Lerch (2001), definen el Mapa Tecnológico de Ruta como:

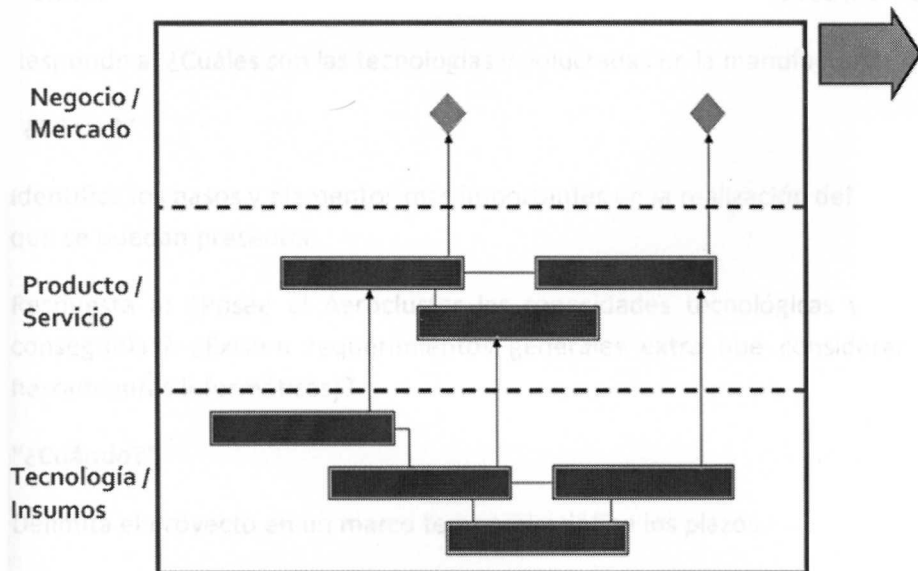
*Un proceso, sistemático y ordenado, que permite visualizar el punto de partida, una imagen del futuro tecnológico de un producto, en lo que hace a su concepción y a su posible fabricación.*

En la metodología presente, se propone que el mapa de ruta sea realizado acorde a cada producto o proyecto que se haya identificado.

Cabe precisar que existen tres categorías de Mapa Tecnológico de Ruta (MRT): el MRT de orientación de una tecnología incipiente (“Emerging Technology Roadmap”), el MRT enfocado a la descripción de una ruta que solucionará un problema específico (“Issue-oriented Technology Roadmap”) y el MRT enfocado a un producto (“Product Technology Roadmap”). Dependiendo del tipo de proyecto y las necesidades específicas requeridas, así como las capacidades del cluster, se seleccionará el modelo de Mapa de Ruta.

### ¿A qué se parece un Mapa Tecnológico de Ruta?

Una vez construido, el MRT se exhibe como un diagrama donde se ordenan los principales aspectos de la estrategia a seguir – en una escala de tiempo definida – bajo la forma de etapas sucesivas que permiten definir las acciones y recursos necesarios para la implementación de la estrategia. La estructura más común para representar el esquema, consiste en una gráfica a lo largo del tiempo (eje horizontal) y un conjunto de actividades (eje vertical) típicamente agrupadas en tres temas: mercado, producto, tecnología; así como los vínculos entre estos tres temas. En la parte superior del mapa, se mencionan los objetivos de mercado así como las tendencias a considerar en el sector analizado. Se vinculan estos objetivos con programas específicos de desarrollo de productos y de tecnologías, localizados en la parte de abajo.



**Figura 45: Esquema de construcción de un MRT. Fuente: Universidad de Cambridge.**

#### 5.2.1.2. Aportación del Mapa Tecnológico de Ruta al Aerocluster

El MRT genera aportaciones muy valiosas en la identificación de oportunidades para el cluster. Sin embargo, dado el análisis de información previo, obtenido a través del Observatorio Prospectivo, el mayor valor agregado que el MRT aporta, durante la fase de decisión, es la representación gráfica y estructurada de la información, que permite evaluar a simple vista, la complejidad de la realización del proyecto y los requerimientos tecnológicos. Así como las sinergias e intercambio de opiniones entre los actores, facilitando la toma de decisión sobre la selección y priorización de los proyectos.

Según Richard Albright (2002), el análisis y la representación esquemática ofrecidos por el Mapa Tecnológico de Ruta arroja luz sobre cuatro aspectos fundamentales a la hora de seleccionar los proyectos y su estrategia coordinada para concretizarlos:

### **“¿Por qué?”**

Tener una visión acertada, presente y futura, de la industria aeroespacial y su mercado. Identifica las oportunidades comerciales para las empresas del Aerocluster, los competidores y los socios potenciales. Jerarquiza los proyectos según su prioridad. Es decir, define una estrategia global compartida.

Responde a: ¿Cuáles son los productos que vale la pena manufacturar?

### **“¿Qué?”**

Establece la arquitectura de cada proyecto seleccionado y las características más importantes. Identifica las tecnologías conductoras “drivers” y establece objetivos pluri-anales.

Responde a: ¿Cuáles son las tecnologías involucradas en la manufactura de estos productos?

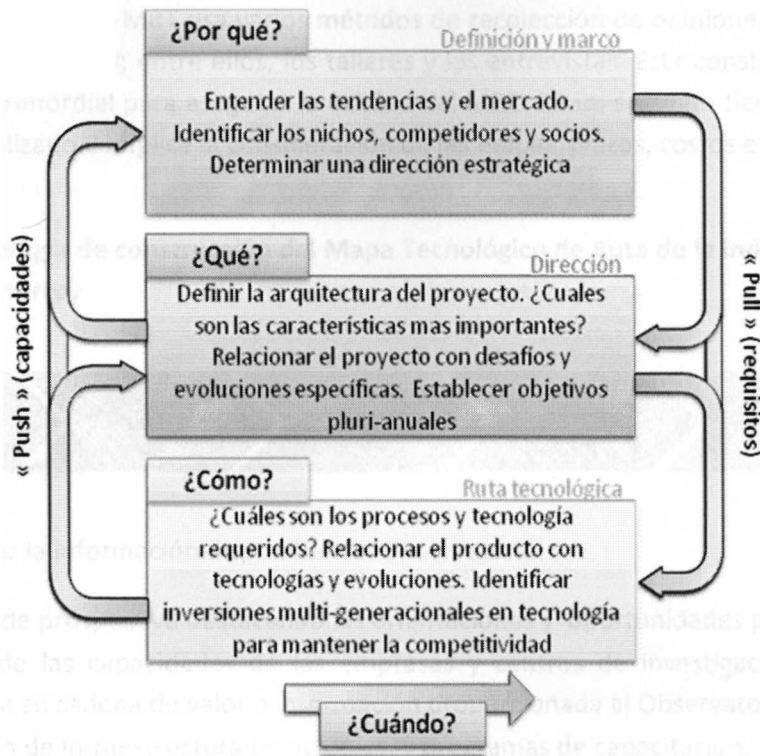
### **“¿Cómo?”**

Identifica los pasos y elementos más importantes en la realización del proyecto así como las trabas que se puedan presentar.

Respuesta a: ¿Posee el Aerocluster las capacidades tecnológicas y de conocimiento? ¿Puede conseguirlas? ¿Existen requerimientos generales extra que considerar (capital humano, I&D, herramientas informáticas)?

### **“¿Cuándo?”**

Delimita el proyecto en un marco temporal y define los plazos.



**Figura 46: Aspectos fundamentales del Mapa Tecnológico de Ruta. Fuente: UNU Millenium Project.**

El Observatorio, en un proceso de retroalimentación dinámica y continua, proporcionará la información para responder a éstos cuestionamientos, en particular los dos primeros.

El MRT resume la visión tecnológica, estratégica y de planeación por proyecto, destacando las exigencias de desarrollo o adquisición de tecnología requerida e ilustra los grandes rasgos de cada proyecto colaborativo que se contemple llevar a cabo.

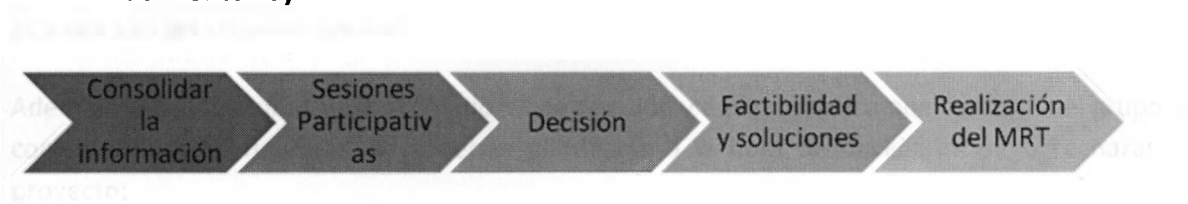
Además, el simple proceso y ejercicio de elaboración del MRT, al reunir a los principales actores de la industria, fomenta una visión compartida que incluye las opiniones y perspectivas de cada uno de ellos. Es un potente medio de cohesión y colaboración entre los centros de investigación, las universidades, gobierno y los empresarios de la industria.

### 5.2.1.3. Condiciones de realización

Debido a la sofisticada tecnología que implica la manufactura de productos aeroespaciales, la construcción de un MRT requiere la asistencia de expertos o ingenieros especializados, pertenecientes a las empresas de la industria, capaces de proporcionar un punto de vista técnico. Asimismo, durante las sesiones participativas y el diseño del mapa, se requiere la asistencia de tomadores de decisión de la triple hélice que conforman el cluster y el equipo de prospectivistas que administran el Observatorio. La construcción de un MRT es ante todo un proceso participativo.

En sus primeras etapas, el MRT usa varios métodos de recolección de opiniones de líderes que se reflejarán en el mapa final; entre ellos, los talleres y las entrevistas. Esta construcción colectiva y participativa es primordial para asegurar la calidad del MRT. En un segundo tiempo, el proceso se hace más especializado e implica la consideración de las etapas, plazos, costos e incertidumbres.

