

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES

INFORME FINAL DE INVESTIGACION

“CAPACIDADES DINAMICAS PARA LA INNOVACION DEL CENTRO DEL
DESARROLLO TECNOLOGICO AEROSPAECIAL PARA LA DEFENSA CETAD”

TRABAJO DIRIGIDO



REALIZADA POR:

ADRIANA FAJARDO C.

FABIAN ANDRES SALAZAR

GLORIA DEL PILAR MUNEVAR

BOGOTA, ENERO DE 2013

INDICE

1. CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	13
1.1 Las organizaciones y las capacidades dinámicas.....	13
1.2 Clasificación de las capacidades dinámicas.....	16
1.2.1 Estáticas (nivel cero).....	18
1.2.2 Conceptos dinámicos (aprendizaje-primer nivel).....	18
1.2.3 Transformacionales (reconfiguración-orden superior).....	19
1.3 Las capacidades dinámicas como recursos en una organización.....	20
1.3.1 Clases de recursos en una organización.....	20
1.3.2 Recursos de la firma.....	20
1.3.3 Ventajas competitivas.....	21
1.3.4 Ventajas competitivas sostenibles.....	21
1.3.5 Enfoque en ventajas competitivas sostenibles como capacidad dinámica de alto orden.....	22
1.3.6 Recursos valiosos.....	23
1.3.7 Recursos raros e inimitables.....	24
1.3.8 Capacidad de absorción.....	24
1.3.9 Capacidad de innovación.....	25
1.3.10 Capacidad técnica.....	25
1.3.11 Capacidad evolutiva.....	25
1.3.12 Tipos de capacidades.....	26

1.3.12.1	Asignación de recursos.....	27
1.3.12.2	Alianzas o despliegue de redes - colaboración entre organizaciones....	27
1.3.12.3	Adquisición de capacidades.....	27
1.3.12.4	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento.....	27
1.3.12.5	Adaptación evolutiva.....	28
1.3.12.6	Aptitud técnica.....	28
1.4	Capacidades dinámicas para la innovación.....	29
1.5	Formulación de estrategias para organizaciones con foco en capacidades dinámicas para la Innovación.....	32
1.6	Modelos para el desarrollo de las capacidades dinámicas para la innovación.....	34
1.6.1	Modelos para la innovación.....	34
1.6.1.1	Orientación de mercado y el desarrollo de estrategias de innovación.....	35
1.6.1.2	Modelo basado en visión de recursos.....	38
1.6.1.3	Gestión de conocimiento.....	41
1.6.1.4	Modelo de difusión de innovaciones.....	45
1.6.1.5	Modelo de kline.....	46
1.6.2	Estrategia de implementación.....	47
1.6.3	Selección de capacidades.....	48
1.6.3.1	Identificación de conocimiento relevante estratégico.....	48
1.6.3.2	Evaluación del impacto estratégico de las capacidades de la organización.....	48
1.6.3.3	Categorización de las capacidades de acuerdo al impacto competitivo.....	48
1.6.3.4	Identificación de deficiencias en el portafolio de capacidades actuales.....	49
1.6.3.5	Identificación de capacidades que se necesitaran en el futuro.....	49

1.6.3.6 Identificación de fuentes potenciales de conocimiento externo.....	49
1.7 Construcción de las capacidades.....	49
1.7.1 Adquisición de capacidades.....	50
1.7.2 Creación de nuevo conocimiento.....	50
1.7.3 Desarrollo de nuevas capacidades por la combinación de las capacidades antiguas con las nuevas.....	51
1.7.4 Renovación de las capacidades existentes por el aprendizaje.....	51
1.8 Despliegue de las capacidades.....	51
1.8.1 Apalancamiento de las capacidades.....	52
1.8.2 Transferencia de las capacidades.....	52
1.8.3 Explotación de las capacidades.....	52
1.8.4 Recombinación y reconfiguración de las capacidades.....	53
1.9 Protección de las capacidades.....	53
2. CAPITULO II. IDENTIFICACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS CAPACIDADES DINAMICAS EN LA FUERZA AEREA COLOMBIANA Y EN EL CETAD.....	54
2.1 Identificación y clasificación de los diferentes procesos del negocio.....	57
2.1.1 Procesos Gerenciales.....	58
2.1.2 Procesos Misionales.....	59
2.1.3 Procesos de apoyo.....	59
2.2 Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa – CETAD.....	61
2.2.1 Subdirección administrativa.....	63
2.2.2 Subdirección de proyectos.....	63

2.2.3	Subdirección propiedad intelectual.....	63
2.2.4	Procesos Gerenciales.....	65
2.2.5	Procesos Misionales.....	65
2.2.6	Procesos de Apoyo.....	65
2.3	Identificación de las capacidades dinámicas Fuerza Aérea Y CETAD.....	66
2.3.1	Fuerza Aérea.....	66
2.3.2	Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa – CETAD.....	71
2.4	Caracterización de capacidades dinámicas Fuerza Aérea y CETAD.....	73
2.4.1	Caracterización de la Fuerza Aérea.....	73
2.4.2	Caracterización del CETAD.....	74
2.5	Identificación y caracterización de cada capacidad dinámica para la innovación en el CETAD.....	77
2.6	Identificación de fortalezas y brechas.....	82
2.6.1	Identificación de fortalezas en el CETAD.....	82
2.6.2	Identificación de brechas en el CETAD	83
3.	CAPITULO III PROPUESTA DE CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DINAMICAS PARA LA INNOVACION.....	85
3.1	Direccionamiento estratégico.....	89
3.2	Gestión tecnológica.....	93
3.3	Investigación e innovación.....	97
3.4	Observaciones de plan de mejoramiento.....	101
4.	CAPITULO IV: PROPUESTAS PARA DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DINAMICAS IDENTIFICADAS COMO OPORTUNIDADES EN EL CETAD.....	103

4.1 Desarrollo de brechas en gestión humana.....	104
4.2 Desarrollo de brechas en gestión administrativa.....	106
4.3 Despliegue de capacidades a través de modelos.....	108
4.4 Construcción de las capacidades.....	111
4.4.1 Adquisición de capacidades.....	111
4.4.2 Creación de nuevo conocimiento.....	112
4.4.3 Desarrollo de nuevas capacidades por la combinación de las capacidades antiguas con las nuevas.....	112
4.4.4 Renovación de las capacidades existentes por el aprendizaje.....	112
4.5 Despliegue de las capacidades.....	113
4.5.1 Apalancamiento de las capacidades.....	113
4.5.2 Transferencia de las capacidades.....	113
4.5.3 Explotación de las capacidades.....	113
4.5.4 Recombinación y reconfiguración de las capacidades.....	114
4.6 Protección de las capacidades.....	114
5. CAPITULO V. CONTRASTACION ENTRE LAS CAPACIDADES DINAMICAS DEL CETAD Y UNA ORGANIZACIÓN DEDICADA A LA INNOVACION.....	115
5.1 Identificación y caracterización de capacidades dinámicas en QUALA S.A.....	115
5.2 Contrastación de capacidades dinámicas entre el CETAD y QUALA S.A.....	118
5.3 Capacidades dinámicas para la innovación de QUALA aplicadas en el CETAD.....	120
5.3.1 Nuevas estrategias de ventas y estudio de mercado por necesidades futuras.....	122
5.3.2 Exploración y explotación de nuevos mercados.....	122

5.3.3	Diseño y desarrollo de nuevos productos.....	123
5.3.4	Adquisición y replicación de conocimientos.....	123
5.3.5	Adaptación al entorno.....	123
5.4	El CETAD y los resultados esperados.....	124
6.	CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE CAMBIO ORGANIZACIONAL QUE FAVOREZCA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DINÁMICAS PARA LA INNOVACIÓN EN EL CETAD.....	125
6.1	Creación del proceso de desarrollo tecnológico e innovación dentro de los procesos de la FAC.....	127
6.2	Creación de la Jefatura de Desarrollo Tecnológico e Innovación en el Comando de la Fuerza Aérea Colombiana.....	128
6.3	Reestructuración organizacional del CETAD.....	130
6.3.1	Creación de la Subdirección de Desarrollo Humano.....	130
6.3.2	Creación del Departamento de Seguimiento y Evaluación.....	130
6.3.3	Creación de la Subdirección de Clúster Aeroespacial.....	131
6.3.3.1	Antecedentes.....	133
6.3.3.2	Justificación.....	134
6.3.3.3	Objetivo.....	135
6.3.3.4	Resultados esperados.....	135
6.3.4	Creación de la unidad de negocios y reestructuración de la Subdirección Administrativa.....	134
6.4	Vinculación del CETAD a la Corporación de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Defensa.....	136

7. CAPÍTULO VII. APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS EN EL CETAD.....	138
8. CAPÍTULO VIII. EL DESARROLLO TECNOLÓGICO COMO APOYO A LA VISIÓN DE LA FUERZA AÉREA.....	144
9. CONCLUSIONES.....	153
10. BIBLIOGRAFIA.....	157

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación y atributos para la generación de una ventaja competitiva sostenible.....	23
Figura 2. Aplicación de innovación en una organización desde las capacidades dinámicas.....	31
Figura 3. Características de las capacidades dinámicas.....	32
Figura 4. Metodología para establecer conexión entre las capacidades dinámicas para la organización en la creación de valor.....	33
Figura 5. Relación de conocimiento.....	42
Figura 6. Estructura de modelo de Kline.....	46
Figura 7. Organigrama Fuerza Aérea Colombiana.....	56
Figura 8. Mapa de Procesos de la Fuerza Aérea Colombiana.....	57
Figura 9. Distribución del CETAD.....	62
Figura 10. Mapa de procesos CETAD.	64
Figura 11. Visión de innovación por miembros del equipo.....	78
Figura 12. Promedio de tendencia en innovación FAC.....	79
Figura 13. Puntos de tendencia hacia la innovación.....	79
Figura 14. Líneas de mayor tendencia a la innovación en el CETAD.....	80
Figura 15. Brechas u oportunidades frente al proceso de innovación en el CETAD.....	81
Figura 16. Modelo de aplicación de Gestión del conocimiento.....	109
Figura 17. Tendencia de innovación en QUALA S.A, Munevar et al, 2011.....	116

Figura 18. Organigrama Propuesta Jefatura Ciencia y Tecnología.....	129
Figura 19. Modelo Explicativo del Clúster Aeroespacial.....	132
Figura 20. Modelo de funcionamiento CETAD-CLUSTER.....	133

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de innovaciones.....	34
Tabla 2. Ítems de orientación al mercado.....	37
Tabla 3. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos FAC– Gerenciales.....	68
Tabla 4. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos FAC– Misionales.....	69
Tabla 5. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos FAC– Apoyo.....	70
Tabla 6. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos CETAD– Gerenciales.....	71
Tabla 7. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos CETAD– Misionales.....	72
Tabla 8. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos CETAD– Apoyo.....	72
Tabla 9. Caracterización de capacidades dinámica en la Fuerza Aérea Colombiana.....	75
Tabla 10. Caracterización de capacidades dinámica en el CETAD.....	76
Tabla 11. Identificación de las principales características del CETAD.....	83
Tabla 12. Identificación de las brechas del CETAD.....	84
Tabla 13. Identificación de procesos por capacidad.....	88
Tabla 14.1 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico-Formulación.....	89
Tabla 14.2 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico-Desarrollo.....	90
Continuación tabla 14.2 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico- Desarrollo.....	91
Continuación tabla 14.2 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico- Desarrollo.....	92

Tabla 15. 1 Plan de acción proceso gestión tecnológica-Formulación.....	93
Tabla 15.2 Plan de acción proceso gestión tecnológica –Desarrollo.....	94
Continuación tabla 15.2 Plan de acción proceso gestión tecnológica –Desarrollo.....	95
Continuación tabla 15.2 Plan de acción proceso gestión tecnológica –Desarrollo.....	96
Tabla 16. 1 Plan de acción proceso investigación e innovación-Formulación.....	97
Tabla 16. 2 Plan de acción proceso investigación e innovación-Desarrollo.....	98
Continuación Tabla 16. 2 Plan de acción proceso investigación e innovación- Desarrollo.....	99
Continuación Tabla 16. 2 Plan de acción proceso investigación e innovación- Desarrollo.....	100
Tabla 17. Clasificación y caracterización de las capacidades dinámicas en QUALA.....	117
Tabla 18. Contrastación entre capacidades dinámicas y características del CETAD y QUALA S.A.....	119
Tabla 19. Capacidades dinámicas para la innovación en QUALA.....	121

CAPITULO I. Marco Teórico

1.1 Las Organizaciones y las capacidades Dinámicas

“Las organizaciones deben adaptarse y explotar los cambios en el entorno empresarial de negocios, mientras buscan las oportunidades de crear u obtener cambios a través de la innovación ya sea de tipo tecnológico, organizacional o estratégico”. (Helfat, et al. 2007, p.1); la capacidad en una organización se define como la habilidad que se tiene para realizar una tarea o una actividad en particular, puede ser referida a la cantidad de productos en una unidad de tiempo, es decir, recursos tangibles y también capacidades referidas a recursos intangibles como la propiedad intelectual y el know-how; el tema de las capacidades en una organización es un aspecto importante dado que es una base para la toma de decisiones y la optimización de recursos. Al llegar a este punto se encuentra que los cambios del entorno también pueden generar ventajas competitivas y dependiendo del dinamismo de cómo se manejen esas nuevas alternativas, se pueden dar ventajas que puede ser sostenibles o no en el tiempo. Es ahí cuando surge la necesidad de capacidades dinámicas que permiten a las organizaciones de hoy responder frente a las ventajas competitivas erosionadas o a las oportunidades del mercado.

Las capacidades dinámicas cuentan con muchas definiciones sin embargo estas son realizadas de acuerdo al enfoque y también de la época cuándo fueron formuladas, porque en la medida que

los entornos empresariales, de mercado, de competencias fueron cambiando así mismo las concepciones de capacidad dinámica fueron evolucionando; solo hasta los trabajos de teóricos como Nelson (1991) y de Teece y Pisano (1994) no aparece una definición formal del mismo.

Menciona Eisenhardt y Martin (2000) que las capacidades dinámicas se definen como aquellas rutinas organizacionales y estratégicas en las cuales las organizaciones adquieren o desarrollan nuevos recursos que emergerán, competirán, integraran, desenvolverán y perecerán en los mercados; en este concepto se puede observar una concepción donde “las capacidades dinámicas son desarrolladas gracias a la integración, reconfiguración, mezcla de recursos ya existentes en la organización y enfocadas a los resultados que se obtienen en los mercados, a este concepto se le puede denominar como enfoque contingente (González, et al. 2009, p.7).

Otra definición menciona a “las capacidades dinámicas como la capacidad de una organización que de forma decidida, cree, extiende y modifica sus recursos base” (Helfat, et al. 2007, p.4). Este concepto requiere tres acciones previas para su correcta aplicación:

1. Identificación de las necesidades y oportunidades de cambio en la organización.
2. La formulación de las respuestas a esas necesidades u oportunidades identificadas
3. La implementación del plan de acción teniendo en cuenta los recursos ya existentes en la organización.

Este concepto, representa el enfoque o corriente más numeroso de analistas en este campo, al que se denominará el enfoque de construcción de capacidades (González, et al. 2009, p.7). Desde el principio de la caracterización se hizo una relación entre las capacidades dinámicas y la

innovación en las organizaciones por lo tanto una tercera concepción debe referirse a este campo de aplicación en un amplio sentido: las capacidades dinámicas se pueden definir como “la habilidad de las empresas para innovar y adaptarse a los cambios en tecnologías y mercados, incluyendo la habilidad de aprender de los errores” (Eisenhardt y Martin 2000).

Teniendo identificadas las tres grandes corrientes de conceptos acerca de las capacidades dinámicas se puede observar que no son del todo excluyentes unas con otras, pero teniendo en cuenta también que de acuerdo a las características de las capacidades que se tratarán más adelante en el presente documento, la corriente de innovación mide las capacidades de acuerdo a los resultados obtenidos lo que iría en contra de algunas consideraciones como la necesidad de valorar, en lo posible todos los recursos involucrados en el desarrollo de capacidades dinámicas y al medirlo sólo en resultados se podría no estar valorando el proceso general que derivó en la innovación; con lo anterior, el enfoque de mayor alcance de los tres identificados es el denominado de “construcción de capacidades”, que según González, et al. (2009), puede considerarse como “la continua generación de nuevas capacidades organizativas (enfoque de construcción de capacidades), que permite a las empresas mantenerse adaptadas a un entorno de carácter dinámico (enfoque contingente) a partir del planteamiento de soluciones y del descubrimiento de oportunidades de carácter novedoso (enfoque de innovación)”.

En el contexto de las organizaciones existen varios tipos de capacidades dinámicas las cuales son mencionadas por Eisenhardt y Martin (2000), entre ellas se tienen: el desarrollo de nuevos productos (rutina), toma de decisiones estratégicas, reconfiguración de recursos, ganancia, lanzamiento de nuevos recursos, alianzas estratégicas y generación de rutinas que traigan nuevos

recursos a la organización desde el entorno y las capacidades relacionadas con los cambios en los mercados y su velocidad.

1.2 Clasificación de las Capacidades Dinámicas

Las capacidades dinámicas tienen en común la utilización de mejores prácticas lo que sugiere que son homogéneas, fungibles y con principio de equifinalidad (Eisenhardt & Martin, 2000). También son entendidas como las habilidades para integrar, reconstruir y reconfigurar competencias internas y externas que permiten el direccionamiento estratégico de la organización frente a los cambios y exigencias permanentes del mercado (Helfat et al, 2007, p. 2).

También son entendidas como una clave de las organizaciones para obtener o desarrollar ventajas competitivas, incluye ventajas basadas en recursos tangibles, intangibles y humanos. Son tomadas de las rutinas previamente establecidas en la organización, se pueden fortalecer de alianzas estratégicas pues no es necesario que todos los recursos sean propios por lo cual pueden ser adquiridos a través de alianzas. También son el resultado de rutinas, extensión o modificación de recursos propios así como de la capacidad de innovación de la organización.

Las capacidades dinámicas pueden surgir en una organización por necesidad o por querer lograr un posicionamiento estratégico. Es necesario realizar un análisis interno y externo de las rutinas para establecer que capacidades dinámicas existen o cuales deben ser creadas, esto le permite a la organización mitigar o neutralizar las oportunidades generadas a nivel interno organizacional (Barney, 1991, P 100). En general analizan el origen y posibilidades de creación

(innovación), además de capitalizar los conocimientos que se han establecido como rutinas en las organizaciones aprovechándolos y transformándolos en nuevas y ventajosas estrategias, que le permitirán buscar el posicionamiento de la organización en el mercado.

Su naturaleza está basada en RBV (*resource-based view*), visión basada en los recursos de acuerdo a diversos autores en la literatura. Este enfoque surge de la necesidad de extender las ventajas competitivas en la organización, el concepto se centra como ya se mencionó en el análisis de las fortalezas y oportunidades internas; sin embargo, también tiene en cuenta las oportunidades externas. A partir de ambos análisis se inicia con la capitalización de los recursos en donde de acuerdo a Eisenhardt & Martin, (2001, pag. 1105), “al capitalizar los recursos y si estos son valiosos, raros, inimitables e insustituibles VRIN (*resources that are valuable, rare, inimitable, and nonsubstitutable*), la organización de ante mano cuenta con ventajas competitivas pues las empresas de la competencia no pueden duplicar con facilidad las mismas estrategias” o productos.

Es necesario además entender las clases de capacidades que existen dentro de la organización ya que por sí solas no representan una ventaja competitiva lo que significa que siempre se deben buscar mejorar los recursos de la mano con la oportunidad en responder de forma sensibilizada, rápida y flexible a los cambios, acompañadas de la capacidad de dirección para coordinar y transferir competencias internas y externas.

En las formas de caracterización de las capacidades dinámicas existen varios tipos de capacidades dinámicas de nivel cero, de orden superior (Winter, 2003, P.991), de configuración de recursos, toma de decisiones estratégicas, análisis de rutinas de las organizaciones, las cuales

se pueden resumir en tres conceptos estáticos (de nivel cero), conceptos dinámicos (aprendizaje o de orden superior) y transformacionales (de reconfiguración). (Bravo, 2005, p.18) y (Winter, 2003, p. 901). A continuación se detalla cada uno de los tipos mencionados.

1.2.1 Estáticas (nivel cero).

Las capacidades dinámicas estáticas son aquellas que apoyan la creación de nuevas ideas, también se conocen como las capacidades ejercidas dentro de un proceso estacionario es decir una organización en donde existen pocos productos que siempre se han realizado de la misma forma y en el mismo mercado.

1.2.2 Conceptos dinámicos (aprendizaje-primer nivel).

El aprendizaje es un proceso que se deriva de la experiencia o de la capacitación teórica, tiene como particularidad el facilitar la realización de tareas por la adquisición de un conocimiento previo de dicha tarea y el saber cómo se ejecuta. En términos de aprendizaje una organización cuenta con conocimientos organizacionales y conocimientos individuales es decir con los conocimientos en su recurso humano por la experiencia.

El conocimiento organizacional reside en las rutinas establecidas en la organización, son modelos utilizados que han permitido la solución de problemas de manera ágil y exitosa (Bravo y Mundet, 2005). También puede darse de la asociación o alianza estratégica con otras organizaciones. De este proceso se deriva la posibilidad de transformar sus oportunidades en fortalezas o potencializar las fortalezas existentes. Sin embargo existe otra clase de aprendizajes

también conocidos como capacidad dinámica de absorción (ACAP) en donde su objetivo es el sostenimiento basado en mayor parte en la capacidad de innovación pero para ello es necesario que el aprendizaje sea de afuera hacia adentro es decir de la comprensión de la situación del mercado y de una reorganización y la forma de dar respuesta al mercado la cual puede ser en nuevos mercados o productos.

Esta también es conocida como la habilidad de evaluar, asimilar, y aplicar un nuevo conocimiento esto se hace con base en las experiencias pasadas, la habilidad de aplicarlo basándose en la oportunidad tecnológica y la posibilidad de aplicar el conocimiento adquirido con el riesgo de apropiación (patente de la invención).

1.2.3 Transformacionales (reconfiguración-orden superior).

También conocidas como de orden superior pues son las que le permiten a una organización dar respuesta rápida al mercado esto implica cambios no solo a nivel interno sino externo. Un ejemplo claro de esto son las empresas que generan estrategias de mercado como respuesta inmediata a la competencia. Esto les permite no solo responder sino siempre contar con recursos permanentes como la innovación. Una característica importante de las organizaciones que se encuentran en este nivel es la capacidad de I+D. Adicional a esto estas organizaciones en su mayoría cuentan con los recursos para soportar esta clase de cambios no sin antes contar con un análisis de costo-beneficio (Winter, 2003).

1.3 Las Capacidades Dinámicas como Recursos en una Organización

Las capacidades dinámicas también son identificadas como una fuente de ventajas competitivas que pueden ser como ya se mencionó basado en los recursos, sin embargo, estos recursos pueden ser sostenibles y transformarse en ventajas competitivas sostenibles en una organización determinada. Sin embargo para que se generen recursos deben poseer una serie de atributos como ser recursos valiosos, diferentes (de acuerdo a Barney, 1991, “raros”), difíciles de replicar, no reemplazables, perfectamente móviles y como consecuencia deben generar rentabilidades altas a la organización (Benítez, 2009). Por lo tanto los recursos solo se consideran valiosos cuando contribuyen al mejoramiento de la eficacia y eficiencia de la organización.