#### 5.2.1.4. Metodología de construcción del Mapa Tecnológico de Ruta de la industria aeronáutica de Monterrey



Paso 1: Consolidar la información disponible del Observatorio:

- Estudios de prospectiva destacando las orientaciones y oportunidades potenciales.
- Análisis de las capacidades de las empresas y centros de investigación del cluster de acuerdo a su cadena de valor e información proporcionada al Observatorio.
- Inventario de infraestructura tecnológica, y programas de capacitación.
- Recomendaciones y reportes destacados por el Observatorio.
- Otras fuentes de información y de asesoría útil.

Se trata en esta etapa de seleccionar y organizar la información disponible, cuyo origen es en gran parte el Observatorio, acerca de tres puntos esenciales:

- Los mercados conductores de negocio para el futuro del Aerocluster.
- Los sectores, nichos y productos que puedan satisfacer los mercados identificados.
- Las tecnologías emergentes que puedan servir al diseño, manufactura y comercialización de los productos identificados.

Paso 2: Taller dinámico para la conformación de una cartera de proyectos

- Construir un grupo de expertos conformado por:
  - Líderes empresariales que podrían involucrarse en la realización del proyecto.
  - Expertos del tema; ingenieros, especialistas y prospectivistas del equipo de monitoreo del Observatorio.
  - Representantes del gobierno.
  - Universidades y centros de investigación del Estado.
- En una dinámica de grupo, con apoyo de un software<sup>4</sup>, o con material previamente diseñado, se genera una orden del día que explica la dinámica del taller, el cual tendrá una duración de no más de 3 horas *Ver Anexo 5: Orden del día y dinámica de la sesión de integración AERI.*

<sup>4</sup> Se sugiere el Think Thank

- Someter las conclusiones del Observatorio al grupo de trabajo.
- Debatir entre empresarios del interés y viabilidad de las oportunidades y proyectos propuestos por el Observatorio.
- Llegar a un consenso en la conformación de una cartera de proyectos viable para la industria. **Cartera de proyectos** que se someterá a un análisis de factibilidad.

#### ¿Cuáles son los criterios predominantes para seleccionar un proyecto?

Además de las opiniones de los tomadores de decisión y equipo técnico que conforma el grupo de consulta, cuatro preguntas clave deben plantearse a la hora de decidir incluir o rechazar un proyecto:

- ¿El proyecto permite crear valor para las empresas involucradas? (criterio esencial)
- ¿El Aerocluster cuenta con los recursos, tangibles, intangibles y humanos requeridos para llevar a cabo el proyecto? En caso de que no ¿podría conseguirlos?
- ¿Se cuenta con las capacidades organizativas para llevar a cabo el proyecto?
- ¿El proyecto corresponde a la visión y misión del cluster?<sup>5</sup>

*Ver Anexo 5: Orden del día y dinámica de la sesión de integración AERI.*

El trabajo previo del Observatorio Prospectivo Aeroespacial proporciona información y análisis sobre los proyectos que recomienda, lo cual retroalimenta el conocimiento de los actores, para la toma de decisión.

#### Paso 3: Realizar un análisis de factibilidad

- Se considera la factibilidad técnica, financiera y de riesgo así como el riesgo conllevado<sup>6</sup>
- Se convoca a la gente de diseño y de fabricación para que ayuden a imaginar los atributos tecnológicos que se debería disponer para estar en condiciones de producir lo imaginado, e integrar las soluciones y sugerencias al Mapa Tecnológico de Ruta como insumo necesario.

#### Paso 4: Diseño del Mapa de Ruta para cada proyecto contemplado

- Describir el histórico del producto.
  - Su ciclo de vida
  - Los principales elementos de la tecnología del producto y sus procesos de fabricación

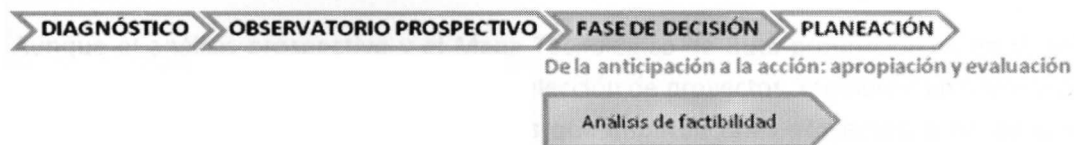
<sup>5</sup> Referencia al siguiente capítulo: “Construcción de una visión estratégica para el Aerocluster”

<sup>6</sup> Referencia a la siguiente sección: “Análisis de factibilidad”

- Los servicios asociados al producto
- El mercado al que pertenece
- Contemplar una visión futura del mismo producto:
  - Sus características principales
  - Sus atributos de desempeño
  - Las características de su mercado
  - El posible precio de venta
  - Las ganancias económicas esperadas de la comercialización de dicho producto
- Identificar los hitos intermediarios en el camino hacia la realización del producto, es decir las complicaciones o posibles nudos.
- Organizar el estado actual y la visión a futuro del producto en una proyección en el tiempo consecutiva. Dicha proyección deberá estructurar los productos futuros, así como sus principales atributos (características, tecnologías asociadas, visión comercial) y los nudos intermedios, a lo largo de un eje temporal a mediano (5 años) o largo plazo (10 años).
- Representar las interconexiones entre los nudos para que el mapa tenga la forma de un diagrama de etapas complementarias. Estas conexiones representan los vínculos entre las tecnologías o productos e ilustra a través del tiempo, las etapas necesarias para alcanzar la realización del producto-meta.

Una vez que se apruebe la validez del proyecto, implementando el análisis de factibilidad, el Mapa Tecnológico de Ruta diseñado por producto servirá de base para el plan estratégico y la coordinación de cada una de las empresas asociadas al proyecto.

## 5.2.2. Análisis de factibilidad



### 5.2.2.1. Descripción del método

El proceso metodológico de decisión y el MRT proporcionan a los miembros del Aerocluster los proyectos de inversión potencial. Sin embargo, dadas las diferentes capacidades financieras de cada actor, se requiere una evaluación precisa de estos proyectos para optimizar el uso de los recursos y rentabilidad del proyecto. Esta evaluación valora cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de destinar recursos a una iniciativa específica. El análisis de factibilidad constituye la primera etapa de la evaluación de proyectos, en su fase de “pre-inversión”. Permitirá seleccionar los proyectos que las empresas del Aerocluster pueden llevar a cabo, su priorización, y por ende su potencial exclusión de la cartera de proyectos.

### 5.2.2.2. Condiciones de realización

Este análisis de factibilidad se lleva a cabo mediante un proceso de varias aproximaciones en las que intervienen técnicos, financieros y administradores, implicados en los procesos de producción y de mando de las empresas. (Almaguer, 2009)

Un correcto análisis de factibilidad abarca no sólo la perspectiva económica-financiera y el análisis de riesgo, sino también la factibilidad técnica y de mercado.



**Figura 47: Los 4 aspectos del análisis de factibilidad. Elaboración propia a partir de la información de AC/UNU Millenium Project**

### 5.2.2.3. Aportación del análisis de factibilidad a la optimización de las oportunidades

Aunque el análisis prospectivo y el Mapa Tecnológico de Ruta proporcionan, en sí, reflexiones y orientaciones esenciales en el proceso de elección de proyectos, requieren un análisis cualitativo y sobre todo cuantitativo de las inversiones que implican tales proyectos, a fin de orientar a los dirigentes hacia las mejores oportunidades. El objetivo general del análisis de factibilidad es entonces: iniciar un negocio que maximiza los beneficios, con el mínimo de riesgos posibles.

El cuadro siguiente presenta las metas específicas que se buscan al realizar un análisis de factibilidad.



<b>DIEZ RESULTADOS ESPERADOS DEL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD</b>
1. Saber si las empresas pueden manufacturar los productos definidos por los proyectos.
2. Conocer cuál es la demanda presente / futura para este producto.
3. Saber si se podrá vender el producto.
4. Determinar si se obtendrá ganancias o pérdidas.
5. Definir si el proyecto responde a las normas legislativas.
6. Definir si el proyecto es lo suficientemente rentable en comparación de otros (benchmark).
7. Determinar si el proyecto aprovecha al máximo los recursos del cluster.
8. Reconocer cuáles son los puntos débiles de la empresa y reforzarlos.
9. Aprovechar las oportunidades de financiamiento y mercado.
10. Tomar en cuenta las amenazas del contexto o entorno y minimizar su impacto.

*Figura 48: Beneficios de un análisis de factibilidad. Elaboración propia.*

#### **5.2.2.4. Los cuatro aspectos del análisis de factibilidad**

##### **5.2.2.4.1. Estudio de mercado**

El objetivo del estudio de mercado en un proyecto consiste en cuantificar los bienes o servicios específicos del proyecto que el mercado estaría dispuesto a adquirir, y a qué precio. Especificando un periodo determinado. También se contemplará la competencia actual y potencial, así como las estrategias de comercialización.

Puntos que se deben contemplar:

1. Análisis del producto: características específicas; productos sustitutos, complementarios.
2. Clientes potenciales.
  - a. Mercado objetivo
  - b. Análisis actual y futuro de la demanda
3. Proveedores.
4. Distribuidores.
5. Competidores.
  - a. Análisis actual y futuro de la oferta
  - b. Análisis de los precios

##### **5.2.2.4.2. Factibilidad técnica**

El análisis de factibilidad técnica contempla toda la infraestructura necesaria para alcanzar la realización del proyecto, es decir hasta la comercialización del producto. Toma en cuenta los siguientes aspectos:

1. La disponibilidad de los recursos humanos necesarios: ingenieros, técnicos, personal administrativo, académicos y especialistas.
2. Los recursos productivos necesarios: planta, máquinas, infraestructura, patentes, así como la ubicación geográfica de la infraestructura.
3. El sistema de información requerido.
4. La posible necesidad de inversión en Investigación y Desarrollo.
5. La disponibilidad de las materias primas, proveedores y subcontratistas.
6. La legislación a cumplir: normas medioambientales, reglas específicas a ciertos sectores y las disposiciones fiscales.
7. La disponibilidad de los recursos financieros necesarios para la ejecución del proyecto.