1.3.1 Clases de recursos en una organización.

Existen básicamente tres conceptos clave de acuerdo a Barney, (1991), los cuales son recursos de la firma, ventajas competitivas y ventajas competitivas sostenibles las cuales se definen a continuación:

1.3.2 Recursos de la firma.

Están compuestos de “todas las ventajas, capacidades, procesos organizacionales, conocimientos, entre otros” de acuerdo a Barney, (1991). En un contexto general son todos los recursos con los que cuenta una organización para la realización de sus actividades día a día. Estos recursos no son solo de conocimientos sino también de capacidad física, es decir capacidad

instalada, número de profesionales expertos. Estos recursos le permiten llevar a cabo sus capacidades operacionales las cuales difieren de las capacidades dinámicas pues como su nombre lo indica su foco es la operación. Cabe resaltar que dentro de estos recursos de la firma, también es contemplado el del capital organizacional.

1.3.3 Ventajas competitivas.

Se definen como la creación de estrategias como consecuencia de la búsqueda de un posicionamiento de la organización en el mercado. No necesariamente son dadas por la búsqueda de ventajas sino por la cantidad de recursos Recuperados. Estas pueden ser por tener productos con características únicas, orientadas al cliente; también puede estar soportada en un equipo altamente calificado. Sin embargo estas ventajas no son solo el resultado de una búsqueda por el mejoramiento o como una potencial estrategia contra la competencia. Son unas características que diferencian a un producto, servicio o empresa de sus competidores, por lo que para que esta característica sea llamada ventaja, tiene que ser única, diferencial, estratégicamente valorada por el mercado y sobre todo comunicada.

1.3.4 Ventajas competitivas sostenibles.

Las ventajas competitivas sostenibles se dan por emplear estrategias no iguales a las de sus competidores potenciales. No dependen de un periodo específico de tiempo, pero tampoco son eternas. Sin embargo, sólo son sostenibles si continúan existiendo después de cesar con los esfuerzos de hacerlas competitivas. Las ventajas competitivas sostenibles pueden generar una

especie de equilibrio en una organización pues también se ven reflejadas en la imposibilidad de ser replicadas por la competencia.

1.3.5 Enfoque en ventajas competitivas sostenibles como capacidad dinámica de alto orden.

Las ventajas competitivas también contemplan los recursos de la organización como recursos móviles y homogéneos (Barney, 1991). Estos recursos son la capacidad de la organización de obtener ventajas competitivas de la competencia, esto se logra a través de la construcción de una buena imagen organizacional además de una buena distribución en diferentes canales.

Acompañado del estudio y aplicación de oportunidades de mercado que nadie más posee. Un ejemplo de esto es cuando una organización define una necesidad básica del consumidor, el impacto que tendrá al ejecutar la idea en el mercado, quien más posee dicha idea, el impacto económico y la posibilidad de replicación por la competencia. Fácil movilidad hace referencia a la posibilidad de encontrar los productos a la mano es decir es muy comercial y va de la mano con la utilización de muchos canales de mercado por lo tanto no se limita a un único mercado.

Las ventajas competitivas sostenibles radican en cuatro características principales; los recursos deben ser valiosos en el sentido de ser oportunidades explotadas, deben ser recursos o ventajas “raras”, perfectamente inimitables e imperfectamente móviles. A continuación se da la definición de cada uno de ellos. Ver figura 1. Clasificación y atributos para la generación de una ventaja competitiva sostenible.

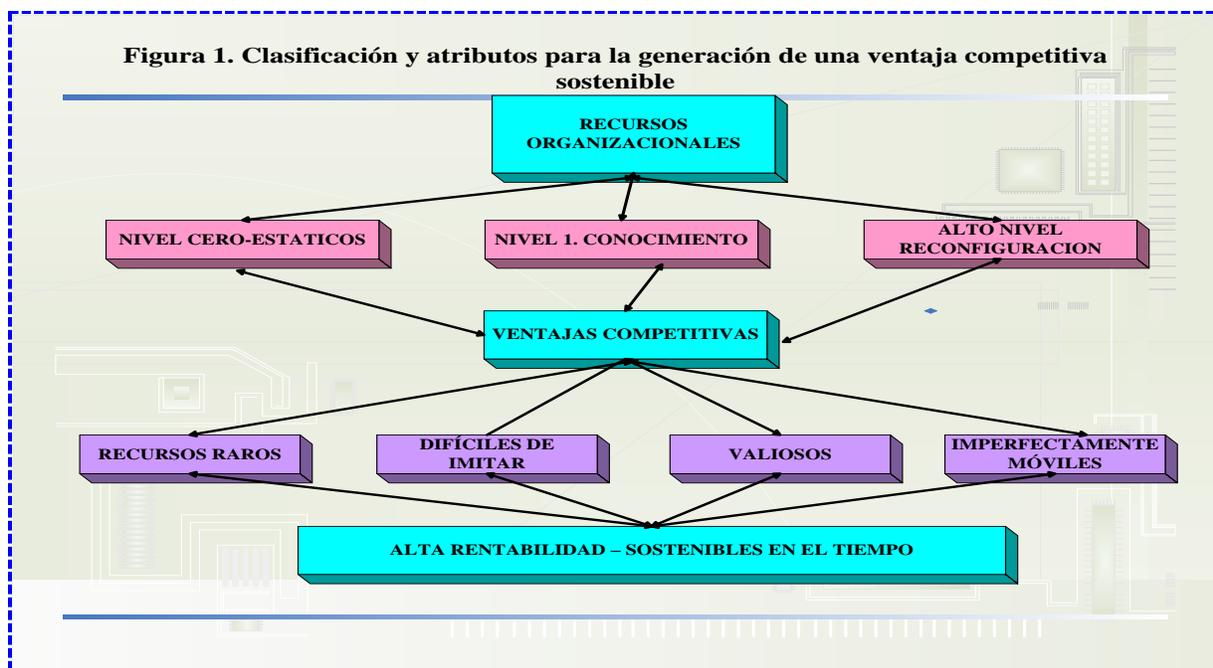


Figura 1. Clasificación y atributos para la generación de una ventaja competitiva sostenible.

Elaboración propia.

1.3.6 Recursos valiosos.

Son los que ayudan a mejorar la eficiencia y eficacia de la organización con base en estrategia. También son considerados activos fijos de la organización (secretos de comercialización, experiencia profesional, entre otros) de acuerdo a Bravo y Mundet, (2005). Estos pueden ser escasos, es decir no los tiene la competencia, relevantes (un factor clave del negocio).

1.3.7 Recursos raros e inimitables.

Es decir sólo está en una organización o en un número muy reducido, difícil de imitar a través de mecanismos de protección como la historia de la organización, ambigüedad causal y complejidad social. La historia de la empresa hace referencia a la integración de recursos difíciles de imitar, la ambigüedad causal sobre el cuidado de la organización en la posible filtración de información de la organización y de complejidad social cuando es difícil entender el funcionamiento de la organización y su entorno lo que impide su estudio y replicación por la competencia (Barney, 1991 y Benítez, 2009). Es decir tener en cuenta que estos surgen del análisis de fortalezas y debilidades internas y externas, además de ser un posible resultado basado en la investigación y estudio de mercados. Cuando son recursos raros e inimitables es porque la competencia no puede replicarlo ni reemplazarlo por otro igual o similar.

1.3.8 Capacidad de absorción.

Cohen y Levinthal (1990) citado en Gonzalez J.C y Lopez S.P., (2009) definen la capacidad de absorción como la habilidad de la empresa de reconocer el valor de la nueva información de origen externo, asimilarla y aplicarla con fines comerciales. Sin embargo, la capacidad de absorción así definida, está englobando el propio concepto de capacidades dinámicas (capacidades de absorción e innovación). Por su parte, Shaker, S. & George, G. (2002), definen que la capacidad de absorción es un concepto multidivisional y proponen cuatro factores que lo componen: adquisición de conocimiento, asimilación, transformación y explotación.

1.3.9 Capacidad de innovación.

Para Schumpeter (en Teece et al., 1997), la capacidad de innovación se caracteriza por el desarrollo de nuevos productos y servicios, el desarrollo de nuevos métodos de producción, la identificación de nuevos mercados, el descubrimiento de nuevas fuentes de suministro y el desarrollo de nuevas formas organizativas. También se define como la habilidad de la empresa para desarrollar nuevos productos y/o mercados, alineando una orientación estratégica innovadora con comportamientos y procesos novedosos (Kotabe et al, 2011). Por lo tanto, la capacidad de innovación explica los vínculos entre los recursos y capacidades de la empresa con su cartera de productos y mercados cuando la empresa opera en entornos de rápido cambio.

1.3.10 Capacidad técnica.

Hace referencia al grado de efectividad de las competencias para realizar las funciones previstas, en términos de su calidad y costo. En forma particular, con la aptitud técnica, se trata de medir, la calidad de las capacidades para generar los resultados que se esperan, y el costo de usar y explotar dichas capacidades

1.3.11 Capacidad evolutiva.

Hace referencia en que las capacidades dinámicas permiten a la empresa sobrevivir y quizá crecer, mediante la generación de ventajas competitivas. Ventajas obtenidas a partir del valor generado por la creación, extensión, o modificación de sus recursos base. Así la obtención de una ventaja competitiva sostenible, requiere del ajuste permanente de las competencias que las

sustenta, en tanto el valor de una competencia dinámica varía con el tiempo y las circunstancias, como también con los cambios en las oportunidades del entorno.

Una vez realizada la caracterización de los procesos a los cuales se realiza el análisis de capacidades dinámicas, es necesario además identificar las capacidades asociadas a cada proceso, realizar una clasificación y una caracterización de las mismas. Sin embargo para poder realizar dicho análisis es de vital importancia tener claro el tipo de capacidades a las que puede ser vinculado cada uno de los procesos.

1.3.12 Tipos de capacidades.

Las capacidades en una organización están compuestas de capacidades operacionales las cuales le permiten la realización de una labor en su día a día, de esta forma le permite vivir en un escenario actual es decir en el presente sin significar que contribuye a su sostenimiento en el futuro. Existen además las tan mencionadas capacidades dinámicas que están basadas en el cambio como respuesta a la constante evolución de los mercados. Una capacidad dinámica de acuerdo a Helfat et al, (2007, p. 1) “es la capacidad de la organización de decidir crear, extender o modificar de manera intencional sus recursos base”.

Las capacidades dinámicas permiten además la entrada de las empresas a nuevos ambientes de mercado por el crecimiento de su propia organización a nivel interno o por la alianza con otras organizaciones como estrategia para el crecimiento o sostenimiento del mercado. Es de tener en cuenta además que una capacidad dinámica no es única y tampoco garantiza la sostenibilidad de la organización, esta debe de ser un grupo de capacidades que se encuentran en constante

evolución. Entre las capacidades dinámicas encontramos desarrollo de rutinas para la creación de productos, alianzas, adquisición de capacidades, adquisición de recursos de rutina, transferencia de conocimiento y replicación de rutinas (Helfat et al, 2007, p. 3). A continuación se describe cada una de las posibles capacidades dinámicas aplicadas a una organización.

1.3.12.1 Asignación de recursos. Esta es una forma de capacidad dinámica en donde se busca introducir o adquirir nuevos recursos para sostenibilidad de la organización, esta puede ser por desarrollo de nuevos productos o servicios para introducir al mercado.

1.3.12.2 Alianzas o despliegue de redes - colaboración entre organizaciones. En estas se realizan alianzas entre organizaciones de un mismo mercado para garantizar el crecimiento o sostenimiento, o el intercambio de conocimientos con el fin de garantizar su existencia en el mercado.

1.3.12.3 Adquisición de capacidades. Estas como su nombre lo indica es la adquisición de capacidades a través del conocimiento o adquisición de tecnología, maquinaria, experticia (recurso humano). También pueden ser adquiridas del entorno cambiante como respuesta a la información obtenida del mercado. De acuerdo Cruz, (2009) esta capacidad dinámica de adquisición está compuesta de cuatro factores; adquisición de conocimiento, asimilación, transformación y explotación. Lo que la hace indispensable en el proceso de desarrollo de capacidades dinámicas organizacionales.

1.3.12.4 Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento. Como su nombre lo dice el adquirir métodos de operación o rutinas previamente establecidas en

organizaciones y las cuales han sido un éxito rotundo. En estas hay que tener mucho cuidado pues pueden tener una contribución negativa, es decir, si no se aplican con el enfoque de la organización y con las adaptaciones a las que haya lugar pueden traer como consecuencia resultados negativos a nivel interno o en el mercado. Se trata además de comprar o intercambiar métodos, rutinas e incluso infraestructura.

Una vez caracterizadas las capacidades dinámicas se puede hablar de dos tipos para agrupar dichas capacidades, esto son capacidades de aptitud evolutiva y capacidades operacionales las cuales definiremos a continuación.

1.3.12.5 Adaptación evolutiva. Esta se refiere a como una capacidad dinámica le permite a una organización sobrevivir y quizá crecer a través de la creación, extensión o modificación de recursos base de la organización. Estas dependen de la selección de ambientes externos además de igualar este ambiente seleccionado con el modo de operación de la organización. En esta existen cuatro componentes importantes calidad, costos de producción, demanda del mercado y competencia. Estas están ligadas a la creación de valor, creación de ventajas y ventajas competitivas sostenibles.

1.3.12.6 Aptitud técnica. Es el desempeño de las capacidades como eficiencia o en términos de normalización por unidad de costo. De acuerdo a lo Helfat et al, (2007 p 7-9) las dimensiones de las aptitudes técnicas son dos en donde la primera es la dimensión de la calidad de una capacidad sin importar el costo de creación y utilización de dicha capacidad. La segunda dimensión de acuerdo a este mismo autor es el costo de la creación de la capacidad (o adquisición), y su utilización. Sin embargo cabe resaltar que no

necesariamente se debe relacionar calidad con costo. También se debe tener en cuenta que no necesariamente están relacionadas con la demanda del mercado. Una medida para esta aptitud es la capacidad individual para ejecutar un avance es decir el tiempo para completar la normalización de un evento por costo adquirido y utilizar dicha capacidad.

1.4 Capacidades Dinámicas para la Innovación

Como se mencionó anteriormente la innovación es en la actualidad uno de los puntos clave para el sostenimiento organizacional y es un aspecto clave en la competitividad de las organizaciones en el mercado. Es por eso que las empresas que dan una respuesta rápida y efectiva a los cambios y exigencias del entorno, ofreciendo productos que se ajustan a las necesidades y expectativas de los consumidores tienen un mayor potencial de sostenimiento y de paso de crecimiento en el mercado.

De acuerdo a Schreyögg, (2007, Pag, 923) “las capacidades dinámicas de innovación son definida como la creación de cualquier tipo de novedad centrándose en las capacidades, los medios de creación de nuevos modelos de resolución de problemas”. En general la innovación se da por la utilización de rutinas organizacionales enfocadas al cambio, modificando sus rutinas operacionales. Esto está acompañado además del desarrollo de nuevos productos a través de la investigación siendo esto parte fundamental de la organización. El desarrollo de nuevos productos al tener un enfoque adecuado debe traer de la mano resultados financieros para la organización.

Sin embargo, es de resaltar que la creación de nuevos productos y servicios tienen un enfoque más general pues estos no solo están dados por la necesidad de sostenimiento organizacional sino también de la creciente globalización de los mercados y la economía además de la constante intensificación a nivel internacional que se encuentra en constante crecimiento, demanda más exigente, mayor variedad de productos y servicios, avances tecnológicos, además de la alta calidad con la que se puede encontrar cada uno.

La innovación organizacional está acompañada del desarrollo de nuevos productos en donde el crecimiento se centra en la capitalización de la experiencia, es decir, se inicia con el proceso de innovación; sin embargo, con el paso del tiempo y la capitalización de todos los aprendizajes fortalece la posibilidad de innovar a través de los nuevos conocimientos corporativos. De acuerdo a Bravo y Mundet, (2005), las capacidades dinámicas están relacionadas con la innovación a través del desarrollo de nuevos productos a través de la integración interna.

La integración interna es la capacidad de coordinación entre las diferentes unidades especializadas en la organización (Bravo y Mundet, 2005), esto es aplicado a todos los equipos de trabajo que se encargan de la elaboración de un proyecto interno o externo (para lanzamiento al mercado). Es de tener en cuenta que para llegar a la innovación es necesario el compromiso de aprendizaje por parte de la organización. También debe existir un compromiso de aprovechamiento que consiste en el uso y desarrollo de competencias.

El desarrollo del conocimiento por actividades de exploración es otra posibilidad y tiene como resultado una gran habilidad para adaptarse a los cambios y así soportar la futura viabilidad. En un ambiente dinámico las competencias existentes pueden empezar a ser obsoletas, y nuevas

competencias son necesitadas. La exploración mejora la adaptación de la organización en ambientes dinámicos porque incrementa la variabilidad de actividades organizacionales (Bravo y Mundet, 2005). Una vez analizado, entendido e interiorizado el concepto de capacidades dinámicas, las clases, los impactos se puede establecer una propuesta para la aplicación de dichas capacidades desde el punto de vista de la innovación, Para ello es necesario realizar una serie de pasos los cuales se describen en la figura 2.

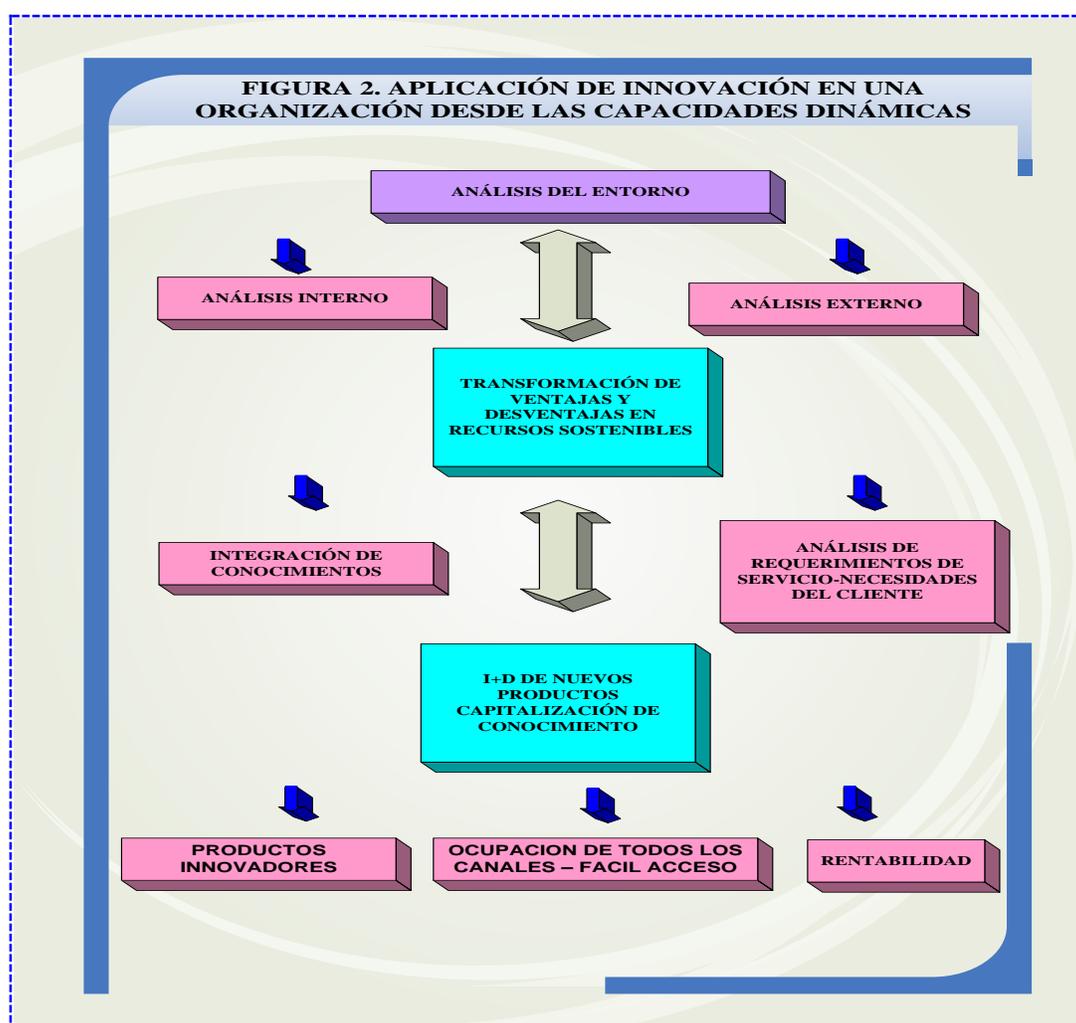


Figura 2. Aplicación de innovación en una organización desde las capacidades dinámicas

(Elaboración propia).

1.5 Formulación de Estrategias para Organizaciones con Foco en Capacidades Dinámicas para la Innovación

El primer paso es saber que las capacidades dinámicas para la innovación son una necesidad clara en el mundo de hoy y esto está acompañado de las oportunidades de la organización misma frente al mercado. Una vez se tienen claras cuáles son las oportunidades como organización frente a las capacidades dinámicas para la innovación, es necesario definir cómo se desarrollaran dichas capacidades a nivel organizacional. El primer paso es clasificar el tipo de capacidad es decir si es evolutiva o técnica. Una vez se clasifica es necesario definir qué tipo de capacidad es para generar valor en la organización. Estos tipos también llamados características se definen como:

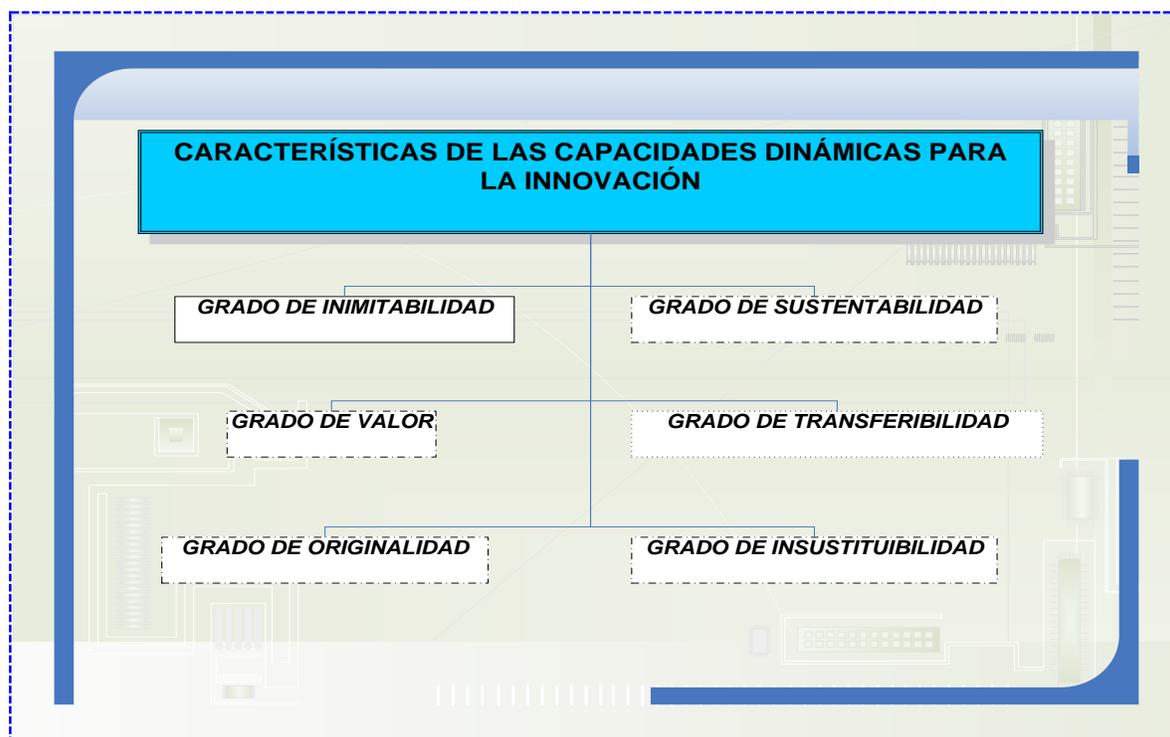


Figura 3. Características de las capacidades dinámicas, Nagles, (2011).

Es de tener en cuenta que para la realización de esta actividad es necesario contar con alianzas para la transferencia de conocimiento, así como lograr un equilibrio entre la exploración (interna-externa) y la explotación de los recursos existentes o los potenciales desarrollados. Acompañada de la adquisición de bienes materiales e inmateriales (propiedad del conocimiento). También es importante contar con una adecuada transferencia de conocimiento a nivel interno de los nuevos productos o servicios así como de los adquiridos de fuentes externas para que exista alineación en toda la organización. Todo esto está relacionado con la conexión de capacidades para generación de valor de acuerdo a David Birchall et al. (2005), como se muestra en la figura 5.

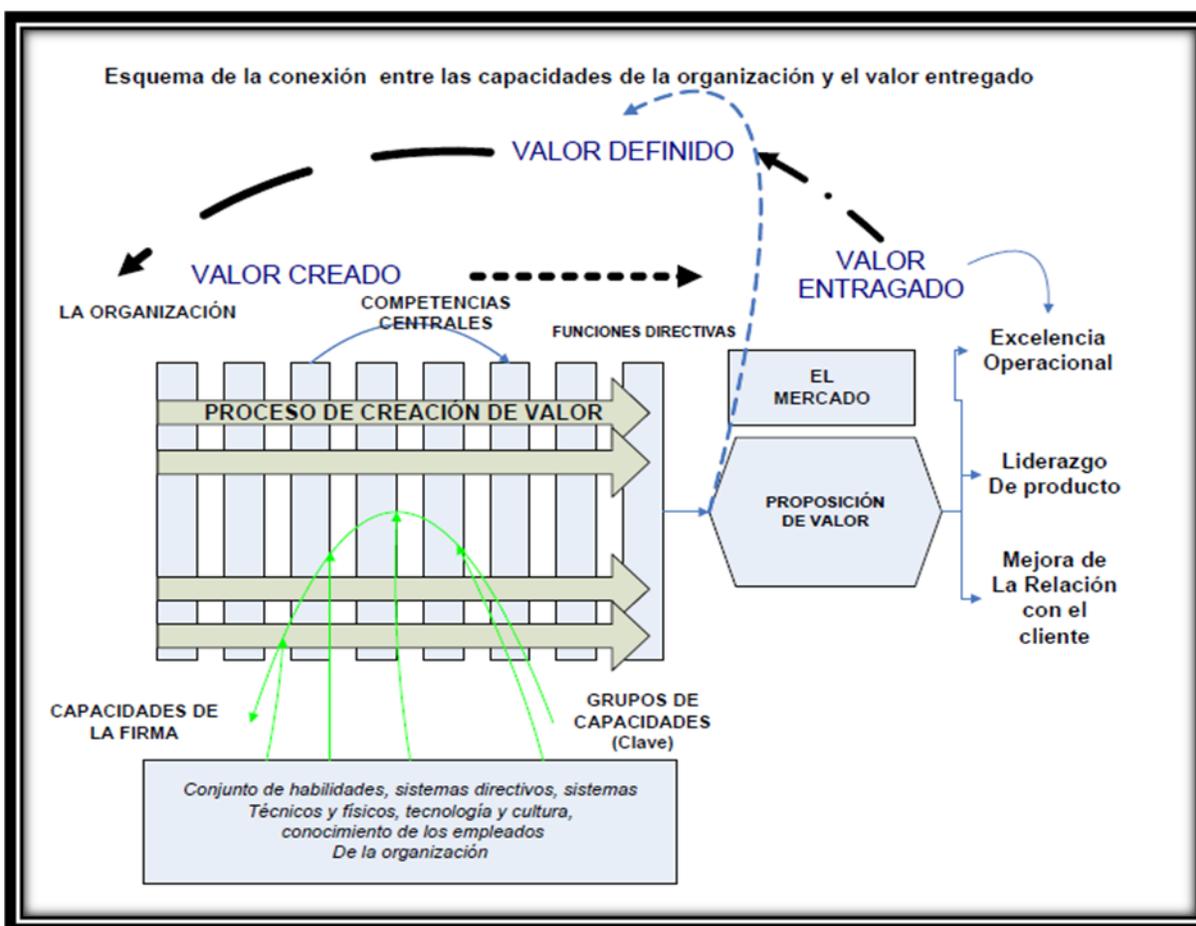


Figura 4. Metodología para establecer conexión entre las capacidades dinámicas para la organización en la creación de valor. Extraído de Bravo, (2005).

1.6 Modelos para el Desarrollo de las Capacidades Dinámicas para la Innovación

En principio, desde los notables aportes de Schumpeter, la innovación se ha definido de forma amplia -y nada precisa- introducción de un nuevo producto o un nuevo método de producción, una nueva forma de organización, una nueva fuente de aprovisionamiento, un nuevo mercado o una nueva forma de hacer las cosas de acuerdo a Athuane-Gima, (1996). Así mismo se posee una clasificación de las innovaciones, las cuales se muestran a continuación.

INNOVACIONES	
Innovación tecnológica en Producto	Es la introducción al mercado de un producto tecnológicamente nuevo (cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores de la empresa) o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida)
Innovación tecnológica en Proceso	Es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.
Innovación en Organización	Es la introducción de cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento o local; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientación estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas
Innovación en Comercialización	Es la introducción de métodos para la comercialización de productos nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o de cambios en el empaque y/o embalaje

Tabla 1. Clasificación de innovaciones. Tomada de Athuane-Gima, K. (1996).

1.6.1 Modelos para la innovación.

A continuación se realizara una breve descripción de los modelos que se pueden emplear para lograr la innovación

1.6.1.1 Orientación de mercado y el desarrollo de estrategias de innovación. En una organización fuertemente orientada hacia el mercado la función de marketing adquiere una relevancia especial, al favorecer el desarrollo de relaciones entre la misma y los diferentes agentes del entorno. Y en segundo lugar, estará fuertemente orientada al consumidor, de tal forma que mediante un perfecto conocimiento del mismo, tratara de ofrecerle productos novedosos y totalmente adaptados a sus necesidades y deseos. Las empresas de la economía del conocimiento se caracterizan entre otras cosas por estar fuertemente orientadas al mercado y presentar un elevado grado de innovación en producto, (Scarone Carlos A, 2005).

El análisis realizado sobre la orientación al mercado puso de manifiesto que esta nueva orientación empresarial permitía el proceso de adaptación de la empresa al nuevo entorno mediante el uso intensivo del conocimiento. Por un lado, al favorecer la detección de nuevas oportunidades de negocio, derivado del profundo conocimiento que la empresa adquiere del mercado y de los consumidores. Y por otro, y en íntima relación con el hecho anterior, al permitir generar determinadas fuerzas susceptibles de explotación dentro de la organización que favorecen la diseminación, compartición y aprovechamiento del conocimiento en el proceso de decisión y planificación estratégica de la empresa (Athuane-Gima, 1996).

El desarrollo de nuevos productos se presenta como una de las actividades más importantes desarrolladas por las empresas que presentan una fuerte orientación al mercado. Y es que en un intento de dar respuesta al consumidor, la empresa utiliza todo su conocimiento y recursos financieros, humanos y tecnológicos para desarrollar y lanzar

al mercado una oferta integral, totalmente novedosa, o mejor en algunos aspectos, permitirá satisfacer de forma superior y continuada en el tiempo todas las necesidades y deseos de los consumidores (Day, 1994a; Jensen, 1997; Vorhies et al. 1999).

De forma general, los estudios realizados sobre el éxito y fracaso de nuevos productos y servicios en los mercados han puesto de manifiesto la existencia de un amplio conjunto de factores que determinan, o al menos afectan, el grado de éxito alcanzado por la innovación en el mercado. No obstante, pese a que los factores identificados y la importancia que estos presentan, varían de unas organizaciones a otras, en gran medida determinados por la estrategia empleada, también de forma general, una amplia mayoría de estos estudios reconocen en la orientación al mercado, no sólo un factor determinante del grado de innovación en producto de la empresa, sino también un factor determinante del nivel de éxito o realización alcanzada por esa innovación en el mercado (Athuame-Gima, 1995, 1996 a y 1996b; de Brentani y Cooper, 1992; Storey y Easingwood, 1996 y 1998). La orientación al mercado influye de forma directa y en sentido positivo sobre el desarrollo de nuevos productos por parte de la empresa.

Así, a través de los efectos que la orientación al mercado ejerce sobre la cultura organizativa y sobre el proceso de adquisición, uso y diseminación del conocimiento, la organización incrementa de sobremanera la importancia concedida a la adecuación del marketing con la innovación, a la superioridad del producto, a la calidad del servicio, o al desarrollo de un espíritu de colaboración entre otros (Athuane-Gima, 1996a y 1996b; Kahn, 1996; 2001; Kahn y McDonough, 1997). Por otro lado, porque al fomentar una fuerte orientación y conocimiento del cliente y de la competencia, la orientación al

mercado favorece el desarrollo de nuevos productos totalmente adaptados a las demandas y necesidades del mercado, pero al mismo tiempo, reduce el riesgo asociado a la innovación, e incrementa la velocidad de adaptación de la innovación (*time-to-market*) (Cooper,1979). Para medir la orientación al mercado Atuahene – Gima, (1996), propone los siguientes ítems.

Colección y uso de la información del mercado	• Escucha la opinión de los consumidores
	• Usa la información sobre los consumidores para mejorar la calidad de sus productos o servicios
	• Los objetivos de la compañía se basan en las necesidades de los consumidores
	• Se usa la información sobre los consumidores para el desarrollo de nuevos productos
	• Usa la información obtenida de la investigación de mercados para la gestión de su cartera de productos
	• Usa la información obtenida de la investigación de mercados para segmentar los mercados
	• Obtiene ideas de los consumidores para mejorar sus productos y servicios
	• El personal de la compañía tiene información adecuada sobre los consumidores y los competidores
Desarrollo de estrategias de Orientación al mercado	• El valor ofrecido a sus clientes es un input cuando diseña un nuevo producto o servicio
	• Las estrategias de la compañía se basan en la investigación de mercados
	• Se desarrollan planes específicos para los diferentes segmentos de mercado
	• Los productos y los servicios permiten mejorar la posición en el mercado
	• La compañía valora mejorar su posición en el mercado más que sus resultados financieros
	• Los precios son determinados por el valor ofrecido al consumidor
	• La compañía se concentra en los mercados donde presenta fortalezas estratégicas
Implementación de la estrategia de orientación al mercado	• Se invierten fondos para construir una fuerte posición en el mercado
	• La compañía está organizada por mercados, más que por productos o servicios.
	• Se mantienen las promesas hechas a los consumidores
	• Se responde a las necesidades de los consumidores redactando contratos de venta
	• Se responde a las necesidades de los consumidores estableciendo los términos de la venta.
	• Las necesidades de los consumidores determinan la política de precios seguida
• Las necesidades de los consumidores determina nuestra forma de competir.	
• Las características de los productos o los servicios están basadas	

Tabla 2. Ítems de orientación al mercado. Tomada de Atuahene – Gima, (1996a).

1.6.1.2 Modelo basado en visión de recursos. La visión de la empresa basada en recursos (VBR) es un planteamiento teórico sobre la heterogeneidad de las empresas. Trata de responder la cuestión de por qué empresas que compiten en la misma industria o sector, experimentan grandes diferencias en sus resultados. Para ello parte de las siguientes ítems fundamentales: (i) las empresas son heterogéneas respecto a los recursos estratégicos que controlan (Wernerfelt, 1984; Prahalad y Hamel, 1990; Barney, 1991), y (ii) tales recursos tienen problemas para transferirse de unas empresas a otras, en gran medida porque sus mercados o son muy imperfectos o no existen (Dierickx y Cool, 1989; Rumelt, 1991; Peteraf, 1993). Esta característica es la que asegura la permanencia de la heterogeneidad en el tiempo y la que propicia la obtención de rentas únicas y extraordinarias para aquellas empresas que los poseen, (Martínez, 2010).

La VBR asume que el resultado deseado por la empresa es lograr una ventaja competitiva sostenible, puesto que esto permite a la empresa lograr rentas económicas o rendimientos superiores a la media. Este planteamiento sostiene que el logro y el sostenimiento de ventajas competitivas reside en la posesión de ciertos recursos clave, esto es, recursos que presentan ciertas características como su valor, que presentan barreras a la imitación y que permiten la apropiación de las rentas generadas (Wernerfelt, 1984; Prahalad y Hamel, 1990; Reed y DeFillippi, 1990; Barney, 1991; Conner, 1991; Amit y Schoemaker, 1993; Peteraf, 1993). La ventaja competitiva sostenible puede lograrse si la empresa despliega estos recursos en sus mercados de producto. Por lo tanto, la VBR pone énfasis en la elección estratégica, cargando a la dirección de la empresa con la importante tarea de identificar, desarrollar y desplegar los recursos clave para maximizar el rendimiento (Martínez, 2010).

Una idea básica de la VBR es que no todos los recursos presentan la misma importancia o poseen el mismo potencial para ser una fuente de ventaja competitiva. En la literatura se ha prestado mucha atención a las características que deben cumplir los recursos para ser susceptibles de crear la ventaja competitiva y para su sostenibilidad (Barney, 1991; Grant, 1991; Amit y Schomaker, 1993; Peteraf, 1993; Collis y Montgomery, 1995, Martínez, 2010).

Todas las características y condiciones pueden resumirse en tres en donde los recursos generadores de ventajas competitivas deben poseer los rasgos combinados de: (1) tener valor (contribuir a la mejora del desempeño de la empresa (Barney, 1991)); (2) resistir la duplicación por parte de los competidores (Lippman y Rumelt, 1982; Rumelt, 1984; Dierickx y Cool, 1989; Reed y DeFillipi, 1990; Amit y Schoemaker, 1993; Peteraf, 1993, etc.); y (3) que su valor pueda ser apropiado por la organización (Collis y Montgomery, 1995). Dicho de otra forma, las condiciones que deben cumplir los recursos son generar rentas, permitir la sostenibilidad de dichas rentas en el tiempo, y permitir que la empresa se apropie de ellas (Martínez, 2010).

El núcleo central del conjunto de activos intangibles de la empresa, también llamado capital intelectual, lo constituyen las personas que conforman la empresa, es decir, su capital humano, y, más concretamente, los conocimientos, habilidades, valores, actitudes y competencias que individual y colectivamente atesoran (Araujo et al., 2006, p. 84).

Han sido muchas las investigaciones que desde la visión de la empresa basada en recursos, sugieren que las personas constituyen el recurso con mayor potencial para

proporcionar ventajas competitivas sólidas y sostenibles, como consecuencia de que sus características particulares lo convierten en un recurso especialmente difícil de imitar o replicar, llegándose a la conclusión de que existe una necesidad de construir, mejorar y acumular capital humano en las empresas como una forma de apalancar estas ventajas competitivas sostenibles (Martínez Santa María, 2010).

Los directivos de las empresas son los únicos que tienen la habilidad de entender, describir y evaluar el potencial de generación de desempeño económico de la dotación de recursos de la empresa. Sin esos conocimientos directivos no es probable lograr ventajas competitivas sostenibles (Barney, 1991). Los directivos juegan el papel primordial de elegir el camino que sigue una empresa (*firm's path*), la combinación de recursos que ésta desplegará y fomentará, y los mercados en los cuales participará (Castanias y Helfat, 1991; Mahoney y Pandian, 1992; Kor y Mahoney, 2000). Según la VBR, la empresa debe elegir su estrategia para generar rentas basándose en sus recursos y capacidades, realizando un “ajuste dinámico” con las oportunidades del entorno (clientes, competidores y tecnología) (Mahoney, 1995, p.92), algo en lo que el equipo directivo tiene la mayor responsabilidad (Martínez Santa María, 2010).

Los directivos son dueños del capital humano o conjunto de capacidades (conocimientos, habilidades, destrezas, pericia, valores, actitudes y competencias) que los convierte en un recurso sumamente valioso y estratégico para sus organizaciones. Según Barney (1991), el conjunto de conocimientos y habilidades de los directivos se pueden clasificar en tres grupos: (1) la formación y desarrollo formal del directivo; (2) aspectos innatos o cognitivos; y (3) la experiencia acumulada que disponga el directivo en su

haber. Por su parte, Kor (2003) propone un modelo de competencias directivas formado por tres niveles: (1) experiencia directiva específica a la empresa; (2) experiencia compartida específica del equipo directivo; (3) experiencia directiva específica de la industria (Martínez Santa María, 2010).

Una empresa puede lograr rentas no porque posea mejores recursos, sino porque la competencia central de la empresa implica hacer mejor uso de sus recursos (Penrose, 1959, p. 54). Fiol (1991) defiende esta idea de Penrose considerando que los directivos de una empresa analizan su stock de activos y dirigen el proceso a través de los cuales los recursos son utilizados y renovados. De igual forma, Lado y Wilson, (1994), identifican las competencias directivas como aquéllas que representan el punto de apoyo a partir del cual se desarrollan el resto de las competencias y Castanias y Helfat (1991, 2001), argumentan que las capacidades directivas combinadas con otros recursos y capacidades de la empresa conjuntamente poseen la potencia de generar rentas.

1.6.1.3 Gestión de conocimiento. El aprendizaje y el conocimiento deben considerarse como variables estratégicas, ya que juegan un papel fundamental para la acumulación y desarrollo de nuevas capacidades. Además, debemos tener en cuenta que la mejora de las capacidades actuales también va a ser fruto de ese aprendizaje permanente dirigido a crear nuevo conocimiento. De esta forma, el estudio de los procesos de aprendizaje organizativo y de gestión del conocimiento aparece como aspectos fundamentales (García L. y otros, 1999).

La acumulación y desarrollo de la capacidad de innovación tecnológica de la empresa no es ajena a esta realidad. Así, Nonaka y Takeuchi (1995) indican que la innovación continua de la empresa va a depender en gran medida del nuevo conocimiento que sea capaz de crear. Esta relación la expresan a través de la siguiente figura:



Figura 5. Relación de conocimiento. Extraído de García L. y otros, (1999).

Ciertamente, la mejora y desarrollo de la capacidad de innovación va a demandar el incremento de la base de conocimientos de la empresa. Además, esos conocimientos necesarios pueden ser de diversos tipos. Por ejemplo, la empresa debe conocer en todo momento las necesidades del mercado, en tanto que cualquier innovación solamente tendrá éxito si se adecua a los requerimientos de los clientes. Además de este conocimiento del mercado, la empresa debe conocer, como ya se mencionó, las tecnologías Recuperados que pueden mejorar su capacidad de innovación (García L. y otros, 1999).

Además, el nuevo conocimiento necesario para desarrollar la capacidad de innovación tecnológica de la empresa puede ser generado internamente a través de la experiencia, pero también puede ser obtenido de fuentes externas, fundamentalmente de otras

empresas (Huber, 1991). Esa información puede obtenerse vía imitación, pero también a través de la cooperación con otras empresas.

En cualquier caso, esa base de conocimientos de la empresa va a aumentar gracias a un proceso de aprendizaje organizativo, en el que partiendo de los conocimientos de los individuos, que son los que en definitiva aprenden y los que poseen el conocimiento, se genere, mediante su integración y gestión, una auténtica base de conocimiento organizativo no dependiente de una sola persona.

Además de las dos anteriores tipologías que distinguen entre conocimiento externo e interno, y conocimiento individual y organizativo, otras de las clasificaciones más utilizadas es la que diferencia entre conocimiento explícito y tácito. El primero se puede codificar y formalizar, siendo, por tanto, fácil de transmitir o compartir. El conocimiento tácito, por su parte, es difícil de codificar y transmitir, ya que está insertado en las creencias personales y en la experiencia (García L. y otros, 1999). Utilizando la anterior clasificación de conocimiento, Nonaka y Takeuchi (1995) proponen un modelo de creación interna de conocimiento a través de una serie de procesos de conversión del mismo. En concreto, distinguen entre cuatro modalidades de conversión:

1. **Socialización.** Este proceso tiene la finalidad de generar conocimiento tácito compartido a partir del conocimiento tácito de cada uno de los individuos. Con la socialización, los individuos comparten modelos mentales, experiencias y habilidades técnicas a través de la observación, de la imitación y de la práctica.

2. **Externalización:** consiste en convertir el conocimiento tácito en posesión de los individuos y de los grupos, en conocimiento explícito, de forma que se pueda codificar y plasmar en fórmulas o documentos, y de esta forma, favorecer su transferibilidad. Esta externalización del conocimiento tácito facilita su utilización y asimilación por otras personas o grupos dentro de la empresa.

3. **Combinación:** con este proceso se convierten determinados conocimientos explícitos en otros del mismo tipo, los cuales van a ser fruto de la combinación de los conocimientos iniciales. El objetivo es generar nuevos conceptos, ideas o innovaciones, y para ello se hace uso de determinados procesos sociales (reuniones, conversaciones) para realizar esa combinación.

4. **Internalización:** supone la generación de nuevo conocimiento tácito a partir de la interiorización del conocimiento explícito, fundamentalmente a partir del aprendizaje por experiencia.

Estos procesos se suceden de forma continua, generando una espiral que emerge de la interacción entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito a nivel individual y dentro de los distintos grupos (García L. y otros, 1999). Para facilitar o explotar el conocimiento a través de una cultura y de un liderazgo que lo potencie y dinamice.

- ✓ Transferir o compartir formalmente los conocimientos mediante la formación, o informalmente mediante el trabajo en equipo.

- ✓ Generar o crear nuevo conocimiento gracias a la interacción de estas fases, y a la capacidad de aprender a aprender tanto a nivel de personas como de grupos organizativos.
- ✓ Incorporar o integrar el conocimiento como un activo empresarial y como un nuevo valor añadido en los productos, servicios y procesos de la empresa.

1.6.1.4 Modelo de difusión de innovaciones. La teoría de difusión de innovaciones es una propuesta sociológica que intenta explicar la manera como los individuos o grupos adoptan una innovación, para empezar es necesario explicar qué innovación es una práctica u objeto percibido como nuevo un grupo o por un individuo. El modelo de difusión de innovaciones está basado en el proceso de entendimiento de cómo nuevas ideas y productos se distribuyen – y por qué otros muy buenos no logran hacerlo o no permanecen el tiempo necesario para tener éxito (Dheimann, 2005).

La teoría de la difusión de innovaciones analiza, así como ayuda a entender, la adaptación a una nueva innovación. En otras palabras, esta teoría ayuda a explicar el proceso de cambio social. La novedad de la idea percibida por el individuo determina su reacción ante ella (Rogers, 1995). En adición, la difusión es el proceso por medio del cual una innovación es comunicada a través de ciertos canales durante un tiempo específico entre los miembros de un sistema social, por ende, los cuatro elementos principales de la teoría son la innovación, los canales de comunicación, el tiempo y el sistema social.

De la teoría de innovación se definió que sus objetivos más importantes eran establecer los antecedentes personales que favorecen la adopción de una idea nueva; las

características sociales de individuos y comunidades que influyen en los procesos de difusión; las etapas de comportamiento por las que pasa el adoptante de algo nuevo; las características de toda innovación para que resulte atractiva (Ej. compatibilidad, divisibilidad, complejidad, comunicabilidad, etc.), y los roles personales en todo proceso de difusión, empezando por los líderes de opinión (Perez, 2005).