Para cada uno de estos aspectos, se cuestiona si el cluster ya posee los recursos; y en caso de que no, si podría conseguirlos y a qué costo. Así se descartan los proyectos irrealizables técnicamente.

#### 5.2.2.4.3. Rentabilidad financiera

La evaluación financiera permite determinar si la realización de un proyecto permitirá generar valor para las empresas. En presencia de varias alternativas de inversión, la evaluación permite fijar un orden de prioridad entre estas opciones, seleccionando los proyectos más rentables para el conjunto de empresa participantes en el proyecto.

La evaluación financiera constituye un punto determinante del análisis de factibilidad ya que mide en qué magnitud los beneficios que se obtienen con la ejecución del proyecto superan los gastos de operación.

Entre los criterios cuantitativos de la evaluación financiera, se pueden mencionar:

- El Valor Actual Neto (VAN): el valor actualizado del flujo de ingresos netos obtenidos durante la vida útil económica del proyecto a partir de la determinación por año de las

$$VAN = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1 + WACC)^i}$$

entradas y salidas de divisas en efectivo esperadas.

El proyecto genera valor y puede ser elegible si  $VAN > 0$ .

Entre 2 proyectos, se elige el de mayor VAN.

El VAN constituye el mejor indicador de creación de valor.

- La Tasa Interna de Retorno (TRI): rentabilidad general del proyecto, es decir la tasa de actualización a la cual el valor actual del flujo de ingresos en efectivo es igual al valor actual del flujo de egresos en efectivo.

$$\sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+t)^i} = 0$$

En términos de cálculo, la TRI es la tasa “t” tal que:

Un proyecto crea valor si TRI > WACC (=Costo Medio Ponderado del Capital).

Entre 2 proyectos, se elige el de mayor TRI.

- El Período de Recuperación del capital (PR): número de años necesarios para recuperar el capital invertido en el proyecto mediante las utilidades netas del mismo.

Aunque dé una idea del riesgo financiero vinculado con el proyecto, este indicador no es confiable para medir eficazmente la rentabilidad esperada de un proyecto.

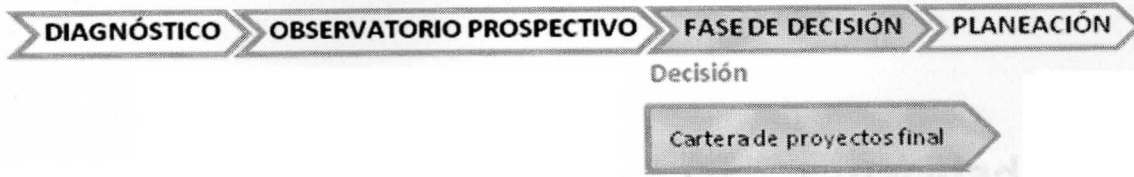
Se recomienda utilizar como criterios de decisión el VAN, o la TRI.

#### 5.2.2.4.4. Análisis de riesgos

La dificultad para predecir con certeza los acontecimientos futuros hace necesario un análisis de riesgo de los proyectos de importancia mayor. Este análisis intenta contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las incertidumbres en cuanto al proyecto que se contempla?
- ¿Qué puede salir mal?
- ¿Qué probabilidad hay de que algo salga mal?
- ¿Cuáles pueden ser las consecuencias para las empresas implicadas en el proyecto si es que algo saliera mal?
- ¿Cuál sería el plan de contingencia si es que algo saliera mal?

Aunque el riesgo haya sido contemplado a través de los estudios prospectivos y recomendaciones del Observatorio, pertenece a los miembros de cada proyecto, calificar el riesgo. Un sistema de evaluación en escala de 1 a 10, puede ser utilizado junto a un criterio de rechazo, es decir, se niega el proyecto si su riesgo supera un rango predeterminado. En caso de ser aprobado, se aprueba o modifica la cartera de proyectos elegida a partir del MRT.



## **Capítulo 6. Movilizando las capacidades del Aerocluster Monterrey: Planeación Estratégica a nivel Organizacional**

### **6.1. El Proceso de Planeación Estratégica Aplicada al Aerocluster A.C.**

Una vez identificadas las oportunidades de negocio y conformada la cartera de proyectos, el cluster ha generado una perspectiva sobre la visión que se persigue y las acciones que se tomarán. Sin embargo, para la Dirección General del Aerocluster, es importante tener un marco normativo bien definido, objetivos y estrategias desplegadas y evaluadas constantemente para mostrar y comunicar la creación de valor de las estrategias que se plantearon en las fases anteriores.

La Dirección General tendrá la responsabilidad de llevar a cabo una fase de Planeación Estratégica Integral, ésta vez ligada a clarificar la estrategia global de los procesos internos del Aerocluster y no a la ejecución de algún proyecto en específico. Dicha fase de planeación será simplificada gracias al trabajo del Observatorio y MRT, puesto que los miembros del cluster ya tienen una visión y objetivos trazados.

Tomando como referencia la cartera de proyectos integrada y agregando algunos procesos clave necesarios para alinear las estrategias, como el caso de las certificaciones de calidad, se pretende crear un mapa de ruta organizacional. El objetivo es definir un Marco Normativo para el Aerocluster, crear un Mapa Estratégico que permita clarificar y comunicar la estrategia que el Aerocluster estará ejecutando a mediano y largo plazo y diseñar indicadores de desempeño organizacional para el Aerocluster.

Cabe destacar que la fase de planeación planteada ya fue implementada previamente por la autora de ésta tesis y en colaboración con la Directora del Aerocluster, respondiendo a una necesidad inmediata del cluster para definir sus orientaciones (misión, visión y estrategias). Sin embargo, los resultados obtenidos no contaron con el respaldo de investigación generado por los estudios del Observatorio ni por los miembros del cluster, dificultando su elaboración y limitando su validez. La limitante de no contar con el apoyo de los miembros del cluster para la elaboración de la normativa, se debió principalmente a la falta de consideración por parte de los empresarios que dirigen el cluster, puesto que para ellos ya era clara la visión, y lo que les interesaba era encontrar oportunidades de negocio. Por ello, se recomienda ejecutar nuevamente éste proceso,

y rediseñar el Mapa Estratégico, una vez que se tengan los estudios e información proveniente del Observatorio.

Las etapas que se recomiendan implementar en la planeación estratégica del Aerocluster son:

- Etapa 1: Planeación Estratégica Normativa:
  - a. Definición de Misión
  - b. Definición de Visión
  - c. Establecer los valores
- Etapa 2: Planeación Estratégica
  - a. Creación de Mapas Estratégicos
- Etapa 3: Planeación Operativa
  - a. Indicadores de desempeño

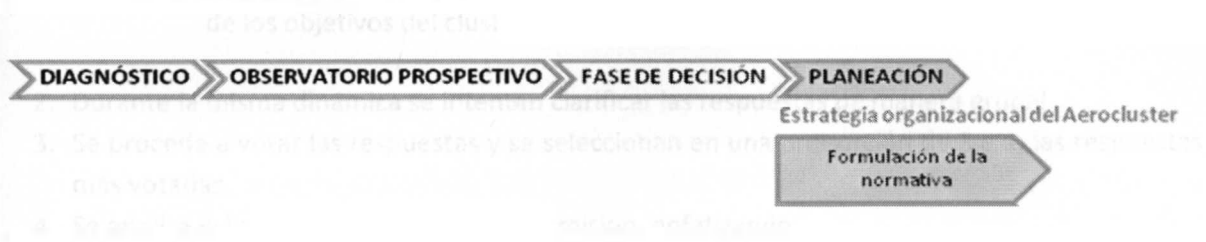


**Figura 49: La pirámide de mando integral. Elaboración Propia en base a Niven,2003**

En el siguiente apartado, se estructurará cada una de éstas fases bajo el siguiente formato:

- Descripción
- Etapas de realización

## 6.2. Planeación Normativa



### 6.2.1. Misión

#### 6.2.1.1. Definición

*“La misión es un enunciado general y duradero de la razón de ser de la organización, que le distingue de otras organizaciones de su misma naturaleza, se identifica definiendo el espectro de sus operaciones en términos de su área de influencia y el valor agregado que proporciona”.* ( Mead, 2010)



**Figura 50: Elementos que integran la Misión. Elaboración Propia en base a clase de Daniel Mead**

#### 6.2.1.2. Etapas de Implementación

1. En una dinámica de Sesión Participativa, con los miembros del Aerocluster como participantes, se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Qué funciones desempeñará el Aerocluster? ¿Por qué existe esta alianza?
- ¿Qué productos, procesos o plataformas tecnológicas se crearán con el Aerocluster?
- ¿Cuáles son los clientes internos y externos del Aerocluster? ¿Para quién desempeña esta función el Aerocluster?

- ¿Cuáles son las necesidades del cliente que el Aerocluster pretende satisfacer?
  - ¿Qué lo hace diferente de otras organizaciones? ¿Cuáles son nuestros mayores atributos como Cluster?
  - ¿En qué forma pueden colaborar cada uno de los integrantes en el cumplimiento de los objetivos del cluster?
2. Durante la misma dinámica se intentan clarificar las respuestas de manera grupal.
  3. Se procede a votar las respuestas y se seleccionan en una proporción de 3 a 1, las respuestas más votadas.
  4. Se analiza la información y se redacta la misión, enfatizando:
    - ¿Porqué existe el Aerocluster?
    - ¿Qué lo distingue de otros cluster en aeroespacial?

## 6.2.2. Visión

### 6.2.2.1. Definición

*“La visión es un enunciado coherente, convincente y estimulante de la perspectiva de largo plazo de una institución. Es el estado deseado y que se intentará lograr permanentemente” (Niven, 2003).*



**Figura 51: Elementos que integran la Visión. Elaboración Propia en base a clase de Daniel Mead**

### 6.2.2.2. Etapas de Implementación

1. En una dinámica de Sesión Participativa, con los miembros del Aerocluster como participantes, se plantean las siguientes preguntas:
  - Imaginen que se despiertan a la mañana siguiente, 5 años en el futuro y abren el periódico.



- ¿Qué noticias esperarían ver sobre los logros que ha tenido la Red de Innovación?
  - ¿Hacia dónde se dirige el Aerocluster en 5 años?
  - ¿En 10 años?
  - ¿Qué aportación habrá generado el Aerocluster a la solución de problemas relevantes para la sociedad?
2. Durante la misma dinámica se intentan clarificar las respuestas de manera grupal.
  3. Se procede a votar las respuestas y se seleccionan en una proporción de 3 a 1, las respuestas más votadas.
  4. Se analiza la información y se redacta la visión, enfatizando:
    - ¿A dónde queremos llegar?
    - ¿Cómo seremos al estar ahí?

### **6.2.3. Valores**

#### **6.2.3.1. Definición**

*“Los valores son los principios intemporales que guían a una organización. Representan las creencias profundamente arraigadas dentro de la misma y que se demuestran a través del comportamiento diario de todos sus empleados. Los valores de la organización proclaman abiertamente cómo ésta espera que todo el mundo se comporte” (Niven, 2003)*

#### **6.2.3.2. Etapas de implementación**

1. Durante la misma dinámica de Sesión Participativa, con los miembros del Aerocluster como participantes, se plantean las siguientes preguntas:
  - ¿Qué valores principales aporta usted al Aerocluster?
  - ¿Qué valores desearía que el Aerocluster adopte y utilice en su toma de decisiones?
2. Se procede a votar las respuestas y se seleccionan en una proporción de 3 a 1, las respuestas más votadas.
3. Durante la misma dinámica se intenta definir cada valor de manera grupal.
4. Se redactan no más de 5 valores, contextuales y descriptivos.

## 6.3. Planeación Estratégica



### 6.3.1. El Mapa Estratégico

#### 6.3.1.1. Definición

*“El Mapa Estratégico es una representación gráfica de la hipótesis que respalda la ejecución estratégica, **vinculando activos intangibles con la creación de valor** a través de las relaciones causales entre los objetivos estratégicos de innovación, eficiencia de los procesos internos, satisfacción del cliente y resultados estratégicos. El Mapa Estratégico ‘cuenta la historia’ de la Estrategia.” (Mead, 2010)*

*“El Mapa Estratégico aclara la relación que existe entre la Estrategia (formulación) y la Operación (ejecución) estimulando la colaboración y la coordinación a través del alineamiento.” (Kaplan, 2004)*

#### 6.3.1.2. Etapas de implementación

Para la realización del Mapa Estratégico, es importante destacar que cada objetivo y estrategia que lo integrarán, ya han sido identificados a partir de los estudios generados por el Observatorio Prospectivo Aeroespacial y otras fuentes de información:

- Análisis de actores (accionistas)
- Estudios prospectivos
- Mapa de ruta tecnológica
- Análisis del entorno SWOT
- Estudios de necesidades del cliente

Las etapas para la estructuración de un Mapa Estratégico son:

1. Definir los “accionistas” o partes interesadas.

Definir quienes son los accionistas, internos y externos, cuyos objetivos y requerimientos estarán plasmados en el Mapa Estratégico.

La elaboración del Mapa Estratégico en sus diferentes etapas, deberá ser revisada y aprobada por los accionistas internos al cluster.

## 2. Clarificar la Visión, y su conexión con la Misión.

Verificar que la misión, obtenida de la fase anterior, constituya una guía para la realización de la visión.

Ambas, Misión y Visión, serán colocadas en la parte superior del mapa.

## 3. Definir las estrategias.

Identificar las estrategias clave para alcanzar la Misión y Visión. Las estrategias ya han sido generadas a través de los estudios mencionados en las fases anteriores. Sin embargo, se pueden incorporar estrategias adicionales que contemplen procesos clave para la creación de valor del Cluster, por ejemplo: mejorar la competitividad de los proveedores a través de la certificación de calidad.

Las estrategias se escribirán en la parte superior del Mapa, debajo de la Misión y Visión, para dar pie a una estructura vertical de objetivos.

## 4. Seleccionar temas estratégicos a partir de las estrategias.

Una vez redactada la estrategia, se facilita la identificación del tema, de manera breve y concisa. Tomando como referencia el ejemplo anterior, el tema sería: Calidad.

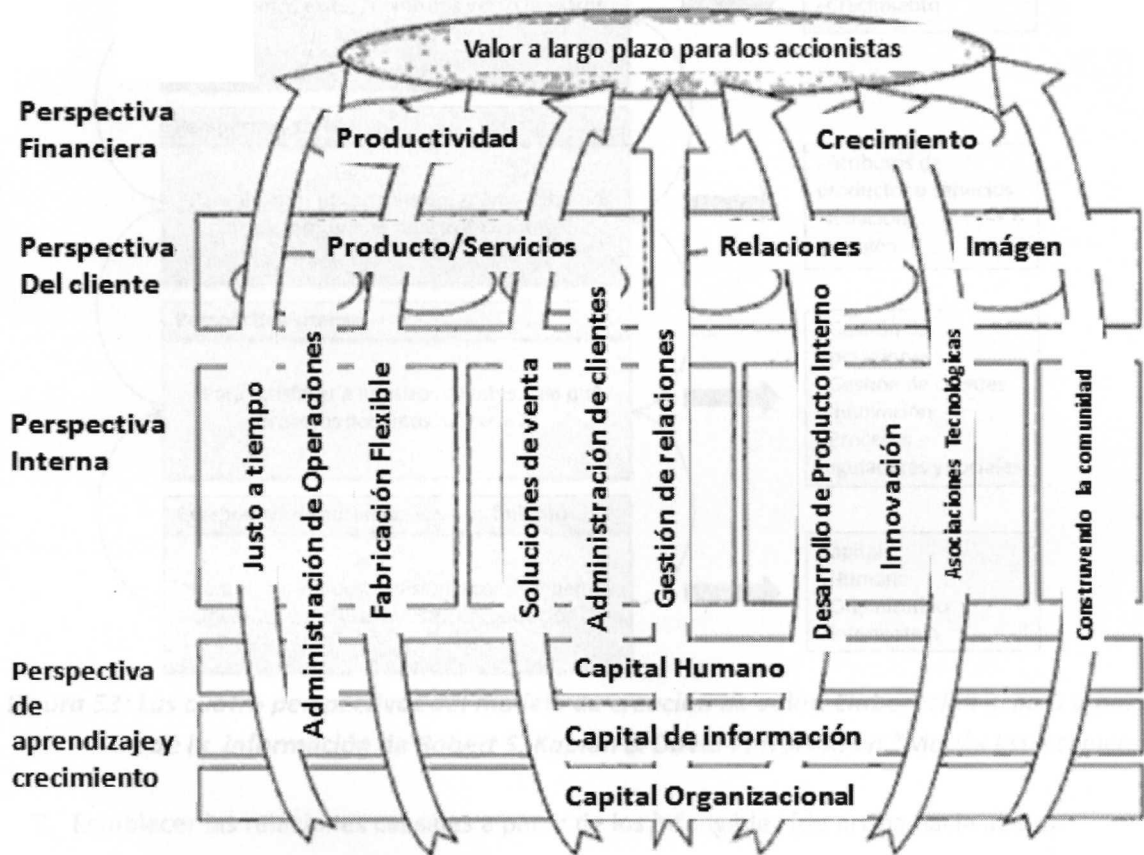
El tema se localizará debajo de cada estrategia.

## 5. Clasificar las estrategias en función de la productividad y el crecimiento.

El mapa Estratégico tiene dos divisiones principales en su eje vertical *Ver figura 52. Estructura del Mapa Estratégico de Kaplan y Norton;*

- Perspectiva de productividad, cuyas estrategias están enfocadas a:
  - Justo a tiempo
  - Fabricación Flexible
  - Soluciones de venta
  
- Perspectiva de crecimiento, con estrategias enfocadas a:
  - Gestión de relaciones

- Desarrollo de producto interno
- Asociaciones tecnológicas
- Construir la comunidad



**Figura 52: Estructura de Mapa Estratégico. Fuente: Kaplan y Norton en Mapas Estratégicos.**

Las estrategias deberán ser clasificadas de acuerdo al enfoque y alineamiento de cada perspectiva.

6. Identificar objetivos estratégicos para todas las perspectivas (de arriba hacia abajo).

Respecto a la composición horizontal, la estructura del Mapa Estratégico hace referencia a cuatro perspectivas clave, transversales a todas las estrategias Ver figura 53: *Las cuatro perspectivas del modelo de creación de valor.*

En un número optimizado de objetivos (no más de 20), que guíen a la realización de cada estrategia, se deberán identificar las relaciones causales entre las cuatro perspectivas y la parte de productividad y crecimiento. Cada objetivo deberá ser colocado estratégicamente en el cruce de las diferentes perspectivas del Mapa Estratégico, comenzando desde la parte superior y llegando hasta la parte inferior.



**Figura 53: Las cuatro perspectivas del modelo de creación de valor. Elaboración propia a partir de la información de Robert S. Kaplan & David P. Norton en "Mapas Estratégicos".**

7. Establecer las relaciones causales a partir de los intangibles (de arriba hacia abajo).

Señalar con flechas la dinámica del Mapa Estratégico, en la cual se aprecie la influencia que cada objetivo de la parte inferior ejerce sobre el superior y así consecutivamente, hasta demostrar como los "intangibles", llegan a crear valor a la organización.