1.6.1.5 Modelo de Kline. Este proceso es modelado por Kline y Rosenberg (1985) representando una secuencia lógica no necesariamente continua, que puede ser dividida en series funcionalmente distintas pero con etapas interdependientes e interactivas. (Castro, 2001). Según el análisis realizado en la literatura, el modelo más complejo es adjudicado a Kline, como su principal exponente.

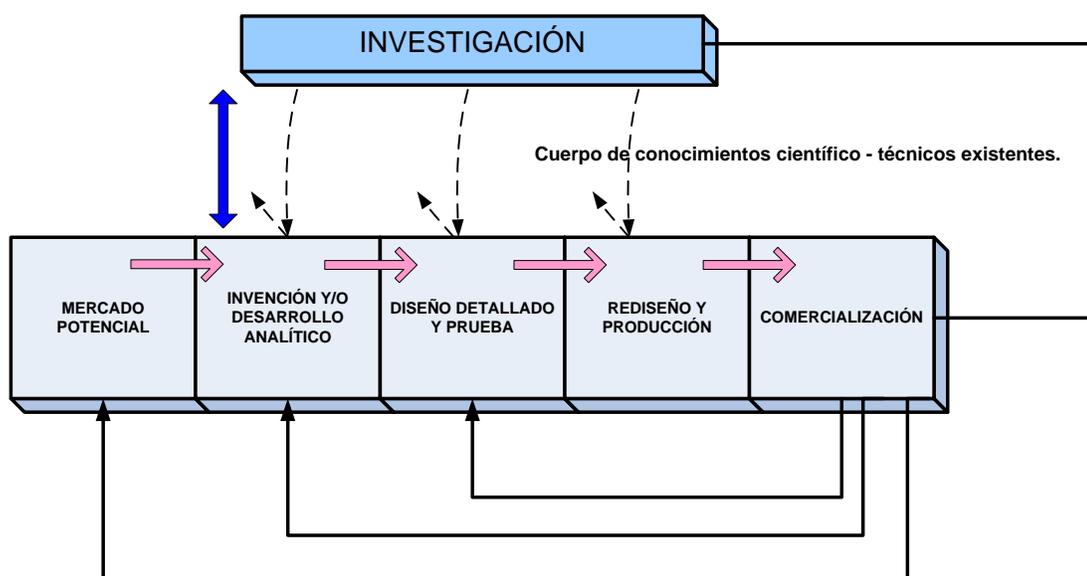


Figura 6. Estructura de modelo de Kline, elaboración propia basado en Kline, S 1986 pág.

El modelo de Kline representa una compleja red de canales de comunicación, intra y extra organizativos, que unen las diferentes fases del proceso entre sí y con el mercado, y el conjunto de la comunidad científica. Los principales aportes de esta nueva generación se resumen a partir de la consideración de que el camino central de la innovación y responde a las necesidades del mercado, la existencia de diversos momentos de retroalimentación durante el proceso, que permite la creación de nuevos valores a lo largo del ciclo de innovación y como contribución de gran relevancia es la inclusión de la relación entre la ciencia y la tecnología en todas las partes del modelo. Escorsa y Valls (1997) y Castro (2001) respectivamente destacan que la innovación a partir del análisis realizado por Kline, es una manera de encontrar y solucionar problemas no como algo totalmente nuevo, como se expresa en los modelos de naturaleza lineal

1.6 2 Estrategia de implementación

Es claro que al tener definidas las oportunidades y los métodos que contribuirán a llevar a desarrollar las capacidades dinámicas para la innovación crea la necesidad de definir una estrategia que permita que el planteamiento del avance en capacidades dinámicas se dé, es por esto que se realizó una definición de estrategia o métodos que permitan no solo la elaboración sino la implementación y el despliegue de las capacidades dinámicas para la innovación.

Para la realización de la metodología fue necesario consultar en la literatura cual sería el mejor método para la aplicación de las estrategias y es por esto que se define partiendo de Hamel, 1994, en donde afirma que existen cuatro pasos como estrategias los cuales son selección de las capacidades dinámicas para la innovación, construcción de las capacidades si existen dentro de la

organización o fuera de la misma, es decir adquisición. Despliegue indicando que una vez adquiridas las capacidades dinámicas para la innovación es necesario darlas a conocer, difundirlas e interiorizarlas en todo el personal de la compañía y una vez adquiridas y desarrolladas protegerlas es decir evitar filtros de información de cualquier clase.

1.6.3 Selección de capacidades.

Al tener claro el objetivo de sostenimiento y crecimiento de la organización se propone de acuerdo a Hamel, 1994 y Bravo, 2005, los siguientes pasos de selección de capacidades dinámicas.

1.6.3.1 *Identificación de conocimiento relevante estratégico.* La primera tarea a realizar la identificación del conocimiento existente dentro de la organización bien sea por capitalización a través del tiempo o por nuevas adquisiciones de productos o servicios.

1.6.3.2 *Evaluación del impacto estratégico de las capacidades de la organización.*

Una vez identificadas las CDPI ahora es necesario realizar una clasificación de acuerdo al impacto que tiene cada una de ellas en los objetivos organizacionales.

1.6.3.3 *Categorización de las capacidades de acuerdo al impacto competitivo.* Al definir y caracterizar las CDPI ahora es necesario revisar cuales generaran mayor valor para la organización es decir cuáles son las que se puede explorar y explotar para beneficio propio y del cliente. Con esto se puede además establecer un plan estratégico

para la potencializarían de las que se encuentran en un estado avanzado y el crecimiento de las CDPI que están surgiendo.

1.6.3.4 Identificación de deficiencias en el portafolio de capacidades actuales. En el estudio de las CDPI realizado se encontraran también cuales capacidades no se encuentran desarrolladas o cuales definitivamente no tiene la organización, es aquí en donde se establece cuales se deben adquirir y/o potencializar.

1.6.3.5 Identificación de capacidades que se necesitaran en el futuro. También se debe durante el análisis de CDPI definir las posibles capacidades que se necesitaran en el futuro, para ello es necesario adelantarse a las necesidades del cliente y por ende con base en estas, las necesidades que podrá tener la organización a mediano y largo plazo.

1.6.3.6 Identificación de fuentes potenciales de conocimiento externo. Otra fuente muy práctica durante el análisis de las CDPI existentes es detectar en donde y como se pueden adquirir o fortalecer las que hacen falta o las que se deben potencializar. Para ello es claro que se debe contar con la información de cómo se mueve el entorno, que organizaciones cuentan con la información que se necesita y el estudio de posibles alianzas con dichas organizaciones.

1.7 Construcción de las Capacidades

Al tener claro cuáles son las capacidades dinámicas con fortalezas, oportunidades y las que son necesarias adquirir, ahora es necesario validar como se construirá sobre dichas capacidades.

1.7.1 Adquisición de capacidades.

Con este método se obtienen la habilidad para valorar, asimilar y aplicar nuevos conocimientos (Bravo, 2005). Estas como se mencionó anteriormente pueden ser basadas en la experiencia de la organización o por la construcción de alianzas con otras organizaciones. Uno de los pasos claves en todo este proceso es definir cuáles son las más importantes a adquirir pues reflejan la necesidad del tratamiento de los componentes tácitos de la transferencia del conocimiento así como la capacidad de aprendizaje para asimilar nuevos conocimientos. Esta adquisición se divide principalmente en el conocimientos de los productos y servicios, conocimiento de los procesos productivos y relación con el mercado.

1.7.2 Creación de nuevo conocimiento.

Esta para efectos de este entregable se hará bajo el concepto de exploración (utilizado en la 1.7.1 como adquisición) y explotación. Es decir al tener claro que conocimientos no posee la organización definir un periodo de tiempo en donde se establezca se realizara los nexos que permitan el aprendizaje, la adaptación a las condiciones de la organización así como una definición clara de cuál será la forma de aplicación y replicación de dicho conocimiento dentro de la organización.

1.7.3 Desarrollo de nuevas capacidades por la combinación de las capacidades antiguas con las nuevas.

Al adquirir nuevos conocimientos que harán más fuerte el desempeño de la organización también es necesario validar si la fusión entre las capacidades con las que ya contaban son suficientes por si solas o si una combinación de capacidades haría el desempeño organizacional más efectivo. Para ello se deberá establecer el cómo se integraría, definir los alcances y medir el impacto en corto plazo.

1.7.4 Renovación de las capacidades existentes por el aprendizaje.

Es claro además que en el proceso de adquisición de capacidades también puede definirse la actualización de las capacidades existentes bien sea por nuevos métodos o rutinas, así como por refuerzo en conocimientos sobre los procesos estratégico y de apoyo en la organización.

1.8 Despliegue de las Capacidades

Definiendo las capacidades dinámicas, al adquirirlas y acoplarlas a las necesidades de la organización ahora es necesario garantizar la alineación de todos los miembros de la organización es decir que todos tengan claro el enfoque, el porqué y el cómo se aplicaran estos nuevos conocimientos, bajo que expectativas y cuál es el rol de todos para llegar a los nuevos objetivos basados en las CDPI.

1.8.1 Apalancamiento de las capacidades.

Esto significa que las directivas de la organización deberá definir una forma rápida de crecimiento en donde los riesgos sean mínimos basado en el producto y las capacidades existentes y las adquiridas. En pocas palabras es redefinir basados en las CDPI nuevos métodos o estrategias para lograr los objetivos organizacionales con enfoque en la satisfacción del cliente a través de la mejora substancial de los productos existentes o por la creación de nuevos productos.

1.8.2 Transferencia de las capacidades.

Esto significa que los conocimientos adquiridos o reconfiguradas (renovados) deben ser replicados en toda la organización. Esto se logra a través expansiones de producto o quizá a través del crecimiento en el mercado nacional es decir crecimiento de alcance geográfico para la organización. Otra forma de transferencia es a través de la búsqueda del mejoramiento continuo por parte de todos los integrantes de la compañía.

1.8.3 Explotación de las capacidades.

Una vez adquirida la capacidad de acuerdo a las necesidades del mercado y la satisfacción del cliente (Exploración) ahora es necesaria la ejecución (explotación) de las capacidades dinámicas a través del incremento de eficiencias, renovación de tecnologías, mayor calidad. Sin embargo al llegar a esta etapa la organización debe tener muy claro que debe haber un equilibrio entre lo obtenido durante la exploración así como lo realizado para la explotación pues de no hacerlo así

puede resultar inoficioso es decir con costos excesivos sin la consecución de los resultados esperados.

1.8.4 Recombinación y reconfiguración de las capacidades.

En este punto ya es claro para la organización cuales capacidades son aplicables, cuales obsoletas, cuales potenciales. Todo lo anterior lleva a la empresa a definir cuales puede combinar o reconfigurar de forma estratégica para el sostenimiento y crecimiento de la organización.

1.9 Protección de las Capacidades

Es claro que las capacidades dinámicas para la innovación es lo que le ha permitido a muchas organizaciones un crecimiento exponencial así como le ha permitido sobrevivir a muchas otras. Lo que se hará es una vez alcanzados resultados de sostenimiento y crecimiento desplegar las capacidades que permitieron dichos resultados así como tener claro el cómo y por qué para tomarlo como base de sus fuentes de conocimiento. Pero también tendrá en cuenta que las capacidades que ya no agregan valor deben ser desechadas de la organización o transmitidas a otras organizaciones en donde puedan generar mayores oportunidades.

CAPITULO II. Identificación de las Características de las Capacidades Dinámicas en la Fuerza Aérea Colombiana y en el CETAD

En la conceptualización se observó que existen tres enfoques acerca de las capacidades dinámicas, sus diferencias radican en los puntos de vista (innovación, construcción de capacidades y producto final) desde donde se aborda el concepto; pero existe un elemento común que constituye en la principal característica de las capacidades dinámicas y es que una capacidad dinámica se desarrolla, no se adquiere. Dados los conceptos es necesario ahora definir las capacidades dinámicas de la Fuerza Aérea Colombiana sin embargo primero es necesario describir sus objetivos y procesos como institución.

La Fuerza Aérea Colombiana, esta es una de las tres Fuerzas Militares que constitucionalmente existen en Colombia, organizacionalmente está compuesta por ocho Jefaturas y una Dirección al mismo nivel organizacional; estas nueve áreas representan cada una de las áreas funcionales y los procesos con que se rige toda la institución; también la cuenta con 15 unidades aéreas distribuidas a lo largo y ancho del territorio nacional; cada una de ellas con misiones especiales pero organizacionalmente similares. (Ver figura 7). La misión es: “La Fuerza Aérea Colombiana ejerce y mantiene el dominio del espacio aéreo, conduce operaciones aéreas, para la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional, el orden constitucional y el logro de los fines del Estado”.

En la misión se puede identificar el objetivo general por lo tanto se puede inferir que su rol misional son las operaciones aéreas sin embargo para llegar a cumplir con este objetivo se evidencia la necesidad de tener un enfoque que permita la innovación con foco en la tecnología aeronáutica con que en la actualidad ejerce su labor y con foco en los logros de los fines del estado basado en la política de estado, en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Departamento Nacional de Planeación 2011): “Prosperidad Democrática” donde se menciona la innovación como política para la prosperidad. Es por eso que la visión de la FAC menciona el desarrollo tecnológico y la innovación como el futuro, “Una Fuerza Aérea Colombiana desarrollada tecnológicamente, con el mejor talento humano y afianzada en sus valores, para liderar el poder aeroespacial y ser decisiva en la defensa de la nación.”

Menciona también en su manual de calidad que “el desarrollo tecnológico en todos los ambientes de la Fuerza Aérea, es la orientación hacia un futuro deseado, no sólo por la comunidad aérea, sino por el pueblo colombiano, es claro que la tecnología de punta exige de un talento humano muy preparado para operarla, con un compromiso de alto nivel y con competencias altamente calificadas, consecuentes con la velocidad, el alcance nacional, la precisión y la flexibilidad, que hagan de la Fuerza una Institución líder del poder aeroespacial a nivel nacional e internacional.” Teniendo en cuenta los anteriores elementos, sumado a que en los próximos años debido a la nueva legislación en cuanto a la reasignación de las regalías en una buena medida destinadas para la investigación, desarrollo e innovación, la Fuerza Aérea Colombiana, dispuso que la Jefatura de Educación Aeronáutica con la Dirección de Ciencia y Tecnología realizaran una reorganización a nivel general de la Ciencia y la Tecnología a todo nivel.

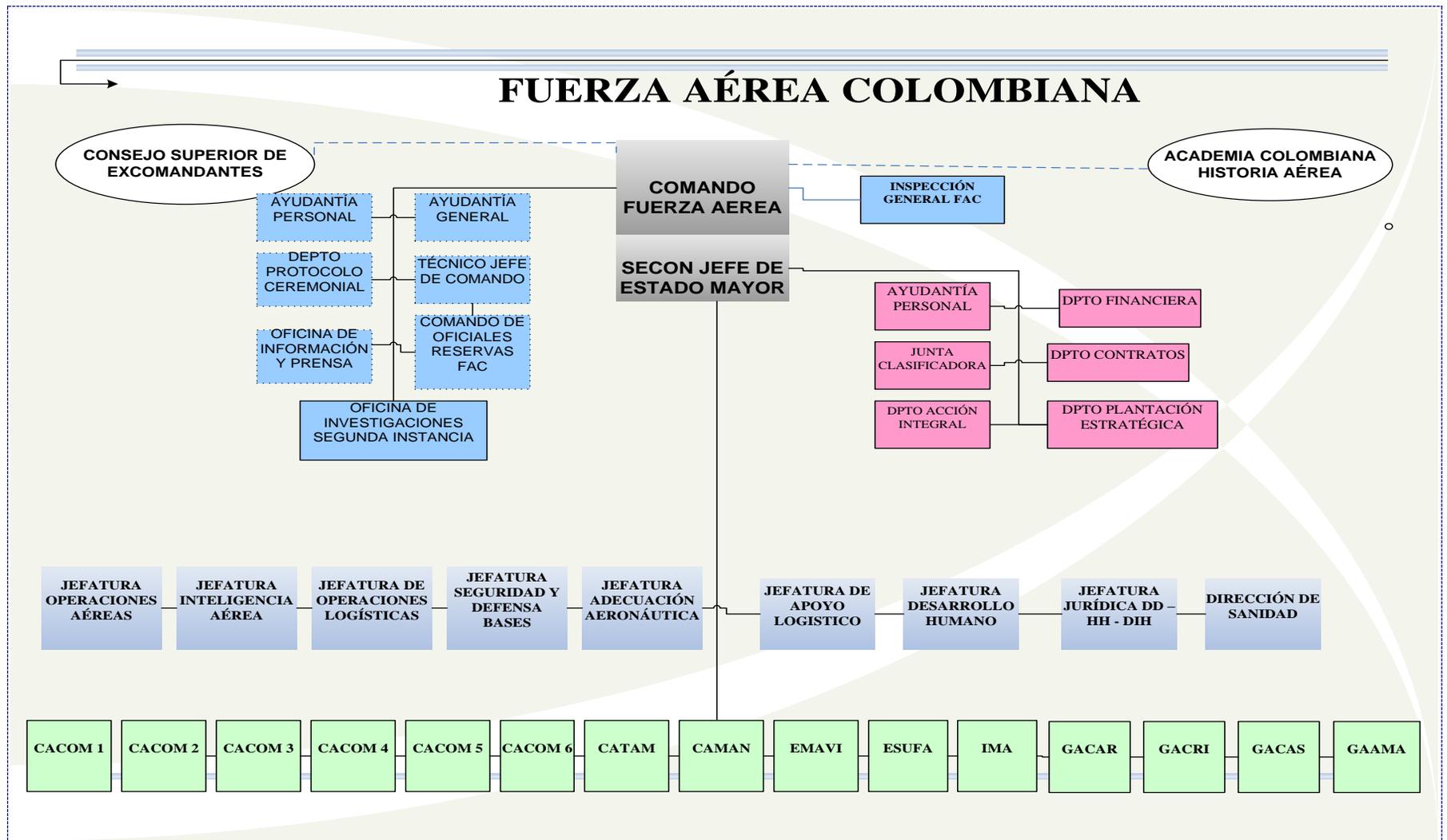


Figura 7. Organigrama Fuerza Aérea Colombiana.

Fuente: https://www.fac.mil.co/recursos_user/imagenes//conozcanos/Organigrama_1.jpg

Es así como se dispuso la creación de 4 Centros de Desarrollo Tecnológico, cada uno de ellos con un programa de investigación e innovación de responsabilidad; en el caso del Comando Aéreo de Combate No. 5, se creó el Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa, cuyo programa de responsabilidad es el de tecnologías en defensa estratégica.

2.1 Identificación y Clasificación de los Diferentes Procesos del Negocio

La Fuerza Aérea Colombiana y todas sus unidades aéreas tienen el siguiente mapa de procesos:

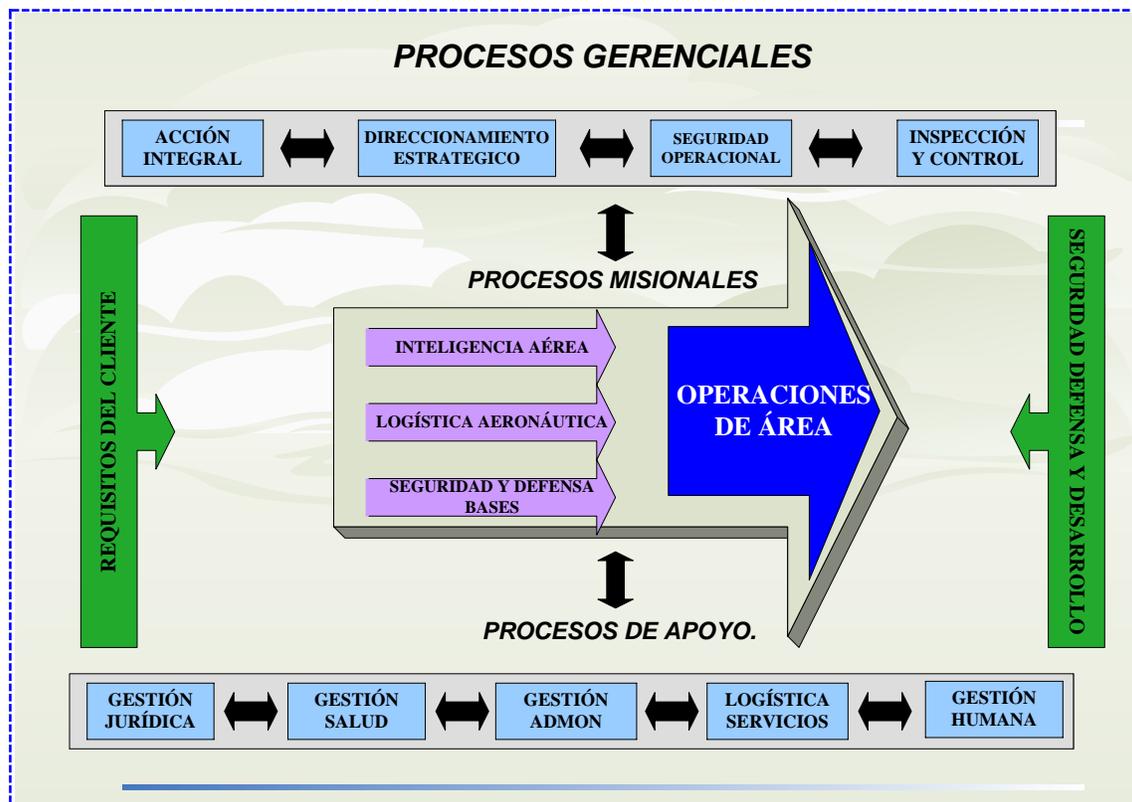


Figura 8. Mapa de procesos de la Fuerza Aérea Colombiana

Fuente: Manual de Calidad FAC.

La Fuerza Aérea Colombiana tiene un total de 13 procesos, distribuidos en 3 grandes grupos, los gerenciales, los misionales y los de apoyo.

2.1.1 Procesos Gerenciales.

- 1. Proceso de acción integral:** Busca satisfacer las necesidades y expectativas del entorno, mediante la interacción con la comunidad, apoyo a la reducción de la amenaza, flujo de información institucional e histórica en medios de comunicación con el fin de fortalecer la imagen y la legitimidad institucional.
- 2. Proceso de direccionamiento estratégico:** Proveer orientación estratégica y gestionar recursos para el cumplimiento de la misión y el logro de la visión de la Fuerza Aérea Colombiana.
- 3. Proceso de inspección y control:** Evaluar la efectividad, eficiencia y eficacia del Sistema de Gestión de la Fuerza Aérea y asesorar al alto mando para el mejoramiento continuo Institucional.
- 4. Proceso de seguridad operacional:** Orientar los procesos de la Fuerza hacia una efectiva gestión en seguridad operacional a través del análisis de los riesgos, el aseguramiento y la promoción, con el fin de reducir la pérdida de recursos y el deterioro de la imagen institucional.

2.1.2 Procesos Misionales.

1. **Proceso de inteligencia aérea:** Se define como la capacidad de suministrar Inteligencia Aérea y Contrainteligencia efectiva a través del robustecimiento de la inteligencia aérea y la contrainteligencia, con el empleo eficiente de sus medios humanos y tecnológicos para incrementar la eficacia del ciclo y sus resultados durante los procesos de planeamiento operacional.
2. **Proceso de logística aeronáutica:** Garantiza la máxima disponibilidad de las aeronaves, equipo de apoyo terrestre, radares, armamento aéreo, combustibles de aviación y comunicaciones aeronáuticas que permiten el cumplimiento de las operaciones aéreas.
3. **Proceso de seguridad y defensa de bases:** El proceso de Seguridad y Defensa de Bases brindará las condiciones necesarias de seguridad física con el propósito de garantizar el normal desarrollo de las operaciones de la fuerza y del sistema de defensa aérea nacional, logrando así preservar los recursos humanos, aeronáuticos e instalaciones para que a través del tiempo se cumpla la misión de la FAC.