Es decir, el Mapa Estratégico al momento de leerse, de abajo hacia arriba, deberá mostrar que cada objetivo tiene un impacto directo en la siguiente perspectiva, tanto de manera vertical como horizontal.

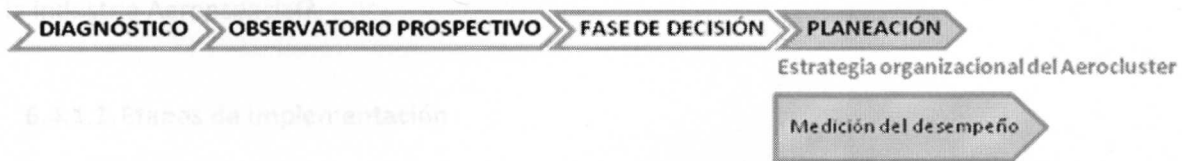
8. Validar la hipótesis estratégica (análisis de correlaciones).

Teniendo el primer borrador de Mapa Estratégico, se deberá someter a una prueba de correlación. Es decir, se deberá comprobar que cada objetivo ha generado valor a través de su impacto en los demás. El proceso de lectura del mapa deberá ser de fácil comprensión para cada miembro de la organización.

## 9. Comunicar la estrategia.

La versión final del Mapa Estratégico deberá ser desplegada en las oficinas del Aerocluster, de forma visible. Además, deberá ser comunicada a todos los miembros y trabajadores de las instituciones que conforman el cluster.

## 6.4. Planeación Operativa



### 6.4.1. Indicadores de desempeño

Una vez concluida la planeación estratégica del Aerocluster, se requiere, para que ésta sea efectiva, la implementación de un sistema de medida a nivel organizacional, que dé a conocer la evolución de la situación de las empresas miembro, el avance de los proyectos comunes así como el desempeño organizacional de la entidad. Esta medida se lleva a cabo a través de indicadores clave de desempeño.

#### 6.4.1.1. Definición

El término "indicador de desempeño" se refiere a datos, esencialmente cuantitativos, que generan una medición precisa del estado de un proyecto o una organización en función de objetivos que habían sido planteados en la fase de planeación. Los indicadores pueden ser medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas. Llevan a conclusiones que servirán a las correcciones y proyecciones de un mejor trabajo en la organización (Aerocluster), que le permita lograr mayores niveles de eficacia y logros. (Niven, 2003)

En el mundo empresarial, se podría clasificar los indicadores utilizados en 3 categorías:

- Indicadores económicos (ciclos de la economía regional, nacional e internacional; tendencias sectoriales; nivel de actividad...).
- Indicadores de gestión (control de los presupuestos, manejo correcto de los recursos, rentabilidad...).
- Indicadores de desempeño industrial (logros, productividad, eficiencia...).

Los indicadores económicos son contemplados por el Observatorio, desde la fase pre-prospectiva, cuando se escanean las tendencias actuales que podrían impactar la industria aeroespacial de Nuevo León.

Los indicadores de gestión y de desempeño son medidas internas a las empresas miembro del Aerocluster. Pertenece a cada entidad de desarrollar su propio sistema de indicadores (Niven,2003).

Para medir el trabajo del Aerocluster como red de colaboración y de innovación, conviene añadir una cuarta categoría: indicadores de desempeño organizacional. Es decir, ¿de qué manera se puede evaluar el impacto por parte de la Dirección General del Aerocluster sobre el desarrollo de la industria Aeroespacial?

#### **6.4.1.2. Etapas de implementación**

Algunos criterios esenciales para la construcción de buenos indicadores son:

- **Mesurabilidad:** capacidad de medir o sistematizar lo que se pretende conocer.
- **Análisis:** capacidad de captar aspectos cualitativos o cuantitativos de las realidades que pretende medir o sistematizar.
- **Relevancia:** capacidad de expresar lo que se pretende medir.
- **Precisión y confiabilidad.**

#### **¿Qué deben medir los indicadores de desempeño organizacional?**

- **La eficacia:** Es la habilidad de alcanzar las metas u objetivos que habían sido previamente establecidos. Es eficaz una organización que cumple su misión.
- **La efectividad:** Es el grado de cumplimiento de los objetivos planificados. Es decir la cantidad de “recursos” utilizados para alcanzar la meta propuesta. Está vinculado con la productividad.
- **La eficiencia:** Es la capacidad de optimizar un resultado. Es eficiente una organización que logra sus fines empleando los mejores medios (recursos y transcurso de tiempo mínimos).

## **6.5. Aplicación de los métodos de Planeación Organizacional al Aerocluster Monterrey A.C.**

A finales de enero de 2010, la autora de la presente tesis, asesorada por sus maestros, el Dr. Daniel Meade y el Dr. Bernardo Aréchiga, propuso a la Directora Operativa del Aerocluster Monterrey A.C., realizar un diagnóstico organizacional del cluster con el objeto de definir una propuesta de planeación estratégica para la organización, que incluyó el diseño de su normativa, generación de mapas estratégicos, así como una propuesta de indicadores para la medición del desempeño. Lo anterior en su conjunto, contribuyó a clarificar las estrategias del Aerocluster, brindando una solución a la planeación organizacional en la dirección de la Asociación Cvil. Los resultados generados a partir de la metodología de Planeación Estratégica Organizacional mencionada al inicio de éste capítulo, se muestra a continuación.

### **6.5.1. Resultados de la aplicación de la normativa**

Se puede observar que en la misión actual del Aerocluster, *Ver figura 54: Normativa actual*, no se contempla el valor agregado del cluster que lo distingue de otras organizaciones, por lo que se elaboró una propuesta de misión *Ver figura 55: Normativa Propuesta*, con elementos de diferenciación y valor agregado. Uno de los elementos incorporados fue el de la “experiencia”, tanto en el sector industrial como en la industria aeronáutica y el “origen” regional de las empresas.

En cuanto a la visión, se puede observar que la visión actual está planteada de manera muy general, *Ver Figura 54: Normativa actual*. Por lo tanto, en la propuesta se incorporó un objetivo más específico y enfocado en un tema central. Con dicha especificación se está incluyendo el alcance que el cluster quiere tener en un plazo de diez años y el mercado que desea atender *Ver Figura 55: Normativa propuesta*.





## Misión & Visión

**Nuestra Misión:** Desarrollar y Promover a la industria aeroespacial en el Estado de Nuevo León como una **cadena integrada de proveeduría** para las OEMS internacionales.

**Vision2020:** Monterrey y su área metropolitana serán por excelencia los centros más importantes en innovación, ingeniería y cadena de proveeduría aeronáutica en Norteamérica.

**Figura 54: Normativa actual del cluster. Fuente: Aerocluster Monterrey.**



## Visión 2020

- Transformar a Monterrey y a su área metropolitana en una de las más importantes regiones en competitividad aeronáutica, especializada en fabricar turbinas y componentes aeroespaciales.

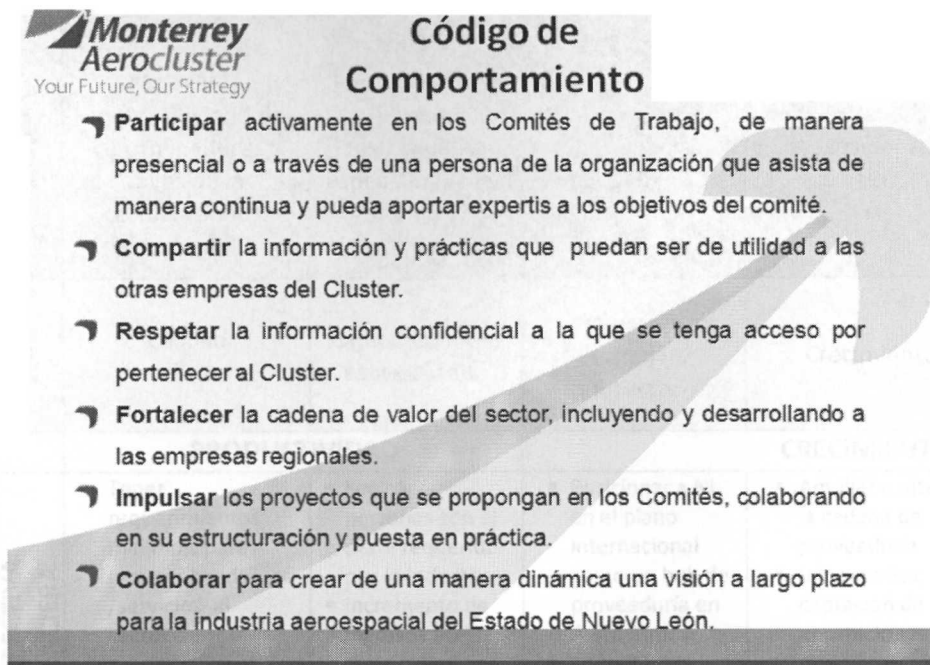
## Misión

- Impulsar la competitividad y posicionamiento del sector aeroespacial de Nuevo León a través de la vinculación y coordinación de reconocidas instituciones académicas, gobierno y empresas regiomontanas con vocación industrial, dedicadas a la producción de bienes y servicios para la industria aeroespacial.

**Figura 55: Normativa propuesta del cluster. Fuente: Elaboración en conjunto con la directora del Aerocluster Monterrey.**

Ante la falta de valores definidos y acordados por los miembros del Aerocluster, se sugirió crear un código de ética, como el del cluster automotriz *Ver Figura 56: Código de ética sugerido*, que fortalezca el compromiso de los miembros para colaborar en las actividades propuestas por el

Aerocluster. La razón, es que la opinión de los actores del cluster representa el principal insumo para cada fase de realización de la metodología propuesta y se requiere de su involucramiento y disponibilidad continua.