2.1.3 Procesos de apoyo.

1. **Proceso de gestión jurídica:** Contribuir con la transparencia institucional y ser un soporte en el proceso en la toma de decisiones, enmarcada dentro de las normas del DIH, DDHH, la constitución Política de Colombia, legislación vigente en los diferentes procesos del sistema de gestión de calidad.

2. **Proceso de gestión salud:** Prestar servicios de salud que cumplan con los atributos de calidad, de acuerdo al plan de beneficios definido por el CSSFMP a los usuarios del SSFM- FAC con los recursos asignados, en apoyo a las operaciones militares propias de la FAC.
3. **Proceso de gestión administrativa:** Gestionar, planear, programar, ejecutar y controlar los recursos bajo los principios de transparencia, eficiencia, eficacia y efectividad, para soportar todos los procesos que garanticen el cumplimiento de la misión institucional y la proyección de la Fuerza.
4. **Proceso logística de los servicios:** Gerencia la logística de servicios con responsabilidad social contribuyendo al cumplimiento de los objetivos institucionales de la FAC.
5. **Proceso gestión humana:** incorpora y administra el Personal de la Fuerza Aérea Colombiana, desarrollando su talento mediante la conducción de programas educativos acordes con las necesidades institucionales. Promueve además la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la gestión de la Doctrina en el campo aeronáutico; motiva y mantiene el compromiso del personal ofreciéndole una mejor calidad de vida.

La innovación en la Fuerza Aérea se encuentra dentro del proceso de Gestión Humana, reconociendo en este, el alto grado de inferencia del capital humano y de conocimiento que conlleva al desarrollo de capacidades de innovación; se observará también dentro del análisis que todo se enfoca para el mejoramiento de los procesos misionales.

2.2 Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa – CETAD

El Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa – CETAD tiene como misión disminuir la brecha tecnológica del país en el sector aeroespacial, a través de la apropiación del conocimiento, mediante la integración del sector productivo público y privado, las universidades y el Estado, con el propósito de convertirse en motor de desarrollo del país, con la responsabilidad social de estimular, el desarrollo económico, la innovación la investigación aplicada y la asociatividad, mejorando la productividad para alcanzar altos niveles de competitividad en el sector productivo, público y privado en el entorno interno y posicionarse internacionalmente. Se encuentra distribuido como se muestra en la figura 9.

Como visión, se define “Ser reconocido nacional e internacionalmente como modelo, generador de innovación y desarrollo, habiendo disminuido la brecha tecnológica y produciendo nuevos conocimientos que permitan el crecimiento sostenido del capital intelectual, industrial y tecnológico, convirtiéndose en el principal proveedor de tecnología aeroespacial para la nación y ocupando una posición de importancia en el mercado latinoamericano”.

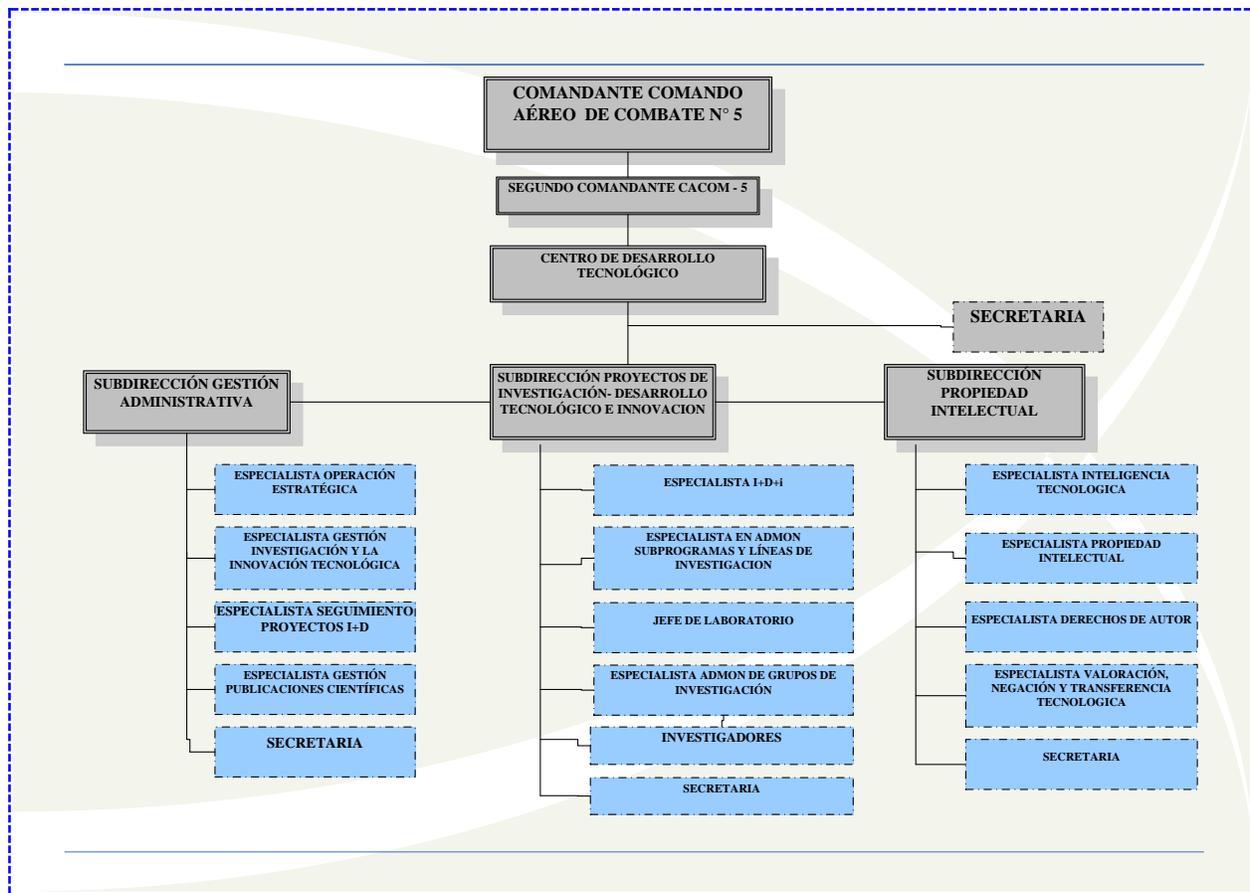


Figura 9. Distribución del CETAD. Fuente: Autoría propia.

El CETAD posee en la actualidad un modelo organizacional que cuenta con Subdirección Administrativa, subdirección de proyectos de investigación y desarrollos, y subdirección de propiedad intelectual, cada una de las subdirecciones poseen funciones definidas con las cuales se logran estrategias de posicionamiento de la organización, a continuación se describen cada uno de cargos en el CETAD.

2.2.1 Subdirección administrativa.

Elaborar la proyección de necesidades de presupuesto requeridos por el Centro para el cumplimiento de la misión y la finalización de los proyectos iniciados así como proponer la asignación de recursos humanos, financieros y técnicos a los diferentes proyectos que se realizan en el Centro. Estudiar y proponer las renovaciones de los equipos de planta del Centro. Atender los diferentes requerimientos logísticos de las diferentes dependencias del Centro que tiendan a un mejor cumplimiento de la misión. Mantener informado a la Dirección del Centro de las novedades de los inventarios y ejercer un estricto control sobre la utilización del mismo.

2.2.2 Subdirección de proyectos.

Asegurarse que se establezcan, implementen y mantengan los procesos necesarios para el desarrollo de los objetivos en las líneas de investigación. Verificar que los procesos y proyectos estén orientados al cumplimiento de la misión del Centro. Representar a la Dirección ante entes externos sobre asuntos relacionados con proyectos específicos. Supervisar la formación de grupos de investigación por proyectos de acuerdo a sus capacidades. Identificar áreas de mejora potencial y revisar la ejecución efectiva de las actividades de mejora continua.

2.2.3 Subdirección propiedad intelectual.

Apoyar la aplicación de metodología para identificación de oportunidades empresariales a nivel municipal, regional y nacional. Alimentar el banco de ideas empresariales. Identificar convocatorias y difundir información para presentar proyectos del Centro (tanto para

emprendedores, cadenas productivas, empresas y el Centro). Comercializar servicios de la unidad según se adquiriera experiencia en cada uno y según requerimientos del entorno. Realizar ciclos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para la consecución de información a emprendedores y empresas. Realizar informes técnicos para entrega a interventoría de los proyectos. Todas las subdirecciones están relacionadas entre sí buscando que el producto final entregado cumpla lo parámetros de calidad más específicos que se requieren.

Para el Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial siguiendo la misma metodología que para la Fuerza Aérea Colombiana y para sus unidades se plantea el siguiente mapa de procesos:

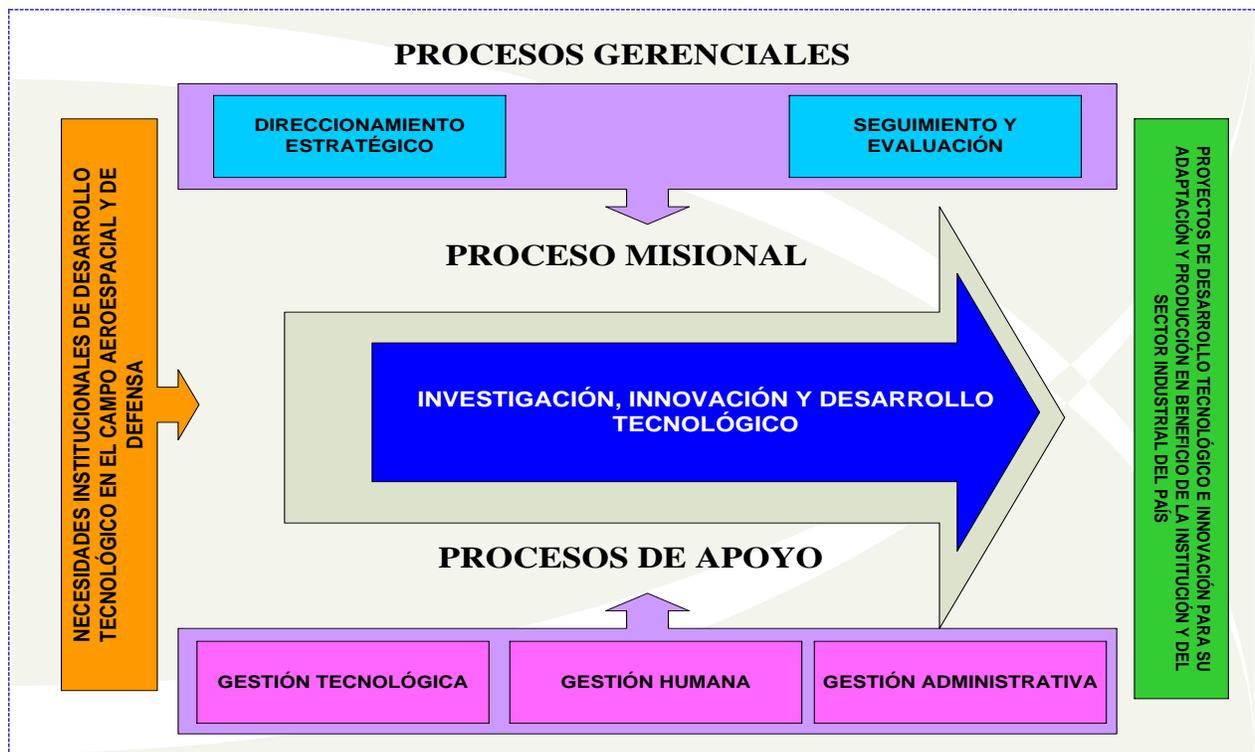


Figura 10. Mapa de procesos CETAD. Fuente: Autoría propia.

2.2.4 Procesos Gerenciales.

- 1. Direccionamiento Estratégico:** Provee la orientación estratégica y la gestión de los recursos para el cumplimiento de la misión y el logro de la visión del Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa.
- 2. Seguimiento y Evaluación:** Medir y evaluar la efectividad, eficiencia y eficacia del sistema de gestión tecnológica general del centro, asesorando a la dirección del Centro en el desarrollo de procesos, reevaluación de planes y estrategias y en la aplicación de los correctivos necesarios para el cumplimiento de la misión y la visión del Centro.

2.2.5 Procesos Misionales.

Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico: Desarrollar proyectos de investigación, desarrollo e innovación dentro del programa de tecnologías en defensa estratégica que garantice el cumplimiento de la misión del centro.

2.2.6 Procesos de Apoyo.

- 1. Gestión Tecnológica:** Adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología, se mezclan conocimientos de ingeniería, ciencias y administración con el fin de realizar la planeación, el desarrollo y la implantación de soluciones tecnológicas que contribuyan y garanticen el logro de los objetivos estratégicos y técnicos del centro.

2. **Gestión Humana:** Administrar de forma correcta el talento humano, conduciendo programas de capacitación acordes con las necesidades del centro, promoviendo la investigación y el desarrollo tecnológico en el campo aeroespacial en defensa estratégica, motivándolo y proporcionándole una mejor calidad de vida.
3. **Gestión Administrativa:** Garantizar la gestión, planeación, programación, ejecución y control de los recursos bajo los principios de transparencia, eficiencia, eficacia y efectividad para soportar todos los procesos del Centro y garantizar el cumplimiento de la misión y su proyección a futuro.

2.3 Identificación de las Capacidades Dinámicas Fuerza Aérea y CETAD

Es necesario realizar el análisis de que capacidades dinámicas existen en la Fuerza Aérea Colombiana con el fin de evidenciar cuál es su mayor inclinación en el hoy como institución y así mismo identificar en su Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa – CETAD las capacidades predominantes en la actualidad.

2.3.1 Fuerza Aérea.

La fuerza Aérea Colombiana es una organización que por su carácter militar pareciese no tuviera un posible campo de innovación, sin embargo desde la década de los 70, en el siglo pasado Colombia tuvo la capacidad de ensamblar aeronaves marca PIPER para toda Sur América, otorgándole esto una ventaja competitiva frente a otros países del continente que trajo

consigo una propuesta de países en desarrollo como Brasil para la formación de empresa. Sin embargo, esta propuesta fue subestimada por el gobierno Colombiano, hoy por hoy la empresa que ofreció dicha oportunidad es la tercera empresa más grande en el mundo en construcción de aeronaves y el resultado para nuestro país fue que después de tener una naciente empresa de fabricación de aeronaves, la capacidad de fabricación se perdió y quedo relegada solo a ofrecer representaciones de las grandes empresas internacionales.

Veinte años después debido al conflicto armado se hace necesaria la adquisición de helicópteros UH-60, como parte del transporte de tropa a nivel táctico y en las operaciones de asalto aéreo. Después se hace necesario un helicóptero de apoyo de fuego, en donde todo el personal de la línea de suboficiales de la fuerza hacen uso de sus conocimientos técnicos y desarrollan el AH-60 conocida a nivel mundial como Arpía. Sin embargo a pesar el desarrollo realizado no se tenía políticas de propiedad intelectual ni de negociación por lo cual hoy USA es el dueño de esta línea teniendo un valor comercial de US\$ 20 Millones. Finalmente todo lo anterior fueron lecciones de la capacidad de innovación con la que contaba la FAC y se transformaron en el punto de partida para el desarrollo de unidades de innovación al interior de la institución dando como resultado un ahorro de US \$ 30 Millones en proyectos de innovación, sin organización y metodología definida. Con base en la breve historia sobre innovación y los conceptos definidos en el capítulo 1, ahora se identifican las capacidades dinámicas para la innovación en la Fuerza Aérea Colombiana, los cuales se presentan por tipos de procesos.

MACROPROCESOS MISIONALES	CAPACIDAD EMPLEADA	CLASIFICACION
Acción Integral	Alianzas o despliegue de redes	Evolutiva: Busca interactuar con el ambiente, su entorno, la gente para buscar un bien común y la legitimidad necesaria para garantizar la defensa y seguridad del país.
	Asignación de Recursos	Evolutiva: Busca fortalecer la imagen y la seguridad a nivel nacional.
	Adquisición de capacidades	Técnica: capacitar a su personal para dar respuesta oportuna a la necesidad del estado.
	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica - Evolutiva: Permite entrenar a su personal en general en temas técnicos que permiten ser ágiles en la toma de decisiones sin perder de vista la necesidad de sostener la organización y su capacidad de innovar.
Direccionamiento Estratégico	Asignación de Recursos	Técnica: capacitar a su personal para dar respuesta oportuna a la necesidad del estado o necesidades técnicas para la operación.
Inspección y Control	Adquisición de capacidades	Técnica: suministra las herramientas para lograr efectividad en todos los procesos o tareas realizadas.
	Transferencia de conocimiento	Evolutiva: la búsqueda de mejoramiento continuo para el crecimiento permanente de la organización
Seguridad Operacional	Asignación de Recursos	Técnica: suministra las herramientas para la aplicación de planes tácticos que garanticen la seguridad de la institución y del pueblo colombiano
	Adquisición de capacidades	Técnica; analiza los riesgos asociados y suministra capacitación en caso de ser necesario a su personal, lo entrena para el logro de los objetivos y con el fin de reducir la pérdida de recursos
	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnico - Evolutiva: no solo busca nuevas formas para la reducción de pérdida de los recursos sino que los transfiere a los miembros de la organización a través del entrenamiento.

Tabla 3. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos FAC– Gerenciales

Como se evidencia en los procesos misionales las capacidades tienen una mayor tendencia a las capacidades técnicas, esto porque su enfoque está dado para el sostenimiento de la organización; sin embargo, existe un margen medio hacia la innovación pues no está cerrado a métodos nuevos que faciliten sus operaciones tácticas.

PROCESOS MISIONALES	CAPACIDAD EMPLEADA	CLASIFICACION
Inteligencia Aérea	Adquisición de capacidades	Técnica - Evolutiva: Se adquieren las capacidades para la realización de tareas de estrategia que permitan la ejecución de inteligencia
	Asignación de recursos	Técnica: Permite identificar y suministrar los recursos necesarios para la realización y aplicación de inteligencia.
	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica - Evolutiva: Adquisición de nuevos conocimientos a través de entrenamiento y se transfiere en la medida que se necesite a personal seleccionado
Logística Aeronáutica	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica: definir métodos o rutinas de mantenimiento y sostenimiento de la organización desde el entrenamiento del personal hasta el mantenimiento de una aeronave
	Asignación de recursos	Técnica: Suministra el recurso necesario para la realización de labores de apoyo para operaciones aéreas.
Seguridad Defensa de Bases	Asignación de recursos	Técnica: garantiza las condiciones físicas en las unidades aéreas para el desarrollo de las operaciones militares
	Adquisición de Rutinas.	Técnica: garantiza los métodos utilizados para el correcto funcionamiento de aeronáuticos e instalaciones a través del tiempo
Operaciones Aéreas	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Evolutiva: se refiere a la creación de doctrina operacional, con base en conocimientos previamente adquiridos, que distinguen a la FAC de las demás fuerzas armadas de Colombia y fuerzas aéreas del mundo y que hacen de su operación una ventaja competitiva, en beneficio de la seguridad operacional. Estas rutinas son transferidas al través del entrenamiento y son fuentes de necesidades para el desarrollo de proyectos.

Tabla 4. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos FAC – Misionales

De igual forma la tendencia en los procesos misionales está dada para capacidades técnicas pues el enfoque es operacional para la seguridad del territorio nacional es decir no solo para actividades tácticas sino también para la realización de inteligencia y logística.

PROCESOS DE APOYO	CAPACIDAD EMPLEADA	CLASIFICACION
Gestión Jurídica	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Evolutiva: Genera el conocimiento en aspectos legales en la defensa de los funcionarios que en la legalidad de las operaciones militares pudiesen haber cometido delitos y que permitan una operación completamente legal y legítima, se crea jurisprudencia al respecto.
Gestión de Salud	Adquisición de capacidades	Técnica-Evolutiva: Con los procedimientos de medicina aeroespacial se han generado capacidades distintivas en el diagnóstico de la salud de las tripulaciones, además, la FAC tiene capacidades a este nivel que no tiene ninguna fuerza militar en el país y en la región lo que le permite tener ventajas competitivas. Tales como la investigación en medicina aeroespacial y contar con equipos de última generación como cámaras hiperbáricas que permiten entrenar al personal de pilotos para situaciones de descompresión y situaciones anormales que pueden presentarse en vuelo.
Gestión Administración	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica: Para el uso eficiente y transparente de los recursos, la FAC se ha posicionado como una entidad estatal sin problemas de corrupción, gracias a las metodologías y controles que desde la gestión administrativa se han implementado y que han sido transferidos a otras instituciones como modelo de ejecución presupuestal.
Logística de Servicios	Asignación de recursos	Técnicas: Son quienes proveen toda la logística para el desarrollo de todas las actividades de la Fuerza, por lo tanto con procesos de mejora continua en sus procedimientos de asignación de recursos, crecimiento, construcciones, dotaciones etc., permiten el incremento de la productividad de la Fuerza en todo nivel.
Gestión humana	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Evolutiva: Se preocupa por la búsqueda constante de los mejores niveles de capacitación del personal, asegurando la transferencia y la continuidad del conocimiento adquirido a otros en beneficio de la institución.
	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Evolutiva: De este proceso depende la innovación de la Fuerza, por lo tanto es desde allí que se canalizan todas las necesidades operacionales de la institución que puedan ser resueltas a través de las unidades de innovación como el CETAD.

Tabla 5. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos FAC– Apoyo

El enfoque de los procesos de apoyo continua con tendencia a capacidades técnicas sin embargo empieza a vislumbrar el cambio a través de proceso de gestión humana en donde esta las capacidades de innovación de la institución.

2.3.2 Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa – CETAD.

En la actualidad la misión de la Fuerza Aérea como organización tiene un enfoque que busca la innovación como organización y como empresa tal y como se menciona en el numeral 2.1 es por esto que a continuación se identifican las capacidades dinámicas, con el fin de evidenciar si el enfoque actual cumple con lo que se necesita para el cumplimiento de la visión. Las capacidades serán identificadas por macro procesos.

MACROPROCESOS GERENCIALES	CAPACIDAD EMPLEADA	CLASIFICACION
Direccionamiento Estratégico	Asignación de Recursos	Técnica: capacitar a su personal para dar respuesta oportuna a las necesidades operacionales y logísticas para el desarrollo de proyectos, como insumo inicial para todos los procesos.
Seguimiento y Evaluación	Transferencia de conocimiento	Evolutiva: la búsqueda de mejoramiento continuo para el crecimiento permanente de la organización.
	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica - Evolutiva: Permite entrenar a su personal en general en temas de seguimiento de proyectos y ajustes en los cronogramas y en la planeación de los recursos, asimismo en los ajustes presupuestales, de asignación de personal y de requerimientos técnicos.

Tabla 6. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos CETAD– Gerenciales

En los procesos misionales la tendencia es cincuenta – cincuenta, es decir en la actualidad la tendencia es tanto técnica como evolutiva pues cuenta con la asignación de recurso humano con conocimiento técnico sin embargo está hecho para buscar y transferir el conocimiento sobre sus procesos y la entidad misma.

PROCESOS MISIONALES	CAPACIDAD EMPLEADA	CLASIFICACION
Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico	Transferencia de conocimiento	Técnico-evolutiva: Se tiene un alto conocimiento en el campo aeroespacial lo que se convierte en una herramienta de ventaja competitiva en el desarrollo de los proyectos, que son susceptibles de transferir hacia toda la organización y hacia el exterior.
	Alianzas o despliegue de redes	Técnicas-Evolutiva: Facilita la adquisición de conocimiento a través de alianzas con empresa - Universidad - Estado, en donde no solo se adquiere sino transfiere y potencializa la creación de empresa pequeña y mediana así como visualiza las aplicaciones del CETAD como parte del proceso de innovación que se busca en la FAC. También ejecuta el desarrollo de proyectos, se adquieren capacidades para mejorar en los procesos de investigación, innovación y desarrollo de dichos proyectos, estos procesos se enfocan en incrementar la productividad ya que para la visión del CETAD se quiere realizar una transformación profunda de la organización.

Tabla 7. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos CETAD– Misionales

En el proceso misional al igual que el gerencial las capacidades están dadas por un cincuenta - cincuenta lo que evidencia una tendencia positiva hacia los procesos de innovación del CETAD pues se aprovecha el conocimiento y la experticia, así como se enfoca en nuevas formas.

PROCESOS DE APOYO	CAPACIDAD EMPLEADA	CLASIFICACION
Gestión Tecnológica	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Evolutiva: Genera el conocimiento en aspectos legales de la propiedad intelectual de los proyectos, asimismo, en la capacidad de realizar informes de inteligencia competitiva alrededor de los mismos, que permiten siempre apuntarle a la frontera del conocimiento.
Gestión Humana	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Evolutiva: Genera las necesidades y gestiona los cursos de conocimientos necesarios de acuerdo a los proyectos en desarrollo, se preocupa por tener siempre al personal altamente capacitado lo que le brindará una ventaja competitiva en el desarrollo de proyectos en el campo aeroespacial.
Gestión Administrativa	Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica: Para el uso eficiente y transparente de los recursos, en el CETAD se ejecutan todos los recursos estatales bajo las normas de transparencia y bajo las metodologías establecidas por la FAC las cuales son reconocidas a nivel estatal por su claridad y por su transparencia.

Tabla 8. Clasificación de capacidades dinámicas por procesos CETAD– Apoyo

Y finalmente los procesos de apoyo están con un enfoque evolutivo lo cual es considerado como un hecho relevante pues son estos los que dan paso a la ejecución de los macroprocesos y orientan el enfoque a una tendencia de mayor innovación.

2.4 Caracterización de Capacidades Dinámicas Fuerza Aérea y CETAD

Una vez definida si las capacidades dinámicas en la FAC son técnicas o evolutivas así como en el CETAD ahora es necesario realizar la caracterización por grupo, es decir, consolidar las capacidades utilizadas y llevarlas o asociarlas con las características de capacidades dinámicas para la innovación.

2.4.1 Caracterización de la Fuerza Aérea.

Una vez analizadas las capacidades dinámicas se definen como características principales el grado de sustentabilidad, grado de transferibilidad y grado de valor, en la tabla 9 se detallan cada una. En estas se evidencia que en su mayoría la tendencia de la organización es al mantenimiento y sostenimiento mas no tiene un foco directamente relacionado con la innovación un ejemplo de esto es que en la actualidad no cuenta con características como grado de inimitabilidad u originalidad, sin embargo no deja de lado s necesidad de buscar nuevas fuentes de conocimiento que faciliten su operación actual y al mismo tiempo la vuelvan en el mediano plazo una organización que permita el progreso económico del país.

2.4.2 Caracterización del CETAD.

En esta la evidencia de tendencia hacia la innovación es muchísimo más fuerte como grupo de investigación que como institución. Se muestra ya la presencia de característica de grado de originalidad lo que potencializa su acción.

Sin embargo, aunque se evidencia un grado mayor de orientación hacia la innovación, también es necesario hacer un estudio más profundo de cuáles son sus principales características, que lleva al CETAD a tener grado de originalidad y muchísimo más importante como se ve desde las personas que interactúan en este grupo y si definitivamente pueden lograr un cambio en la metodología organización. Es por esto que en el siguiente numeral se realizar un estudio más profundo sobre las características de capacidades dinámicas como grupo.

CAPACIDAD	DESCRIPCION	CARACTERISTICA
Adquisición de capacidades	Técnica - Evolutiva: Busca capacitación y entrenamiento para el personal de la institución, así como nuevas capacidades en los diferentes campos utilizados con el fin de aprovechar los recursos existentes. Siempre busca nuevas fuentes de conocimiento que contribuya con el crecimiento de su personal y el sostenimiento de la institución. Lo que también tiene como valor agregado definir mecanismos de control en cada uno de los puntos de trabajo. Busca generar desarrollo a través de la explotación de los recursos propios con la intención de reducir costos que permitan continuar con la operatividad del equipo sin disminuir la calidad del mismo	Grado de sustentabilidad: La organización se adapta a las necesidades operacionales dado que a diferencia de una empresa común, estas pueden variar de acuerdo a las necesidades tácticas en el territorio nacional. Esta característica es vital en el procesos de desarrollo de la Fuerza Aérea dado que por su carácter técnico la adquisición de conocimientos que faciliten sus operaciones, herramientas de entrenamiento y demás permiten no solo el sostenimiento sino el fortalecimiento de la institución en todos los campos existentes e incluso da apertura a nuevos campos de ejercicio o investigación, un ejemplo claro es el CETAD. Se nutre de conocimientos basados en la experiencia así como de nuevas fuentes dadas desde la universidades con personal nuevo, alianzas entre universidad - estado, estado - empresa. Evolucionan en la medida en que se sostiene la organización y crece en los frentes que abarca. Se autorregula a través del control de sus procesos, los éxitos operacionales en los diferentes campos utilizados, operaciones tácticas, logística e inteligencia.
Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica- Evolutiva: Busca generar relevo generacional a través de intercambio de conocimientos y material que permita seguir cumpliendo con la Misión de la Fuerza Aérea y al mismo tiempo del Ministerio de Defensa.	Grado de Transferibilidad: La organización se adapta a las necesidades de operación a través del aprovechamiento de los recursos existentes y de la explotación de los mismos, así como transfiere el conocimiento entre personas garantizando que el conocimiento no se pierda en el tiempo. Puede ser transferido a otros campos de acción definido un ejemplo es el CETAD se aprovecha el conocimiento del personal más experto, se re direcciona para ser líder en el nuevo procesos y para el desarrollo de capacidades en el personal asignado, por lo tanto no se pierde información por el contrario se potencializa. Su aplicación en para todos los campos dentro de la FAC. Esta característica es de aplicación a cualquier proceso ajeno a la FAC pues se basa en el conocimiento, transferencia y experticia del personal y los procesos existentes, y aunque la estructura es diferente a la de una organización con ánimo de lucro también es cierto que el principio es el mismo lo que hace que pueda ser aplicada en cada uno de los procesos dentro de esta organización o en cualquier organización con ánimo de lucro.
Alianzas o despliegue de redes	Evolutiva: Busca interactuar con el ambiente, su entorno, la gente para buscar un bien común y la legitimidad necesaria para garantizar la defensa y seguridad del país.	Grado de Valor: Facilitan la transferencia de conocimientos, adquisición de nuevas rutinas y al mismo tiempo habilidades que potencializan el hacer diario y se proyecta como organización en el mediano plazo. Suministran valor no solo cualitativo en conocimientos y aplicaciones sino en cuantitativo al permitir ahorros millonarios que ascienden a US \$ 1 Millón/año. Estos conocimientos tienen aplicación en la Fuerza y al mismo tiempo en la empresa Colombiana, posibilitan la creación de pequeña y mediana empresa, haciendo posible el progreso la nación, motivando así mismo a l personal pues sus conocimientos son de amplia aplicación en el sector industrial. Es aplicado además a los diferentes grupos de la organización como logística e innovación. Potencializa a la FAC no solo como entidad del estado sino como empresa en el largo plazo.
Asignación de Recursos	Técnica - Evolutiva. Busca fortalecer a la organización desde el fortalecimiento de su imagen como institución así como suplir las necesidades a nivel táctico garantizando la seguridad en la institución y en el territorio Colombiano. Suministra recursos necesarios para la realización de tareas de inteligencia, entrenamiento y legista.	Grado de Sustentabilidad: Suministra los recursos necesarios para la realización de actividades de carácter táctico así como para aplicaciones en logística e inteligencia. Su principio está dado en garantizar que siempre se cuenta con los recursos o herramientas necesarias para facilitar la realización de las diferentes tareas en la fuerza. Se fundamenta de los recursos existentes y su aprovechamiento así como los suministrados de forma anual por el Gobierno Nacional. Se nutre de los recursos existentes y la experticia de sus miembros. Esta capacidad no puede ser sustituida o prescindir de ella pues es el pilar de la realización de actividades tácticas y actividades de sostenimiento como institución. Se autorregula de los éxitos operacionales y la seguridad suministrada como apoyo a otras fuerzas y al pueblo Colombiano

Tabla 9. Caracterización de capacidades dinámica en la Fuerza Aérea Colombiana.

CAPACIDAD	CLASIFICACION	CARACTERISTICA
Asignación de Recursos	Técnica: Capacitación y entrenamiento a su personal para dar respuesta oportuna a las necesidades operacionales y logísticas para el desarrollo de proyectos, como insumo inicial para todos los procesos.	Grado de Sustentabilidad: Suministra los recursos necesarios para la realización de actividades en el desarrollo de proyectos. Su principio está dado en garantizar que siempre se cuenta con los recursos o herramientas necesarias para facilitar la investigación e implementación de actividades durante la ejecución de proyectos. Se fundamenta de los recursos existentes y su aprovechamiento así como los suministrados de acuerdo al presupuesto asignado por proyecto. Esta capacidad es fundamental en las actividades del CETAD pues garantiza la ejecución oportuna de los cronogramas establecidos así como las actividades definidas en la medida de los avances. Se autorregula del cumplimiento de los cronogramas y de los logros obtenidos que generan ahorros millonarios a la institución como tal.
Transferencia de conocimiento	Evolutiva: Busca el mejoramiento continuo para el crecimiento permanente de la organización, además genera un alto conocimiento en el campo aeroespacial lo que se convierte en una herramienta de ventaja competitiva en el desarrollo de los proyectos, y que son susceptibles de transferir hacia toda la organización y hacia el exterior.	Grado de Valor: Facilitan la transferencia de conocimientos, adquisición de nuevas rutinas y al mismo tiempo habilidades que potencializan los proyectos definidos y las actividades establecidas en cada uno de ellos. Suministran valor no solo cualitativo en conocimientos y aplicaciones sino en cuantitativo al permitir ahorros millonarios que ascienden a US \$ 1 Millón/año. Estos conocimientos tienen aplicación en la Fuerza y al mismo tiempo en la empresa Colombiana, posibilitan la creación de pequeña y mediana empresa, haciendo posible el progreso la nación, motivando así mismo al personal pues sus conocimientos son de amplia aplicación en el sector industrial. Es aplicado además a los diferentes grupos de la organización como logística e innovación. Potencializa al CETAD y por lo tanto a la FAC no solo como entidad del estado sino como empresa en el largo plazo.
Adquisición de rutinas y transferencia de conocimiento	Técnica - Evolutiva: Permite entrenar al personal en temas de seguimiento de proyectos, ajustes en los cronogramas, planeación de los recursos, ajustes presupuestales, de asignación de personal y de requerimientos técnicos. Genera conocimiento en aspectos legales de propiedad intelectual de proyectos, así mismo, genera la capacidad de realizar informes de inteligencia competitiva que permiten siempre apuntarle a la frontera del conocimiento. Genera las necesidades y gestiona los cursos de conocimientos necesarios de acuerdo a los proyectos en desarrollo, se preocupa por tener siempre al personal altamente capacitado. En el CETAD se ejecutan todos los recursos estatales bajo las normas de transparencia y bajo las metodologías establecidas por la FAC las cuales son reconocidas a nivel estatal por su claridad y por su transparencia.	Grado de transferibilidad: El CETAD se adapta a las necesidades de los proyectos a través del aprovechamiento de los recursos existentes y de la explotación de los mismos, así como transfiere el conocimiento entre personas garantizando que el conocimiento no se pierda y sea documentado durante la ejecución de los cronogramas. Puede ser aplicado en otros campos de acción dependiendo del enfoque es decir puede ser utilizado en operaciones en las diferentes áreas de la FAC y potencializar el conocimiento del personal experto. Su aplicación en para todos los campos dentro de la FAC. Esta característica es de aplicación a cualquier proceso ajeno a la FAC pues se basa en el conocimiento, transferencia y experticia del personal y los procesos existentes, así como para la creación de empresa independiente de la estructura organizacional.
Alianzas o despliegue de redes	Técnicas-Evolutiva: Facilita la adquisición de conocimiento a través de alianzas con empresa - Universidad - Estado, en donde no solo se adquiere sino transfiere y potencializa la creación de empresa pequeña y mediana así como visualiza las aplicaciones del CETAD como parte del proceso de innovación que se busca en la FAC. También ejecuta el desarrollo de proyectos, se adquieren capacidades para mejorar en los procesos de investigación, innovación y desarrollo de dichos proyectos, estos procesos se enfocan en incrementar la productividad ya que para la visión del CETAD se quiere realizar una transformación profunda de la organización.	Grado de Originalidad: a través de la investigación y la ejecución de los proyectos se ha logrado hacer modificaciones que a nivel mundial han sido las primeras o a nivel nacional potencializando la creación de empresa o la alianza Universidad - Empresa - Estado. Lo anterior le da autenticidad a los proyectos de la fuerza pues no solo genera ahorro dentro de la institución misma sino que facilita la aplicabilidad en diferentes zonas nacionales e internacionales. La rareza se destaca en la creación de mecanismos que han sido necesarios pero no se le habían ocurrido a nadie más, un ejemplo es la modificación del AH - 60 hoy conocido y comercializado por USA como Arpía.

Tabla 10. Caracterización de capacidades dinámica en el CETAD.

2.5 Identificación y Caracterización de cada Capacidad Dinámica para la Innovación en el CETAD

El CETAD siendo parte de la Fuerza Aérea tiene un componente diferente pues como ya se mencionó anteriormente su foco es la innovación, es por esto que para clasificar las capacidades dinámicas para la innovación se utilizó como herramienta una encuesta, desarrollada por Nagles (2011) para identificar y caracterizar las capacidades dinámicas para la innovación en las organizaciones. Los resultados de la aplicación, a diferentes miembros del CETAD, y su análisis evidencia de manera clara los diferentes comportamientos y aptitudes frente a los temas de innovación. A continuación en la figura 11 se puede evidenciar el comportamiento obtenido. Como se muestra dependiendo del cargo a ocupar se tiene una visión diferente frente a los temas de innovación. Por un lado la CIV quienes son los civiles que ofrecen sus servicios al CETAD evidencia un mayor potencial de innovación dado que su visión no tiene limitaciones en cuanto a foco militar sino a empresa, según se puede inferir, ellos potencializan las capacidades de innovar a mediano y largo plazo.

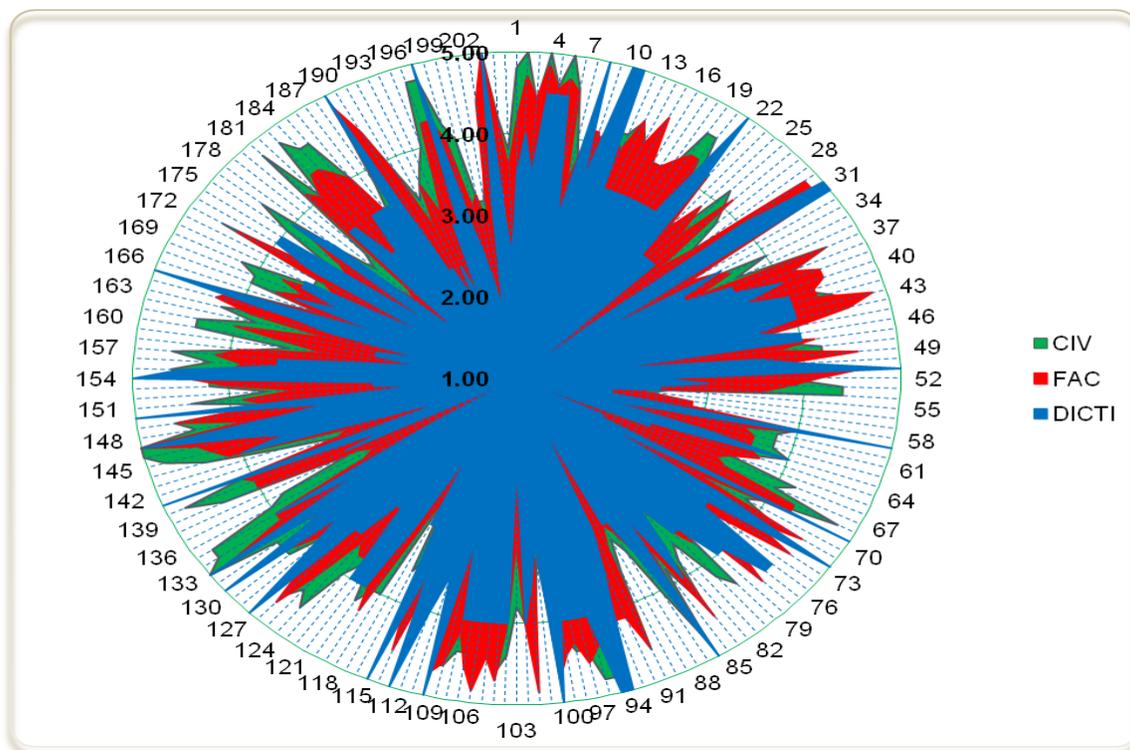


Figura 11. Visión de innovación por miembros del equipo.

Por otro lado la FAC son los miembros oficiales profesionales quienes a su vez perciben oportunidad de innovación; sin embargo, esta es con un enfoque más en la institucionalidad como Fuerza y su posible crecimiento como empresa. Por último los DICTI son los oficiales de la Fuerza comando, de la dirección de ciencia y tecnología quienes con un nivel de mayor crítica evidencian mayores oportunidades en el proceso de innovación. Con base en esto se realiza un análisis de tendencia frente a las encuestas realizadas donde se evidencia lo siguiente.

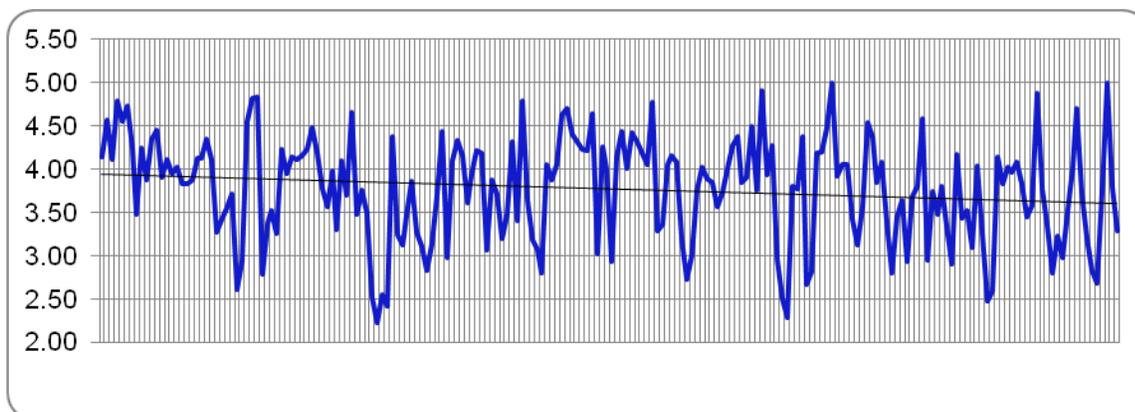


Figura 12. Promedio de tendencia en innovación FAC

La mayor tendencia del CETAD encuentra entre 3.5 y 4 frente a innovación lo que evidencia un compromiso fuerte y un avance significativo en las tareas desarrolladas, con base en este análisis se definen los grupos de mayor impacto.

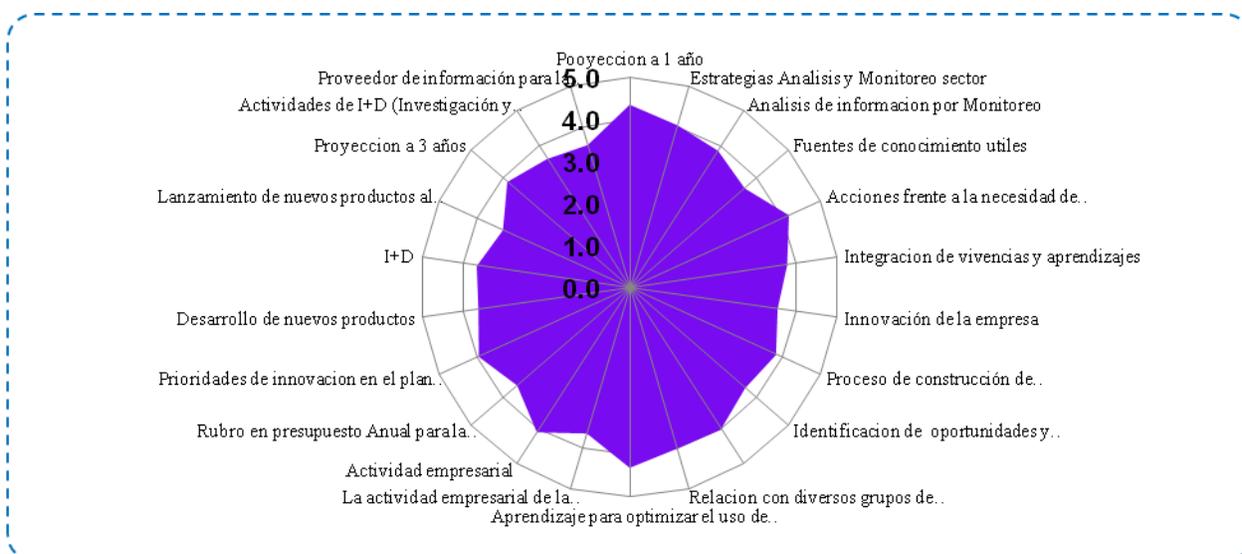


Figura 13. Puntos de tendencia hacia la innovación.

Con base en este análisis ahora se grafican los ítems de mayor importancia frente a los procesos de innovación utilizados en el CETAD y los de menor fuerza.