**Figura 56: Código de comportamiento del Cluster Automotriz CLAUT. Fuente: Sitio Web del cluster automotriz: [www.claut.com.mx](http://www.claut.com.mx)**

### 6.5.2. Resultados de la aplicación de la definición y comunicación de la estrategia

Ante la falta de claridad y despliegue de la estrategia del Aerocluster que permitiera su comunicación efectiva a sus miembros, se diseñó un mapa estratégico a la medida del Aerocluster. Ver Figura 57: Mapa Estratégico del Aerocluster.

VALOR A LARGO PLAZO PARA LOS ACCIONISTAS					
<b>Estrategia</b>	Mejorar la competitividad de los proveedores a través de las certificaciones.	Formar talento humano estratégico especializado de alto nivel	Atraer IED aeroespacial estratégica	Impulsar el proceso de la cadena de valor	Promover la cooperación entre la triple hélice para impulsar proyectos de desarrollo tecnológico.
<b>Tema</b>	Calidad	Capital humano especializado	Inversión Extranjera Directa.	Crecimiento	Innovación y desarrollo tecnológico
	<b>PRODUCTIVIDAD</b>		<b>CRECIMIENTO</b>		
<b>PERSPECTIVA FINANCIERA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener requerimientos mínimos para proveer productos /servicios al sector aeroespacial.</li> <li>Crear ingresos por productos y servicios existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar personas con el perfil requerido por la industria.</li> <li>Incremento de ingresos por matrícula y capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posicionar a NL en el plano internacional como un hub de proveeduría en Aeronáutica.</li> <li>Tener OEM aeroespacial instalada en NL.</li> <li>Detonar la economía local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar e integrar la cadena de proveeduría.</li> <li>Incrementar captación de aportaciones de miembros.</li> <li>Disminuir costos en la cadena de proveeduría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar nuevos productos/ servicios de base tecnológica.</li> <li>Obtener fondos (fed y est) para proyectos.</li> </ul>
	<b>ATRIBUTOS PRODUCTO / SERVICIO</b>		<b>RELACIÓN</b>		
<b>PERSPECTIVA DEL CLIENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ofrecer productos/servicios de calidad y costos competitivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con capital humano de alto nivel disponible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con experiencia y antecedentes de otros clientes en la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la oferta de productos/servicios integrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener infraestructura a física, científica y tecnológica así como proceso innovadores.</li> </ul>
	<b>GESTIÓN DE OPERACIONES</b>		<b>GESTIÓN DE CLIENTES</b>		<b>INOVAIÓN</b>

<b>PERSPECTIVA INTERNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener las acreditaciones de calidad (AS9100/NADCA)</li> <li>Robustecer el proceso de cotización y entrega.</li> <li>Robustecer el proceso de manufactura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar transferencia de conocimiento.</li> <li>Incrementar # de egresados especializados.</li> <li>Desarrollar programas académicos en el sector.</li> <li>Impartir cursos talleres (workshops) para capacitar a las empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atraer empresas estratégicas IED</li> <li>Diseñar incentivos a la medida para AIE.</li> <li>Tener presencia en eventos relacionados al sector.</li> <li>Segmentar y seleccionar a los clientes intl. para completar la cadena.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar la integración entre los servicios de los proveedores.</li> <li>Ampliar la red de proveedores nacionales.</li> <li>Identificar productos y procesos faltantes para completar la cadena de proveeduría local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar programas de I &amp; D sobre temas estratégicos del cliente</li> <li>Gestionar el riesgo de los proyectos.</li> <li>Aplicar a los fondos de innovación (federal y estatal)</li> </ul>
	<b>PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO</b>				
<b>Capital Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la competencia técnica del personal especializado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con capacitadores especializados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con personal con el perfil para atender comunicación y ventas con clientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con personal de apoyo para facilitar la vinculación con proveedores actuales y potenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con claustro de investigadores y expertos que orienten las iniciativas de proyectos.</li> </ul>
<b>Capital de la Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos específicos de los productos/servicios a suministrar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar áreas de oportunidad en la capacitación de técnicos.</li> <li>Identificar mano de obra demandada, ocupada y disponible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener información disponible y pública sobre el cluster.</li> <li>Contar con una base de datos de clientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar disponibilidad de información estratégica de proveedores locales.</li> <li>Conocer y difundir las historias de éxito del sector aeronáutico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar necesidades tecnológicas de acuerdo a tendencias del mercado.</li> <li>Conocer y difundir los programas de apoyo a la innovación.</li> </ul>
<b>Capital Organizacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alinear a las empresas a una cultura de calidad en aeroespacial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear cultura de transferencia de conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear sinergias con cluster internacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencializar sinergias entre los miembros y con otros cluster locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acercamiento con otros cluster y organismos especializados.</li> </ul>

**Figura 57: Mapa Estratégico del Aerocluster. Elaboración propia.**

La información utilizada se obtuvo de los registros de sesiones participativas pasadas, llevadas a cabo con los miembros del cluster. Es decir, se cuidó que los objetivos y estrategias representaran los intereses de los accionistas. Así mismo, durante las diferentes etapas de estructuración del Mapa, se contó con la revisión y validación de la Directora del Aerocluster.

La información obtenida y priorizada se segmentó y se clasificó en las diferentes perspectivas que proponen Kaplan y Norton. *Ver figura 52: Estructura del Mapa Estratégico.*

Se desarrollaron las siguientes estrategias clasificadas en un enfoque de productividad y otro de crecimiento que estructuraron la base del Mapa Estratégico:

1. Productividad:

- a. Mejorar la competitividad de los proveedores a través de las certificaciones.  
Con el fin de eliminar las brechas entre las empresas del cluster e impulsar la calidad de los productos de las empresas miembro.
- b. Formar talento humano estratégico especializado de alto nivel.  
Se requiere para mejorar la existencia de la mano de obra especializada, así como las competencias del personal de las empresas.

2. Crecimiento

- a. Atraer IED aeroespacial estratégica.  
Es necesario un plan de acción estratégico para segmentar e identificar a los clientes potenciales, incluyendo un plan de incentivos especializado en la industria aeronáutica.
- b. Impulsar el proceso de la cadena de valor.  
Para integrar una cadena de proveeduría aeronáutica es necesario impulsar las sinergias entre los miembros, para mejorar la cadena de valor e incrementar el número de empresas miembro.

Se puede apreciar en el Mapa Estratégico, que las estrategias y objetivos están enfocados a satisfacer los intereses de los accionistas internos (Miembros) y externos (Clientes) del cluster a largo plazo.

Necesidades de los miembros del cluster (Triple Hélice):

- Las empresas miembro buscan tener los requerimientos mínimos para proveer productos /servicios al sector aeroespacial y a su vez, ampliar e integrar la cadena de proveeduría.
- Las universidades quieren formar personas con el perfil requerido por la industria.
- El Gobierno se propone posicionar a N.L. en el plano internacional como un hub de proveeduría en Aeronáutica.

- Los centros de investigación pretenden desarrollar nuevos productos / servicios de base tecnológica.

Necesidades de los clientes de los miembros del cluster (OEM y Empresas Prime):

- Alta calidad e innovación en los proceso de proveeduría.
- Una cadena de proveedores lo más integrada posible.
- Incentivos estatales económicos atractivos para instalarse en el Estado.
- Mano de obra altamente especializada.

Durante la estructuración, se cuidó que la relación causal fuera efectiva y que los objetivos fueran claros. Finalmente, el Mapa Estratégico del Aerocluster fue desplegado de manera visible en las oficinas del Aerocluster Monterrey.

### 6.5.3. Resultados de la aplicación de indicadores para la medición del desempeño

Para medir el impacto de las actividades que coordina la Dirección General del Aerocluster sobre el desarrollo de la Industria Aeroespacial, tomando como base los objetivos del Mapa Estratégico previamente construido, se construyeron indicadores, divididos en criterios pertinentes: calidad, capital humano especializado, crecimiento, innovación y desarrollo tecnológico e inversión extranjera directa. La tabla siguiente resume los indicadores que se propusieron, revisados y aprobados por la Directora del Aerocluster.

Criterio	Perspectiva	Indicadores
Calidad	Financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolución de las ventas agregadas del sector aeronáutico de N.L.</li> <li>▪ Rentabilidad del capital dedicado a la producción aeronáutica (ROCE Aeronáutico).</li> <li>▪ Evolución del margen bruto de la producción aeronáutica</li> <li>▪ Evolución del ratio: Ventas de componentes aeronáuticos / Ventas totales de las empresas del cluster.</li> </ul>
	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Índice de calidad a nivel nacional</li> <li>▪ Índice de precios a nivel nacional.</li> <li>▪ Nivel de satisfacción de los clientes.</li> </ul>
	Interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Porcentaje de empresas inscritas a los programas de formación y desarrollo que ofrece el cluster.</li> </ul>
	Aprendizaje y crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversidad y calidad de programas que ofrece el cluster a las empresas (encuestas de retroalimentación entre los miembros del cluster)</li> <li>▪ Porcentaje de empresas que entra a los programas que ofrece el</li> </ul>