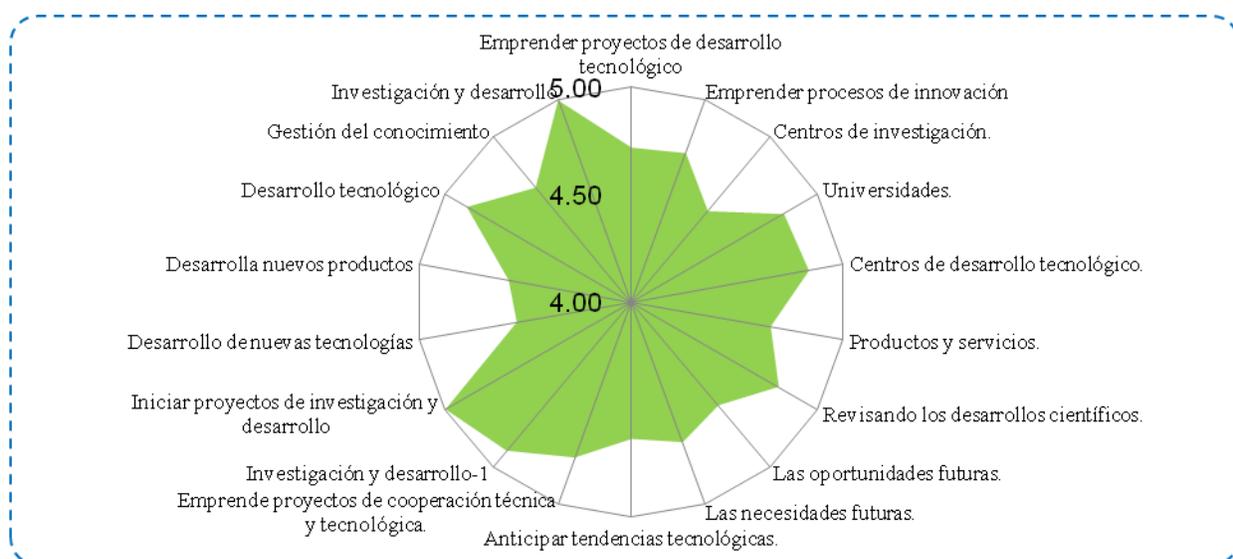


Figura 14. Líneas de mayor tendencia a la innovación en el CETAD

En este grafico se muestra que el fuerte en innovación esta dada para la realización de proyectos nuevos, alianza con Universidad – Estado, proyección a futuro de los proyectos ejecutados, anticipar tendencias en tecnología que faciliten las actividades de la Fuerza, desarrollo de nuevos productos internos y externos, así como su fuerte tendencia a I+D. Sin embargo ahora se muestra el frente en donde existen las mayores oportunidades en cuanto a innovación.

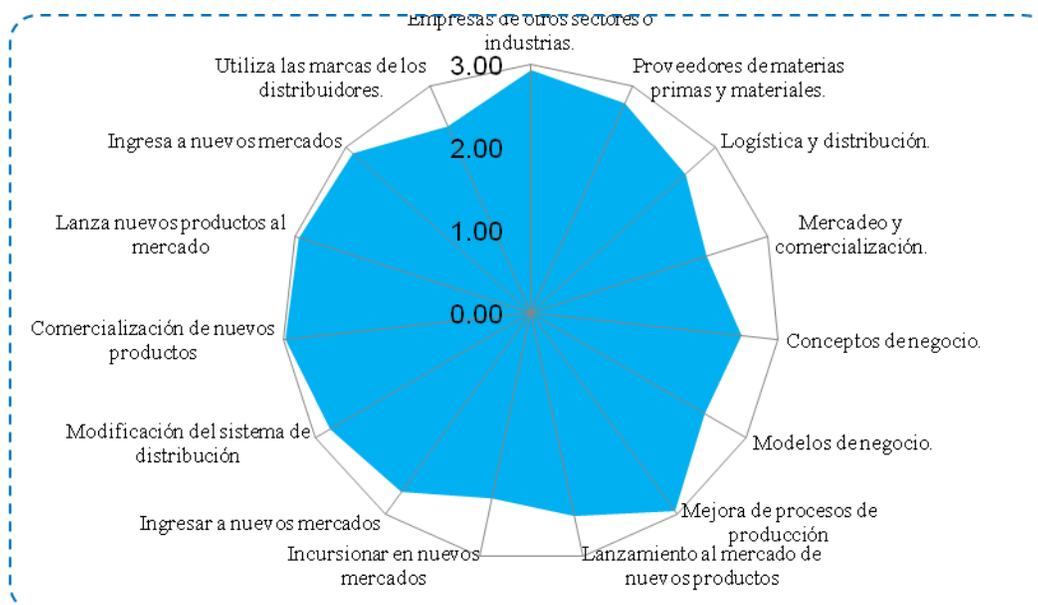


Figura 15. Brechas u oportunidades frente al proceso de innovación en el CETAD

Como se evidencia en la figura 14, la principal brecha u oportunidad en el proceso de innovación del CETAD está dado en su enfoque externo, es decir en su capacidad actual de ser una industria en el mercado nacional e internacional pues no es claro cuáles son sus conceptos de negocio, incursión en el mercado, comercialización de sus productos a nivel externo o como mínimo una proyección con este fin a mediano plazo.

Es por esto se hace necesaria una clasificación de estas tendencias en capacidades dinámicas para la innovación desde la definición de sus características, tanto para sus fortalezas como para sus brechas.

2.6 Identificación de Fortalezas y Brechas

Los análisis anteriores muestran cuales son las fortalezas y oportunidades en el CETAD frente al proceso de innovación que enfrenta en la actualidad y en su rol en la consecución de la Misión de la FAC como institución. A continuación se hace un análisis y caracterización de cada una de estas con el fin de establecer un plan de sostenimiento en cuanto a fortalezas y potencialización en cuanto a brechas u oportunidades.

2.6.1 Identificación de fortalezas en el CETAD.

Una vez consolidado los datos estos se agrupan por tema dando como resultado cinco capacidades aglomeradas en la tabla 11, estas encierran las fortalezas del CETAD y su aplicabilidad en el procesos dentro de la Fuerza Aérea como el impacto a nivel nacional y su potencial para la creación de pequeña y mediana empresa contribuyendo así a los objetivos nacionales y la Misión de la FAC con institución del estado. Es claro que sobre estas características es necesario desarrollar un mecanismo de sostenimiento y optimización ya que son parte fundamental de los logros obtenidos y por esta razón deben continuar siendo claves en el proceso de crecimiento de CETAD y de la FAC.

CAPACIDAD	CLASIFICACION	CARACTERIZACION
Investigación y desarrollo para desarrollo tecnológico - Nuevos Productos	Técnico-Evolutiva: La investigación y el desarrollo son el núcleo del CETAD, en el ámbito aeroespacial es un referente a nivel Ministerio de Defensa por su metodología de desarrollo, siempre teniendo como visión el disminuir la brecha tecnológica del país.	Grado de Valor: Permite la búsqueda constante de nuevas formas o metodologías para los elementos utilizados en la organización con foco en hacer ahorro y teniendo como horizonte el desarrollo del País. Esta capacidad le brinda valor desde un enfoque cualitativo en donde se enriquece con nuevos conocimientos y desde un enfoque cualitativo pues permite ahorro en grandes proporciones en la medida en que desarrolla nuevas tecnología o potencializa las existentes. Contribuye al CETAD en prevalecer como área enfocada al I+D y la muestra a nivel nacional dentro de las fuerzas y el ministerio de defensa como parte del desarrollo presente y futuro no solo de la Fuerza Aérea sino de las Fuerzas de Colombia. Suministra además apoyo a otros departamentos de la institución desde el desarrollo y nuevos métodos.

Alianzas Universidad - Empresa – Estado	<p>Técnica-Evolutiva: es la metodología utilizada con éxito en el CETAD ya que las universidades son la fuente del conocimiento y en el CETAD los tesisistas y aquellos recién egresados actores fundamentales en el desarrollo de proyectos. Las empresas son las beneficiarias del conocimiento ya que son las llamadas a la producción industrial y a recibir el licenciamiento del conocimiento, el Estado en cabeza del CETAD se convierte en catalizador, facilitador y transmisor del conocimiento aeronáutico a las universidades y a las empresas.</p>	<p>Grado de transferibilidad: Le permite al El CETAD y por ende a la FAC realizar intercambios de conocimientos sobre nuevos desarrollos así como de las nuevas metodologías aplicadas a nivel nacional e internacional. Esta facilita la interacción de la FAC con la empresa generado en primera instancia oportunidad de desarrollo y creación de empresa así como permite conocer a otras instituciones los mecanismos que han facilitado la existencia, el sostenimiento y la disciplina a través del tiempo. Esta capacidad se nutre de la apertura de los miembros del CETAD para interactuara así como de las personas externas que intercambia conocimientos y aportan al mejoramiento continuo en la organización así como en el desarrollo tecnológico. Su aplicación es para todos los campos dentro de la FAC, el CETAD y las EMPRESAS de interacción. Esta característica es de aplicación a cualquier proceso ajeno a la FAC pues se basa en el conocimiento, transferencia y experticia del personal y los procesos existentes, así como para la creación de empresa independiente de la estructura organizacional.</p>
Emprender proyectos de cooperación técnica y tecnológica - proyectos de desarrollo tecnológico	<p>Técnico-evolutiva: Son los productos naturales del CETAD, los cuales generan capacidades de innovación por los procesos que se utilizan y por la información que generan para la realización de nuevos proyectos.</p>	<p>Grado de transferibilidad: Le permite al El CETAD aplicar sus capacidades en el desarrollo de nuevos proyectos aportando mayores capacidades para el desarrollo de las metodologías existentes o para el fortaleciendo de los nuevos proyectos. Los conocimientos adquiridos pueden ser transmitidos desde la experiencia de ejecutar nuevo proyectos o desde la potencialización de las tecnologías existentes. Tiene todo el potencial para ser aplicado en otros campos dentro de la fuerza pues las metodologías adquiridas pueden facilitar procesos como el logístico o de mantenimiento, así como ser aplicado en las industrias con las cuales se interactuó o ser incluso parte del proceso de aprendizaje dentro del marco Universidad - Estado. Tiene todo el potencial de aplicación en los diferentes campos con los que interactué, interno FAC o externos EMPRESA.</p>
Gestión del conocimiento	<p>Técnica: se convierte en una capacidad por la generación constante de conocimiento y sobre su manejo al interior del CETAD y hacia las universidades y empresas, con este gran engranaje se logra consolidar una gran plataforma de conocimiento tecnológico de punta.</p>	<p>Grado de Sustentabilidad: Suministra los recursos necesarios para la realización de actividades en el desarrollo de proyectos. Su principio esta dado en garantizar que siempre se cuenta con los recursos o herramientas necesarias para facilitar la investigación e implementación de actividades durante La ejecución de proyectos, así como la conservación de los aprendizajes para replicar las mejores metodologías adquiridas o desarrollar aquellas en donde se detecten oportunidades. Se fundamenta de los recursos existentes relación Universidad -Empresa - Estado, su aprovechamiento así como los suministrados de acuerdo al presupuesto asignado por proyecto. Esta capacidad es fundamental en las actividades del CETAD pues garantiza la ejecución oportuna de los cronogramas establecidos así como las actividades definidas en la medida de los avances. Se autor regula del cumplimiento de los cronogramas y de los logros obtenidos que generan ahorros millonarios a la institución como tal.</p>
Anticipar tendencias tecnológicas.	<p>Evolutiva: el entorno aeronáutico y aeroespacial es bastante dinámico, por lo tanto realizar mediciones del entorno, estar enterado de los cambios tecnológicos por medio de buenos informes, vigilancia tecnológica (dinámicos), se convierte en una capacidad y ventaja competitiva para tener siempre como objetivo la aplicación de tecnología de punta para el desarrollo de proyectos.</p>	<p>Grado de Originalidad: a través de la investigación y la ejecución de los proyectos se ha logrado hacer modificaciones que a nivel mundial han sido las primeras o a nivel nacional potencializando la creación de empresa o la alianza Universidad - Empresa - Estado. Lo anterior le da autenticidad a los proyectos de la fuerza pues no solo genera ahorro dentro de la institución misma sino que facilita la aplicabilidad en diferentes zonas nacionales e internacionales. La rareza se destaca en la creación de mecanismos que han sido necesarios pero no se le habían ocurrido a nadie más, un ejemplo es la modificación del AH - 60 hoy conocido y comercializado por USA como Arpía, así como en los diferentes proyectos que en la actualidad se ejecutan y los que se tienen definidos en el corto y mediano plazo.</p>

Tabla 11. Identificación de las principales características del CETAD

2.6.2 Identificación de brechas en el CETAD.

Por otro lado el CETAD también cuenta con oportunidades que en la actualidad son considerados como fallas; sin embargo, son clave en el proceso de desarrollo no solo propio sino de la FAC en su totalidad y como una posible empresa en el mediano y largo plazo bien sea como

empresa del estado de nuevas tecnologías o por alianzas estratégicas con el sector privado. Es por esto que es necesario agruparlas y caracterizarlas para definir unos mecanismos que permita fortalecer y potencializar dichas capacidades. La clasificación se evidencia en la tabla 12, en donde se muestra las oportunidades, a qué tipo de capacidad se acerca y cuáles serán las características que podrían darse.

CAPACIDAD	CLASIFICACION	CARACTERIZACION
Mercadeo - Comercialización de nuevos productos	Técnica: El CETAD en este momento no tiene la organización para el mercadeo y la comercialización de productos, se convierte en una oportunidad para el establecimiento de una organización que pueda capitalizar el conocimiento generado en el CETAD y que pueda consolidar el CETAD como una marca representativa a nivel nacional e internacional.	Grado de Valor: Esta facilitaría a la organización no solo el conocimiento de nuevas tecnologías sino que permitiría la adquisición de recursos propios, es decir ingresos que aun que fueran de carácter estatal podrían proporcionar desarrollo al país. Esta característica haría de FAC y de las Fuerzas Armadas de Colombia más solidas y quizá incluso la transformaría como potencia dentro de este campo haciendo más seguros los mecanismos de defensa de la Nación. El Valor agregado sería a nivel nacional dado las condiciones de ingresos per cápita a Colombia y la posibilidad de empleo para profesionales y técnicos de todas las ramas sin la necesidad de hacer parte del personal de la FAC.
Mejora de procesos de producción	Técnica: Existen limitaciones tecnológicas en el país para el desarrollo de ciertos proyectos a nivel aeroespacial, por lo tanto como estado, el CETAD en compañía de la empresa, puede facilitar la adquisición de tecnología de punta que pueda ayudar en el desarrollo de proyectos.	Grado de Sustentabilidad: Esto permitiría a la FAC tener flexibilidad en todas sus operaciones pues no dependería de maquinaria o elementos importados ya que podrían fabricarse en el País con la misma calidad. La afirmación de esta sería la seguridad proporcionada en el territorio nacional contra las fuerzas armadas, la posibilidad de mayor indumentaria (equipos) para rescates y contra ataques a las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia, así mismo la mitigación de la delincuencia común al ser generadores de trabajo. Se alimentaría de industrias Recuperados para la realización de equipos, ensambles y del conocimiento adquirido y desarrollado.
Proveedores de materias primas y materiales.	Técnica: Igual que el punto anterior, se identifican limitaciones en las materias primas para proyectos de desarrollo a nivel aeronáutico, el CETAD puede gestionar a nivel estatal la posibilidad de alianzas estratégicas o <i>joint ventures</i> para la adquisición de esas capacidades en nuestro país.	Grado de Sustentabilidad: Permitiría contar con los conocimientos - recursos necesarios para el desarrollo de nuevos proyectos aeroespaciales. Se afirma en la necesidad actual de maquinaria y equipos que generan limitación en el desarrollo de proyectos y en la aplicación de los proyectos en terreno. Se nutriría del intercambio de conocimiento <i>Join ventures</i> y la experiencia adquirida. Se autor regularía de sus logros y las necesidad que surgen en el aprendizaje y creación de insumos.
Conceptos de negocio - Empresa	Evolutiva: El CETAD debe convertirse en una unidad integral de negocios, por lo tanto debe crecer desde cero en esa idea de negocio-empresa, ya que es necesario capitalizar el conocimiento de los funcionarios de la FAC y de todos aquellos con los que interactúa.	Grado de Valor: Esta permitiría tener una visión más como posible empresa que como única y exclusivamente Fuerza. Aportaría una visión más amplia de los objetivos y por ende de las necesidades como institución del estado así como permitiría al estado Colombiano un frente más amplio para sus fuerzas y los recursos a disposición de las mismas. Proporcionaría herramientas económicas con las que no cuenta hoy y facilitaría las alianzas estratégicas nacionales e internacionales pues el intercambio no solo sería de conocimientos sino con un valor intrínseco económico. Sería viable no solo para las Fuerzas sino para el sector industrial colombiano en general pues abre una puerta que hoy por hoy no es muy amplia.

Tabla 12. Identificación de las brechas del CETAD.

Capítulo III Propuesta De Conservación y Fortalecimiento de las Capacidades Dinámicas para la Innovación

Las principales fortalezas del CETAD se encuentran dadas en la organización de sus métodos basados en investigación y desarrollo, la alianza Universidad-Empresa-Estado quien de la mano trabaja en proyectos de mutuo acuerdo y beneficio, la utilización de la gestión del conocimiento y en la anticipación de a las tendencias en el mercado aeroespacial. Es por esto que dichas características deben ser salvaguardadas y potencializadas ya que han sido claves en todo el proceso de desarrollo del CETAD y constituyen parte de la base para el futuro a mediano y largo plazo.

Para resumir las principales fortalezas se presentan en la tabla 13, en donde se identifican las capacidades y los procesos relacionados con dicha capacidad, estos permiten ver la relación entre capacidad y fortaleza en términos del CETAD y permite también comprender el por qué son necesarios y agregan valor así como un impacto considerable para la FAC, también se genera un impacto a nivel industrial, siendo además una proyección claramente establecida hacia la internacionalización y un ejemplo claro de la labor social de la institución militar en el país.

Como se evidencia es necesario realizar un enfoque hacia el mejoramiento continuo; sin embargo, dicho enfoque puede ser relacionado con el mapa de procesos del CETAD ya que al hacer un comparativo se llega a la conclusión que cada etapa cuenta con una relación directa con las fortalezas del CETAD. Es por esto que se decide exponer un plan de mejoramiento basado en cada una de las etapas de del mapa de procesos en donde se describen las actividades de mejoramiento. Sin embargo es claro que al tener definidas las oportunidades y fortalezas que

contribuirán a llevar al CETAD a desarrollar las capacidades dinámicas para la innovación crea la necesidad de definir una estrategia que permita que el planteamiento del avance en capacidades dinámicas se dé, es por esto que se realizo una definición de estrategia o métodos que permitan no solo la elaboración sino la implementación y el despliegue de las capacidades dinámicas para la innovación frente a fortalezas y oportunidades, para ello y en la aplicación del presente capitulo y el capitulo 4, se utilizo el método de Hamel, 1994, en donde se aplican los cuatro pasos como estrategias de donde se obtiene las siguientes capacidades frente a las brechas.

1. **Identificación de conocimiento relevante estratégico:** La primera tarea a realizar la identificación del conocimiento existente dentro de la organización bien sea por capitalización a través del tiempo o por nuevas adquisiciones de productos o servicios.
2. **Evaluación del impacto estratégico de las capacidades de la organización:** una vez identificadas las CDPI ahora es necesario realizar una clasificación de acuerdo al impacto que tiene cada una de ellas en los objetivos organizacionales.
3. **Categorización de las capacidades de acuerdo al impacto competitivo:** Al definir y caracterizar las CDPI ahora es necesario revisar cuales generaran mayor valor para la organización es decir cuáles son las que se puede explorar y explotar para beneficio propio y del cliente. Con esto se puede además establecer un plan estratégico para la potencialización de las que se encuentran en un estado avanzado y el crecimiento de las CDPI que están surgiendo.

4. **Identificación de deficiencias en el portafolio de capacidades actuales:** en el estudio de las CDPI realizado se encontraran también cuales capacidades no se encuentran desarrolladas o cuales definitivamente no tiene la organización, es aquí en donde se establece cuales se deben adquirir y/o potencializar.

5. **Identificación de capacidades que se necesitaran en el futuro:** También se debe durante el análisis de CDPI definir las posibles capacidades que se necesitaran en el futuro, para ello es necesario adelantarse a las necesidades del cliente y por ende con base en estas, las necesidades que podrá tener la organización a mediano y largo plazo.

6. **Identificación de fuentes potenciales de conocimiento externo:** otra fuente muy practica durante el análisis de las CDPI existentes es detectar en donde y como se pueden adquirir o fortalecer las que hacen falta o las que se deben potencializar. Para ello es claro que se debe contar con la información de cómo se mueve el entorno, que organizaciones cuentan con la información que se necesita y el estudio de posibles alianzas con dichas organizaciones.

Basado en lo anterior se obtienen los siguientes planes de sostenimiento y fortalecimiento en el CETAD.

CAPACIDAD DINAMICA COMO FORTALEZA	PROCESOS INVOLUCRADOS
Investigación y desarrollo para desarrollo tecnológico - Nuevos Productos.	La investigación ha permitido el desarrollo de nuevas tecnologías como la implementación del Arpía AH-60 que hoy es utilizado por otros países en la defensa nacional, también conocido en su versión Halcon UH-60, siendo esto una muestra de las capacidades en Investigación, innovación y desarrollo tecnológico. Por otro lado el Direccionamiento estratégico, tuvo cambios radicales en su estructura permitiendo la aparición de una estructura para el desarrollo e innovación- CETAD
Alianzas Universidad - Empresa – Estado.	Alianzas que facilitaron la Investigación, innovación y desarrollo tecnológico en conjunto con medinas y grandes empresas. Generando un cambio en el Direccionamiento estratégico en donde los desarrollos no son generados únicamente por entidades estatales.
Emprende proyectos de cooperación técnica y tecnológica - proyectos de desarrollo tecnológico.	La Investigación e innovación y desarrollo tecnológico favorecieron la búsqueda de nuevos proyectos en búsqueda del desarrollo de la FAC y la generación de ahorros en inversión por repuestos o mantenimientos, así como el desarrollo de programas para pruebas ahorrando tiempo y dinero.
Gestión del conocimiento.	Permite la consolidación y almacenamiento de la información y promueve el desarrollo y la Gestión Tecnológica en la FAC
Anticipar tendencias tecnológicas.	Esto se logra contribuir con el Direccionamiento estratégico, la Gestión tecnológica y el seguimiento y evaluación de proyectos para el desarrollo del CETAD.

Tabla 13. Identificación de procesos por capacidad.

Durante la realización del plan de acción se identificaron actividades propias de los procesos y las actividades que tenían responsabilidad dentro del nivel estratégico, es por esto que se dividen en aquellas para la gestión operativa y para la gestión estratégica. Además en la descripción de actividades para el sostenimiento de cada proceso relacionado con capacidades dinámicas se encontró que el enfoque también podría ser direccionado a la solución de las brechas identificadas en la tabla 12, dado que en la actualidad el CETAD no cuenta con una unidad de negocios propia, que le permita capitalizar los desarrollos obtenidos de manera formal dada la limitación de recursos de personal y de aplicación de la legislación creada al interior del estado, lo que a su vez limita el alcance de los proyectos relacionados por el Centro, sin embargo las brechas serán tratadas a profundidad en el capítulo 4 para una mayor descripción. Con base en lo anterior descrito ahora se definirán las actividades de sostenimiento y mejoramiento continuo de las capacidades dinámicas para la innovación en el CETAD por cada proceso del mapa de procesos, en donde se define la actividad del proceso a realizar, quienes serán los responsables de realización o definición del plan, responsable del seguimiento y las justificaciones de cada uno. Esto con el fin de no solo dejar claridad de cuáles serán los métodos sino la figura responsable,

capaz de diseñar y hacer seguimiento, en donde se vele por la responsabilidad de todo el proceso de potencialización de capacidades dinámicas en el CETAD.

3.1 Direccionamiento Estratégico

En este se definen los planes de acción con el enfoque en el desarrollo estratégico organizacional, desarrollo de proyectos, despliegue, alineación, seguimiento y tendencias, en donde el grado de responsabilidad recae sobre directores y subdirectores.

I. ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO CONTINUO			
ACTIVIDADES DEL PROCESO	RESP ELABORACION (CARGO)	RESP SEGUIMIENTO (CARGO)	OBSERVACION / JUSTIFICACION
Análisis del entorno estratégico. (Ejercicios de prospectiva)	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Documento Anual, de revisión semestral
Definición de planes.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Documento para el cuatrienio, de revisión anual.
Estructuración de proyectos.	Subdirector de I+D	Director CETAD	De acuerdo a las necesidades operativas y logísticas.
Asignación de presupuestos.	Subdirectores (administrativo, I+D)	Director CETAD	Se realiza para cada proyecto.
Desarrollo estratégico y organizacional.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Procedimiento en aplicación constante.
Despliegue estratégico.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Procedimiento en aplicación constante.
Alineación de procesos	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Procedimiento en aplicación constante.
Seguimiento y evaluación de la estrategia.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Procedimiento en aplicación constante.
Lecciones aprendidas.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Procedimiento en aplicación constante.