		<p>cluster.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de procesos / productos dominados por las empresas del cluster</li> </ul>
<b>Capital humano especializado</b>	<b>Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Correlación entre el nivel técnico de las empresas (tanto en y volúmenes de ventas de alta tecnología.</li> </ul>
	<b>Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El cliente encuentra a interlocutores competentes y especializados para responder a sus peticiones.</li> </ul>
	<b>Interna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existencia de programas de cooperación industria-universidad.</li> <li>▪ Índice de percepción sobre la colaboración de universidades-empresas.</li> <li>▪ Existencia de carreras impartidas localmente por las universidades enfocadas a la ingeniería aeronáutica.</li> </ul>
	<b>Aprendizaje y crecimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de capacitadores disponibles para impartir cursos.</li> <li>▪ Número de publicaciones.</li> <li>▪ Adecuación de programas académicos a las necesidades del cluster.</li> </ul>
<b>Crecimiento</b>	<b>Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indicador general: crecimiento anual agregado de las ventas en el sector aeronáutico de N.L.</li> <li>▪ Cuota de mercado nacional / internacional del sector aeronáutico.</li> <li>▪ Evolución de las aportaciones financieras (y no cuantitativas) de los miembros.</li> </ul>
	<b>Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de reducción de envíos al exterior para completar procesos en la fabricación final de una pieza.</li> </ul>
	<b>Interna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de partnership entre proveedores del cluster</li> <li>▪ Número de proveedores locales integrados al cluster para completar la cadena.</li> <li>▪ Número de productos disponibles / faltantes</li> </ul>
	<b>Aprendizaje y crecimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Índice de percepción por parte de los empresarios sobre su conocimiento en cuanto a los procesos de los demás miembros.</li> <li>▪ Publicación de historias de éxito.</li> </ul>
<b>Innovación y desarrollo tecnológico</b>	<b>Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costo de producción de un componente final representativo (el mismo producto cada año) (base 100 (variación en porcentaje) en 2010).</li> <li>▪ Volumen de los fondos públicos de apoyo al cluster en I&amp;D.</li> </ul>
	<b>Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acuerdos exitosos y duraderos con otros cluster/organismos, en lo concerniente a proyectos de innovación.</li> <li>▪ Índice de percepción de calidad del cluster por parte de los clientes.</li> </ul>
	<b>Interna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extensión de la cartera de proyectos.</li> <li>▪ Porcentaje de convocatorias a las que se ha aplicado aprobadas por CONACYT.</li> <li>▪ Número de productos nuevos sacados al mercado tras una cooperación entre los miembros del cluster.</li> </ul>
	<b>Aprendizaje y crecimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de empresas que han obtenido su certificación.</li> <li>▪ Integración de expertos industriales y de prospectiva / planeación a la organización.</li> <li>▪ Existencia y calidad de estudios de mega-tendencias.</li> </ul>

<b>Inversión directa extranjera</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existencia y calidad de asesorías en evaluación de proyectos.</li> </ul>
	<b>Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Total de Inversión Directa Extranjera en el sector aeronáutico en N.L.</li> <li>▪ Número de OEM presentes (o sucursal) en N.L.</li> </ul>
	<b>Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Índice de reputación del Aerocluster por parte de los inversionistas.</li> <li>▪ Eficiencia de las campañas de promoción del Aerocluster (medida por la concretización de proyectos).</li> <li>▪ Oportunidades de negocio y monto de operaciones concretados o en seguimiento a partir de las citas que se llevaron a cabo durante las visitas a eventos.</li> </ul>
	<b>Interna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivel (comparativo con otros estados) de incentivos financieros (fiscalidad...) y no financieros hacia la industria aeronáutica en NL</li> </ul>
	<b>Aprendizaje y crecimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de artículos sobre la industria aeronáutica en NL publicados en revistas especializadas / Banners de internet.</li> <li>▪ Acciones derivadas de las alianzas con otros cluster (número de delegaciones, programas en conjunto, eventos. Internacionales.)</li> </ul>

**Figura 58: Los indicadores de desempeño del Aerocluster. Elaboración propia.**



## Capítulo 7. Conclusiones

En la publicación *The Cluster Initiative Greenbook*, se señala que los cluster que han promovido la innovación como uno de sus principales objetivos, son claramente más exitosos en impulsar la competitividad. Sin embargo, la falta de innovación, refiriéndome no sólo a las nuevas tecnologías, sino también a las oportunidades de negocio de valor agregado para la industria aeroespacial, han mermado el impulso que el cluster pudiera tener. El motivo, es la falta de estrategia a nivel organizacional, puesto que en la práctica, el grado de dificultad para organizar a la triple hélice en proyectos conjuntos es muy alto y retador, sobre todo tratándose del cluster aeronáutico, que tiene exigencias muy específicas por parte de la industria.

La estrategia del gobierno de Nuevo León ha sido pragmática al haber creado la Asociación Civil que encabeza al cluster Aeronáutico del Estado, con la intención de mejorar la competitividad de la industria aeroespacial, considerada prometedor para la región. Sin embargo, la falta de política pública que regule e impulse el éxito del cluster ha limitado su impacto y creado un lento desarrollo en ésta industria.

La problemática del Aerocluster Monterrey es solo un ejemplo representativo de la dificultad organizacional que enfrentan los demás cluster del Estado. Como respuesta a ésta necesidad, la metodología propuesta pretende ser una iniciativa que permita movilizar las capacidades del Aerocluster Monterrey, así como un punto de reflexión, para motivar la creación de políticas públicas que fortalezcan las capacidades de los cluster en Nuevo León.

La creación de políticas públicas complementarias que permitan guiar las acciones de los cluster, conformarán un círculo virtuoso, dado que al mejorar las capacidades organizacionales del cluster, la administración pública obtendrá indicadores de desempeño, como se demostró en la metodología propuesta. A partir de los indicadores, el Estado contará con instrumentos para legitimizar la creación de nuevos programas y políticas en donde más requieran apoyo los cluster, o mejorar las existentes.

Es así que el organismo público encargado, deberá enfocar sus estrategias en crear políticas públicas que guíen a los cluster de Nuevo León a consolidarse como clusters de clase mundial. Para lograr un impacto significativo en la región a través de las aglomeraciones empresariales, es necesario desarrollar mecanismos como los presentados en ésta tesina, acompañados de políticas públicas que sustenten la competitividad de los cluster.

La metodología creada no pretende generar logros inmediatos puesto que la competitividad es algo que se consigue a largo plazo. Sin embargo, se pretende apuntar con tiro de precisión a las

oportunidades que generarán valor agregado para el cluster e impregnarlo de dinamismo incrementando las sinergias entre la triple hélice. La urgencia de establecer éstos mecanismo se debe en gran medida, a la falta de seguimiento de los proyectos públicos una vez que cambia la administración estatal, puesto que no todos los gobernantes tienen la misma perspectiva estratégica. Por ello, es imperativo que los cluster demuestren tener una visión sustentada, mecanismos de acción y coordinación, así como resultados que generen valor agregado a la región, justificando de ésta manera su permanencia y apoyo.

#### LLAMADO A LAS AUTORIDADES

Las prioridades políticas específicas son diferentes entre cluster y regiones, sin embargo, hoy por hoy existe una constante, que indica que las políticas públicas por sí mismas, no son suficientes. Los cluster necesitan ser vistos como parte de una agenda de competitividad más extensa, que implique no únicamente recomendaciones de políticas, sino un acompañamiento constante y efectivo por parte de las instituciones públicas para motivar su competitividad.

Por ello, se hace un llamado urgente a las autoridades públicas, para dar mayor importancia y prontitud en el desarrollo y ejecución de cada uno de los objetivos concernientes a la competitividad de los Cluster, planteados en el Programa Sectorial, perteneciente al Plan Estatal de Desarrollo 2010-2015. Pero sobre todo, a crear un verdadero compromiso para incentivar, monitorear e impulsar las iniciativas creadas por los cluster llevándolos a ser de clase mundial, al igual que la competitividad que se puede alcanzar en el Estado.

La metodología propuesta en la presente tesina es una de muchas propuestas que pueden generarse para elevar la competitividad de un cluster. Sin embargo, ésta tesina llega a revelar un punto importante: la perpetuidad de un cluster prometedor para la región está pendiendo de un hilo, que puede romperse, si no se toman acciones inmediatas. Es hoy que está formado el cluster, es hoy que existe una demanda por parte del sector aeroespacial y necesidades urgentes por parte del cluster, es hoy que las instituciones públicas deben desarrollar los mecanismos para implementar éste tipo de metodologías e incentivos que hagan de la industria nuevo leonesa, un verdadero polo de competitividad.

Es por ello, que la presente investigación habrá logrado su objetivo cuando el mensaje capte la atención de las instituciones públicas, se tomen acciones inmediatas y se conjunten esfuerzos, anticipando las oportunidades. Si realmente se llega a comprender la magnitud del sentido de urgencia de estas líneas, y se actúa en consecuencia, el día de mañana podremos decir que se tuvo la oportunidad y se contó con la estrategia, que se tuvo la tecnología y se logró la visión.

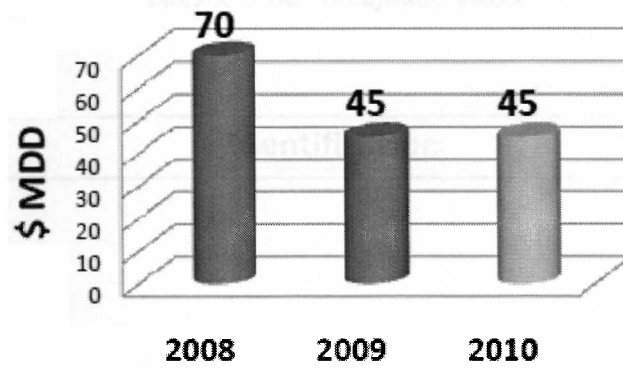
## BIBLIOGRAFÍA

- Almaguer, R., Marrero, V. y Rodríguez, D. (2009) *Etapas del Análisis de Factibilidad. Compendio Bibliográfico*. Contribuciones a la Economía
- Anaya, G. (2003). *Vinculación del sureste mexicano a través del desarrollo del cluster agroindustrial del plátano: una visión prospectiva*. Tesis (maestría en prospectiva estratégica. N.L. México: Tecnológico de Monterrey, EGAP.
- Arcade, J., Goddet, M., Meunier, F. y Roubelat, F. (1994) *Structural analysis with the MICMAC method and Actors' strategy with MACTOR method*. AC/UNU Millenium Project.
- CNN Expansión (14 de octubre de 2009). *México con más en sector aeroespacial*. Obtenido en el sitio web: <http://exp.mx/n0023HB>.
- Ferraro, Ricardo, A. y Lerch, C. (2001) *¿Qué es qué en tecnología?: Manual de uso*.
- Furre, H. (2008). *Cluster policy in Europe*. Europe Innova Cluster Mapping Project. Oxford research AS. Obtenido en la fuente: <http://www.clusterobservatory.eu>.
- García, R. (2008). *Diagnóstico, prospectiva, planeación, reingeniería: herramientas para impulsar la mejora en los procesos de la Administración Pública*. Tesis (maestría en Prospectiva Estratégica). N.L. México: Tecnológico de Monterrey, EGAP.
- Glenn, J. (1994). *Scenarios. Participatory Methods*. AC/UNU Millenium Project.
- Godet, M. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Laboratoire d'investigation Prospective et Strategique , CNAM.
- Goodstein L. (1999). *Planeación Estratégica Aplicada: Cómo desarrollar un plan que realmente funcione*. Colombia: Nomos.
- Gordon, T. y Glenn, J. (1994). *Environmental Scanning*. AC/UNU Millenium Project.
- Gostic W. (1998). *Aerospace supply chain management*. Tesis (MBA) Boston.
- Herrera, A., Cruz, M., Muñoz, I. y Reyes, M. *Observatorio de la red de Macrouiversidades Públicas de América Latina y El Caribe: Un Modelo para la planeación y prospectiva de proyectos estratégicos regionales*. Obtenido de: [www.e-spacio.uned.es](http://www.e-spacio.uned.es)
- ITESM, *¿Qué es prospectiva estratégica?*, Maestría en Prospectiva Estratégica, Folleto Informativo, México, 2002.
- Kaplan, S. y Norton, D. (2004). *Strategy Maps: Converting intangible Assets into tangible outcomes*. Harvard Business Press. Boston Massachusetts.
- Kaplan, S. y Norton, D. (2004). *Mapas Estratégicos*. Barcelona: Harvard Business School Corporation.
- Kaplan, S. (2010). *Having Trouble with your strategy? Then Map it*. Harvard Business Review.
- Mead, D. (2010). Clase de Planeación Estratégica en EGAP.

- Mejía, L. (2006). *Methodology for cluster initiatives analysis*. Tesis (maestría en ciencias con especialidad en sistemas de calidad y productividad). N.L. México: Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.
- Miklos, Tomás y Tello, M.E. (1991). *Planeación Prospectiva*. Limusa, México. Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI) (2001). *Observatorios de educación y de trabajo*, Madrid.
- Mojica, F.J. *Teoría y Aplicación de la Prospectiva. El futuro del comercio de flores colombianas en los E.U.* Bogotá, 2002. Obtenido de <http://administracion.uexternado.edu.co/centros/pensamiento/actividades.asp>.
- Niven, P. (2003). *El Cuadro de Mando Integral paso a paso*. Gestión 2000. Barcelona.
- Porter, M. (2003). *The Competitive Advantage of Regions*. Citado en: Malinali, P. (2005). *Sistema de acción y medición del desempeño de la Secretaría de Seguridad Pública municipal de Ensenada, Baja California*. Tesis (maestría en Prospectiva Estratégica). N.L. México: Tecnológico de Monterrey, EGAP.
- Plan de Vuelo Nacional
- Plan de Vuelo Nacional: Mapa Tecnológico de Ruta de la Industria Aeroespacial Mexicana 2009. Grupo de trabajo de la industria Aeroespacial Mexicana. Versión Preliminar.
- Porter, M. (2006). *On Competition*. Harvard Business Review.
- Ritchey (1998). *General Morphological Analysis. A general method for non-quantified modeling*. *Swedish Morphological Society*. Obtenido del recurso electrónico: <http://www.swemorph.com/pdf/gma.pdf>.
- Siller, A. (2009). Tesis de investigación: *Metodología para diseñar, desarrollar y operar un observatorio-laboratorio de prospectiva en México*. ITESM.
- Sollvel, Lindqvist, Ketels. (2003). *The Cluster Initiative Greenbok*.
- Solvell, Örjan (2008). *Clusters Balancing Evolutionary and constructive forces*. Ivory Tower. Sweden.

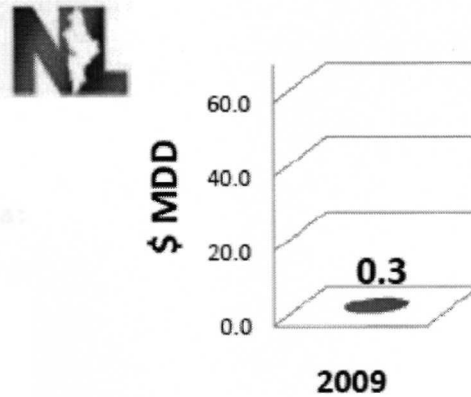
## ANEXOS

**- Anexo 1: Nivel de compras en México de las empresas Prime System Integrator instaladas en Nuevo León**



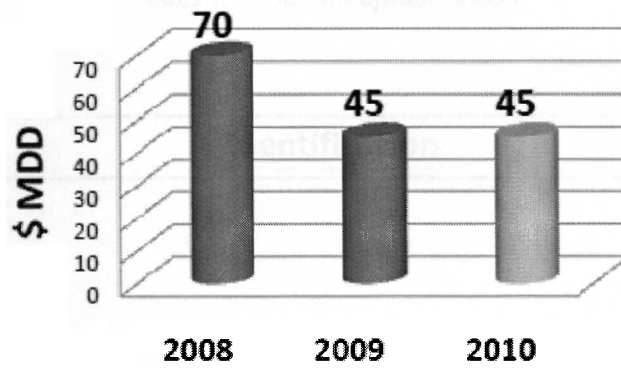
Fuente: PROMEXICO con datos de FEMIA

**- Anexo 2: Nivel de compras en Nuevo León.**



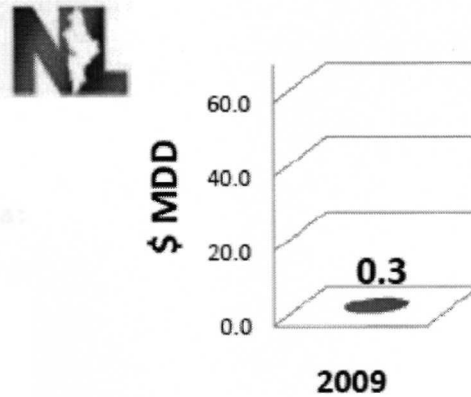
Fuente: PROMEXICO con datos de FEMIA

**- Anexo 1: Nivel de compras en México de las empresas Prime System Integrator instaladas en Nuevo León**



Fuente: PROMEXICO con datos de FEMIA

**- Anexo 2: Nivel de compras en Nuevo León.**



Fuente: PROMEXICO con datos de FEMIA

*Cuestionario Embajada / EADS*

---

**Identificación**

---

**Nombre de la empresa:**

PYME independiente

Empresa internacional

Empresa controlada por un Grupo  En este caso, indicarlo:

**Ciudad/Estado:**

**Fecha de creación de la empresa:**

**Forma Jurídica:**

---

**Datos**

---

**Dirección :**

**Teléfono:**

**Fax :**

**Pagina web:**

---

**Contactos**

---

**Nombre Contacto 2:**



**Nombre Contacto 1:**

**Puesto:**

**Teléfono :**

**E-mail :**

---

**Actividades y equipo**

---

**Tipo de maquinaria y equipo en su planta (Ej. ¿Cuántos tornos CNC y con cuántos ejes?)**

**Productos de actividad:**

**Producto 1 :**

**Producto 2 :**

**Producto 3 :**

---

**Certificaciones de calidad**

---

**NADCAP:**

**AS 9100:**

**Otros:**

**Productos/programas certificados:**

---

**Datos económicos**

---

**Número de empleados:**

	<b>2008</b> (M de USD/M de €)	<b>2009</b> (M de USD/M de €)
<b>Volumen de Ventas (VdV)</b>		
<b>Relación VdV Export / VdV Total (%)</b>		

---

**Otras Informaciones**

---

**Proyectos realizados / proyectos en el futuro:**

**Principales clientes (% de las ventas):**

**Principales proveedores:**

**Empresas competidoras:**

**Interés por los productos franceses (proyectan una cooperación comercial con empresas francesas?) :**

**Visión del sector aeronáutico mexicano:**

**Otro (sus necesidades?):**

Acción de /sobre ↓                      →	Dirección de Aerocluster Monterrey A.C.	OEM	PrimesSystem Integrators	Gobierno federal	Gobierno estatal	Empresas manufactureras miembro	Empresas manufactureras potenciales	Empresas proveedoras de servicios Miembro	Empresas proveedoras de servicios potenciales	Socios honorarios	Instituciones Académicas estatales	Centros de Investigación estatal	Centros de investigación de otras entidades federales	Otros cluster del estado de N.L.	Clusters de aeronáutica en otras entidades federativas del país	Clusters de aeronáutica en el extranjero.
Dirección de Aerocluster Monterrey A.C.	Objetivos: Problemas: Medios:															
OEM																
Primes-System Integrators																
Gobierno federal																
Gobierno estatal																
Empresas manufactureras miembro																
Empresas manufactureras potenciales																
Empresas proveedoras de servicios miembro																
Empresas proveedoras de servicios potenciales																
Socios honorarios																
Instituciones académicas estatales																
Centros de investigación estatal																
Centros de investigación de otras entidades federativas																
Otros cluster del estado de N.L.																
Clusters de aeronáutica en otras entidades federativas del país																
Clusters de aeronáutica en el extranjero.																

- **Anexo 4: Matriz de estrategias de actores por actores. Elaboración Propia**