Tabla 14.1 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico-Formulación

Con base en este se define los planes para la acción frente a la gestión operativa desde el punto de vista estratégico, como se muestra a continuación.

II. GESTION OPERATIVA (PROCESOS)					
PROCESO	PRODUCTO ESPERADO	TAREAS	RESP ELABORACION	RESP SEGUIMIENTO	OBSER / JUSTI
Análisis del entorno estratégico. (Ejercicios de prospectiva)	Ejercicios de identificación de tecnologías emergentes con el propósito de buscar mayores oportunidades a futuro para el CETAD.	Evaluación de las tendencias tecnológicas aeroespaciales en un período definido.	Subdirector I+D+i	Director CETAD	Procedimiento anual, de revisión semestral.
		Elaboración de los escenarios deseados en el futuro e identificación de los medios necesarios para alcanzarlos.	Subdirector I+D+i	Director CETAD	
		Evaluación de los impactos de implementación de las tecnologías identificadas.	Subdirector I+D+i	Director CETAD	
		Utilización de herramientas de probabilidad para el desarrollo de proyectos de I+D+i.	Subdirector I+D+i	Director CETAD	
		Evaluación de la posible extensión de desarrollos pasados a futuro.	Subdirector I+D+i	Director CETAD	
Definición de planes.	Planes de desarrollo: estratégico, de innovación, tecnológicos, personales.	Definición del tipo de plan.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Elaboración de período definido, de evaluación anual.
		Elaboración del plan.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
Estructuración de proyectos.	Elementos de la estructura de los proyectos.	Selección de la necesidad institucional a solucionar.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Es un documento que se elabora de acuerdo a las necesidades operativas y logísticas de los clientes. Si el plan no se pone en marcha de inmediato el documento tendría una revisión semestral para su actualización hasta la puesta en marcha.
		Definición de los alcances del proyecto, cliente y producto final.	Subdirector I+D+i	Director CETAD	
		Organización del recurso humano para el proyecto.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Planificación preliminar del proyecto: Cronograma y Presupuesto.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Definición de las herramientas de control de la ejecución del mismo.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Elaboración de las herramientas para el cierre del mismo (lecciones aprendidas) desde el punto de vista del cliente y del CETAD.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
Asignación de presupuestos.	Procedimiento para la asignación presupuestal de los proyectos para desarrollar en el CETAD.	Definición de necesidades de compras por procesos.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Se realiza para cada proyecto, se deben aplicar todas las normas de contratación estatal definidas en la ley.
		Evaluación del plan de compras.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Asignación de presupuesto al plan de compras.	Director CETAD	N.A	
		Ejecución presupuestal del plan de compras.	Subdirector Administrativo	Director CETAD	
		Seguimiento y control de la ejecución presupuestal.	Subdirector Administrativo	Director CETAD	
		Informes de ejecución presupuestal.	Subdirector Administrativo	Director CETAD	

Tabla 14.2 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico-Desarrollo

II. GESTION OPERATIVA (PROCESOS)					
PROCESO	PRODUCTO ESPERADO	TAREAS	RESP ELABORACION	RESP SEGUIMIENTO	OBSER / JUSTI
Asignación de presupuestos.	Procedimiento para la asignación presupuestal de los proyectos para desarrollar en el CETAD.	Definición de necesidades de compras por procesos.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Se realiza para cada proyecto, se deben aplicar todas las normas de contratación estatal definidas en la ley.
		Evaluación del plan de compras.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Asignación de presupuesto al plan de compras.	Director CETAD	N.A	
		Ejecución presupuestal del plan de compras.	Subdirector Administrativo	Director CETAD	
		Seguimiento y control de la ejecución presupuestal.	Subdirector Administrativo	Director CETAD	
		Informes de ejecución presupuestal.	Subdirector Administrativo	Director CETAD	
Desarrollo estratégico y organizacional.	Aplicación del plan estratégico organizacional y ajustes organizacionales de acuerdo a las necesidades operativas.	Revisión del plan estratégico institucional FAC y CETAD.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Es un procedimiento que se realiza constantemente ya que el sector aeroespacial es bastante dinámico y las necesidades operacionales y logísticas de los clientes que son base para el desarrollo de proyectos también varían a la misma velocidad.
		Evaluación de las iniciativas estratégicas CETAD.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Corrección de las iniciativas estratégicas.	Especialista en Planeación Estratégica	Director CETAD	
		Realización de los ajustes organizacionales para el cumplimiento de los objetivos estratégicos.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Comunicación del plan estratégico CETAD a todos los niveles de la organización.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Retroalimentación de todos los niveles hacia el plan estratégico.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
Despliegue estratégico.	Diseño de mecanismos de puesta en marcha y comunicación de la estrategia organizacional hacia todos los niveles.	Diseño de los planes de acción para cada objetivo estratégico del CETAD.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Procedimiento de aplicación constante.
		Comunicación de los planes de acción en la plataforma de gestión del conocimiento.	Subdirector Administrativo	Director CETAD	
		Retroalimentación de todos los niveles del CETAD hacia los planes de acción.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
Alineación de procesos	Procedimiento de corrección de los planes de acción de cada proceso en relación con las necesidades de los clientes y los cambios del entorno estratégico.	Revisión de los planes de acción de cada proceso.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Procedimiento de aplicación constante
		Revisión de las comunicaciones de los funcionarios y clientes.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Revisión de los informes a la alta dirección. (prospectiva, tecnología, seguimiento)	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Realización de los ajustes a cada plan de acción.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
Seguimiento y evaluación de la estrategia.	Procedimiento para realizar el control y seguimiento en el avance de las iniciativas estratégicas establecidas en el plan.	Realización de las reuniones de análisis estratégico de la alta dirección.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	Procedimiento de aplicación constante que se convierte en herramienta para el mejoramiento continuo del CETAD.
		Realización de las auditorías internas y externas a los procesos.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Establecimiento de los canales de comunicación efectivos con todos los niveles del CETAD y con los clientes internos y externos.	Director CETAD	N.A	
		Aplicación de las herramientas de seguimiento para las iniciativas estratégicas de los procesos.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	

Continuación tabla 14.2 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico-Desarrollo

II. GESTION OPERATIVA (PROCESOS)					
PROCESO	PRODUCTO ESPERADO	TAREAS	RESP ELABORACION	RESP SEGUIMIENTO	OBSER / JUSTI
Lecciones aprendidas.	Procedimiento para cerrar los ciclos de los proyectos y dejar enseñanzas para futuros proyectos que se desarrollen en el CETAD.	Verificación de los informes finales de investigación.	Subdirector de I+D	Director CETAD	Las lecciones aprendidas son el fruto de todos los controles establecidos en todos los procesos, en especial en los resultados de las investigaciones; es una herramienta de mejora continua.
		Verificación de las encuestas de satisfacción.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Elaboración del documento de cierre del proyecto con las lecciones aprendidas por unidad operativa.	Subdirectores (admón., I+D, PI)	Director CETAD	
		Comunicación de las lecciones aprendidas en la plataforma de gestión del conocimiento.	Subdirector de I+D	Director CETAD	

Continuación tabla 14.2 Plan de acción proceso direccionamiento estratégico-Desarrollo

Como se evidencia a lo largo de la tabla 13.2 el plan de acción frente al marco estratégico está diseñado para cubrir todos los temas relacionados con la gestión del conocimiento abarcando la capacidad técnica y aportando al grado de sustentabilidad del CETAD garantizando los recursos y herramientas para la ejecución de los proyectos así como la capitalización de los nuevos desarrollos o conceptos que a su vez permiten sostener y fortalecer la alianza empresa estado.

Esto se evidencia en las alianzas definidas hoy para el CETAD con cinco entidades en la región noroccidental del país, con universidades como Eafit, Pontificia Universidad Bolivariana, Universidad de Medellín, Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín y Escuela de Ingeniería de Antioquia, además es miembro del comité universidad-empresa-estado capítulo Medellín y capítulo oriente, también se reconoce el tejido empresarial conformado alrededor de la tecnología aeroespacial como el clúster aeroespacial de Antioquia; herramientas que modelan la triada universidad-empresa-estado que forman parte de las ventajas competitivas del CETAD con respecto a sus pares dentro de la FAC y dentro del Ministerio de Defensa, lo que soporta además el plan diseñado en la tabla 13. Y 13.2 como medida de fortalecimiento. Se pretende también que dentro de los procesos diseñados se extiendan las relaciones por fuera de Antioquia con las universidades y las empresas y vincularlos en el desarrollo de soluciones al sector

aeroespacial militar y civil como una opción más de negocio y una actividad de responsabilidad social de la FAC a través del CETAD.

3.2 Gestión Tecnológica

En esta se definen los planes de acción con el enfoque en el desarrollo tecnológico y sus aplicaciones dado que se encuentra como fortaleza en el contacto constante con proveedores y las tecnologías desarrolladas en el sector al igual que en el direccionamiento estratégico, el grado de responsabilidad recae sobre directores y subdirectores.

I. ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO CONTINUO			
ACTIVIDADES DEL PROCESO	RESP ELAB (CARGO)	RESP SEGUI (CARGO)	OBSERVACIONES / JUSTIFICACIONES
Estudio de vigilancia tecnológica.	Especialista en vigilancia tecnológica	Subdirector de propiedad intelectual.	Son documentos dinámicos que se realizan para identificar las tecnologías emergentes y las oportunidades para el desarrollo de los proyectos.
Evaluación de la competitividad del CETAD.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	Estudio de comparación con centros de investigación en nuestro país y también con respecto a la oferta de valor.
Diseño de la estrategia tecnológica.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	Procedimiento para asegurar el desarrollo y el sostenimiento tecnológico del CETAD.
Diseño de la gestión del conocimiento.	Especialista en gestión de la investigación y la innovación tecnológica.	Subdirector administrativo.	Herramienta para administrar, valorar y transferir el conocimiento que se produce en el CETAD.
Incremento del patrimonio tecnológico. (Explotación de la tecnología)	Subdirector administrativo	Director CETAD.	Procedimiento para administrar y capitalizar el conocimiento y los resultados de las investigaciones en el CETAD.
Implementación de las fases de desarrollo.	Especialista en valoración, negociación y transferencia tecnológica.	Director CETAD.	Procedimiento para evaluar los proyectos de investigación desde el punto de vista del producto final.
Protección del conocimiento. (Gestión de la propiedad intelectual)	Especialista en propiedad intelectual	Subdirector de propiedad intelectual.	Herramienta para administrar los activos intangibles referidos al conocimiento producido en el CETAD.

Tabla 15. 1 Plan de acción proceso gestión tecnológica-Formulación

Con base en este se define los planes para la acción frente a la gestión operativa desde el punto de vista estratégico, como se muestra a continuación.

II. GESTION OPERATIVA (PROCESOS)					
PROCESO	PROD ESPERADO	TAREAS	RESP ELAB	RESP SEGUI	OBSER / JUSTI
Estudio de vigilancia tecnológica.	Herramienta de apoyo, "esfuerzo sistemático que permite observar, captar, analizar y difundir información sobre hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial que son relevantes para determinar oportunidades o amenazas, para ayudar a la toma de decisiones con menor riesgo y con poder de anticipación frente a los cambios" (Palop, et al. 1999)	<p>Recogida de la información:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivo de la búsqueda. 2. Inventario de la información existente. 3. Elaboración del plan de búsqueda. 4. Almacenamiento de la información recogida. 	Especialista en vigilancia tecnológica	Subdirector de propiedad intelectual.	Es un insumo para la presentación de los informes o anteproyectos donde se evidencia que se le apunta a tecnologías en la frontera del conocimiento.
		<p>Análisis y síntesis de la información:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selección y clasificación de la información. 2. Análisis de la información. 3. Síntesis de la información. 	Especialista en vigilancia tecnológica	Subdirector de propiedad intelectual.	
		<p>Difusión de la información y decisiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de escenarios a la alta dirección. 2. Toma de decisiones por la alta dirección. 3. Seguimiento y evaluación de las decisiones. 	Especialista en vigilancia tecnológica	Subdirector de propiedad intelectual.	
Diseño de la gestión del conocimiento.	Procedimiento sistemático que le va a permitir al CETAD adquirir, clasificar, transferir y capitalizar el conocimiento que es relevante y útil de todos sus procesos, con el propósito de generar valor a todos sus funcionarios y clientes tanto internos como externos. (Adaptado: Gestión del conocimiento COMFAMA)	<p>Planeación del sistema de gestión del conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de los procesos de conocimiento. 2. Definición del equipo de gestión del conocimiento. 	Especialista en gestión de la investigación y la innovación tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	Diseño, administración y gestión de la plataforma de gestión del conocimiento para el CETAD.
		<p>Diagnóstico del sistema de gestión del conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de actividades críticas de los procesos. 2. Identificación del conocimiento relevante y útil a los procesos. 3. Definición de las brechas de conocimiento. 	Especialista en gestión de la investigación y la innovación tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	
		<p>Diseño de la plataforma de gestión del conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de herramientas que permitan cerrar las brechas identificadas. 	Especialista en gestión de la investigación y la innovación tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	
		<p>Desarrollo de la plataforma de gestión del conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de las herramientas de gestión del conocimiento. 	Especialista en gestión de la investigación y la innovación tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	
		<p>Implantación de la plataforma de gestión del conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Captura y consulta de conocimiento en las áreas a través de las herramientas diseñadas. 	Especialista en gestión de la investigación y la innovación tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	
		<p>Evaluación y seguimiento del sistema de gestión del conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seguimiento de la implementación. 2. Intervención y correcciones al sistema. 	Especialista en gestión de la investigación y la innovación tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	

Tabla 15.2 Plan de acción proceso gestión tecnológica –Desarrollo

II. GESTION OPERATIVA (PROCESOS)					
PROCESO	PROD ESPERADO	TAREAS	RESP ELAB	RESP SEGUI	OBSER / JUSTI
Incremento del patrimonio tecnológico. (Explotación de la tecnología)	Plan de generación de mayores capacidades tecnológicas a nivel interno como externo, utilizando el modelo Universidad-Empresa-Estado, y con el propósito de generar la plataforma para generar la unidad de negocios. Adaptado (Nagles, et.al. 2008)	Explotación Interna: 1. Mejoras sucesivas a los proyectos ya desarrollados. 2. Promoción de la tecnología ya desarrollada. 3. Gestión de diseño de nuevos desarrollos. 4. Diseño de indicadores de innovación para el seguimiento.	Subdirector administrativo	Director CETAD.	Procedimiento de evaluación de las posibilidades internas y externas para la unidad de negocios del CETAD.
		Explotación Externa: 1. Redes de asociación con nuevas empresas. 2. Licenciamiento de patentes con empresas del clúster aeroespacial de Antioquia.	Subdirector administrativo	Director CETAD.	
Implementación de las fases de desarrollo.	Procedimiento de implementación del desarrollo de proyectos en el punto de vista de producto.	Definición de los estándares de calidad del producto final a desarrollar.	Especialista en valoración, negociación y transferencia tecnológica.	Subdirector administrativo.	Procedimiento que se realiza a cada proyecto en desarrollo en el CETAD.
		Definición de los costos de investigación y desarrollo del proyecto.	Especialista en valoración, negociación y transferencia tecnológica.	Subdirector administrativo.	
		Definición del cronograma de desarrollo del proyecto.	Investigadores	Sub director de I+D+i	
		Verificación de las capacidades para el desarrollo del proyecto.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
Protección del conocimiento. (Gestión de la propiedad intelectual)	Protección del conocimiento generado por el CETAD mediante las herramientas contempladas en la ley.	Definición de la estrategia de protección.	Especialista en propiedad intelectual	Subdirector de propiedad intelectual.	Procedimiento que se realiza de acuerdo a los resultados obtenidos en los proyectos desarrollados en el CETAD.
		Registro de la propiedad intelectual.	Especialista en propiedad intelectual	Subdirector de propiedad intelectual.	
		Monitoreo de la efectividad en la protección.	Especialista en propiedad intelectual	Subdirector de propiedad intelectual.	
Evaluación de la competitividad del CETAD.	Desarrollo de una herramienta que permita la "Identificación del conjunto de capacidades del CETAD para el desarrollo de nuevos productos y la optimización de sus procesos" (Nagles, et. Al 2008)	Estructuración del equipo de trabajo representativo de cada unidad del CETAD.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	Herramienta de medición del CETAD con sus pares similares a nivel nacional e internacional y a las expectativas del mercado aeroespacial interno.
		Obtención del inventario tecnológico del CETAD.	Jefe de laboratorio	Sub director de I+D+i	
		Clasificación del inventario tecnológico en términos de los atributos y capacidades.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
		Asociación de las tecnologías de acuerdo a sus atributos y capacidades.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
		Definición de los indicadores para analizar los resultados en términos de las capacidades del CETAD.	Especialista en planeación estratégica	Subdirector administrativo.	

Continuación tabla 15.2 Plan de acción proceso gestión tecnológica -Desarrollo

II. GESTION OPERATIVA (PROCESOS)					
PROCESO	PROD ESPERADO	TAREAS	RESP ELAB	RESP SEGUI	OBSER / JUSTI
Diseño de la estrategia tecnológica.	Documento de planificación estratégica del desarrollo tecnológico en el CETAD, donde se identifiquen y se articulen en el plan estratégico de la FAC y del CETAD todas las acciones tecnológicas necesarias para la evolución del CETAD en términos tecnológicos y de estrategia de negocios. (Basado en: Pérez 1994)	Análisis del entorno tecnológico y del sector aeroespacial. (competencia y estado del arte)	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	Herramienta para la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo en el CETAD.
		Revisión de la evolución tecnológica del CETAD.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	
		Análisis del plan estratégico de la FAC y del CETAD.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	
		Formulación de la estrategia tecnológica.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	
		Definición de programas de acción para la implementación de las estrategias.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	
		Definición del presupuesto para las tareas de corto y mediano plazo.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	
		Evaluación de los resultados y retroalimentación a la alta dirección.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD.	

Continuación tabla 15.2 Plan de acción proceso gestión tecnológica -Desarrollo

Como se evidencia en la tabla 14.2 se plantea el plan de acción frente a la gestión tecnológica, está diseñada para cubrir los temas relacionados con el estudio de vigilancia tecnológica, incremento del patrimonio tecnológico y apoya la gestión del conocimiento apuntando al despliegue de las nuevas capacidades, todo lo anterior proyecta al CETAD en el plazo inmediato como una entidad con los conocimientos y capacidades básicas y en el mediano plazo apoya el desarrollo de un modelo de negocio como posible plataforma durante la construcción y el despliegue. Permite además anticipar tendencias tecnológicas en el entorno aeroespacial pues es dinámico en cuanto al desarrollo de herramientas. La fortaleza radica en el contacto constante que se tiene con los proveedores de tecnologías a nivel internacional que se convierten en punto de

partida para los estudios de vigilancia tecnológica que identificarán las tecnologías de punta necesarias para el desarrollo de proyectos, es un elemento que desde el inicio de su utilización ha sido original y genero un gran impacto en la aplicación final de los desarrollos con ahorros institucionales y en la identificación de características innovadoras de los mismos lo que hace que sea un procedimientos de responsabilidad de los procesos de direccionamiento estratégico, seguimiento y evaluación y gestión tecnológica.

3.3 Investigación e Innovación

En esta se definen los planes de acción con el enfoque en la búsqueda de nuevos conocimientos para aplicación el campo aeroespacial, apoyado en la gestión del conocimiento en búsqueda del mejoramiento continuo de los procesos y tecnologías aplicadas en el CETAD.

I. ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO CONTINUO			
ACTIVIDADES DEL PROCESO	RESP ELAB	RESP SEGUI	OBSER / JUSTI
Estudios de viabilidad, pertinencia y conveniencia.	Especialista en I+D+i, Especialista en administración de subprograma y líneas de investigación.	Sub director de I+D+i	Se realizan en la medida que exista una necesidad operativa o logística que pueda ser satisfecha con la realización de un proyecto de investigación.
Formulación de proyectos de I+D+I.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	Procedimiento para elaborar el mapa que guía el desarrollo de los proyectos de investigación.
Seguimiento y evaluación de proyectos.	Especialista en seguimiento de proyectos I+D+i.	Subdirector administrativo	Conjunto de herramientas que alimentan la estrategia del CETAD y coadyuvan a la toma de decisiones durante el desarrollo de los proyectos.
Necesidades de compras para proyectos.	Especialista en planeación estratégica.	Subdirector administrativo	Elaboración del plan de compras para cada proyecto.
Alineación estratégica de las líneas de investigación.	Especialista en administración de subprograma y líneas de investigación.	Sub director de I+D+i	Procedimiento de ejecución constante.
Administración de los grupos de investigación.	Especialista en administración de grupos de investigación.	Sub director de I+D+i	Procedimiento de ejecución de acuerdo a las necesidades y a los recursos humanos Recuperados.
Aprobación de los estudios de vigilancia tecnológica.	Especialista en vigilancia tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	Son documentos dinámicos que se realizan para identificar las tecnologías emergentes y las oportunidades para el desarrollo de los proyectos.
Aprobación de las publicaciones científicas.	Especialista en gestión de publicaciones científicas.	Subdirector administrativo	Procedimiento de formalización de los resultados de los proyectos de investigación.
Aprobación de las propuestas de propiedad intelectual.	Especialista en propiedad intelectual.	Subdirector de propiedad intelectual.	Procedimiento para la capitalización de los resultados del conocimiento.

Tabla 16. 1 Plan de acción proceso investigación e innovación-Formulación

PROCESO	PRODE SPERADO	TAREAS	RESP ELAB	RESP SEGUI	OBSER / JUST
Estudios de viabilidad, pertinencia y conveniencia.	Documento donde se plantea previamente el proyecto a desarrollar, donde se justifica operativa y económicamente el proyecto de investigación.	Descripción de la necesidad operacional o logística.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	Se debe realizar para cada necesidad operativa o logística que pueda ser satisfecha con un proyecto de investigación, su puesta en marcha dependerá de los recursos; es un documento de actualización permanente.
		Descripción de las razones que justifican el proyecto.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
		Planteamiento del Problema.	Investigadores	Especialista en I+D+i	
		Establecimiento de los objetivos.	Investigadores	Especialista en I+D+i	
		Diseño metodológico del proyecto.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
		Realización estudio de vigilancia tecnológica.	Especialista en vigilancia tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	
		Elaboración del cronograma de actividades.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
		Definición de aspectos administrativos. (presupuesto, técnicos, personal y logísticos)	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
		Definición de la bibliografía.	Investigadores	Especialista en I+D+i	
		Presentación del documento ante el ente directivo.	Sub director de I+D+i	Director CETAD	
Formulación de proyectos de I+D+I.	Formulación oficial del proyecto de I+D+I con base en el estudio de viabilidad, pertinencia y conveniencia y las observaciones realizadas al mismo, el cual se le presenta a la alta dirección y al Comando de la unidad.	Problema: 1. Título del proyecto. 2. Formulación del problema. 3. Objetivos de la investigación. 4. Justificación. 5. Limitaciones.	Investigadores	Sub director de I+D+i	En la medida que exista la disponibilidad de recursos para el inicio de un proyecto se debe realizar este documento.
		Marco de referencia: 1. Fundamentos teóricos. 2. Antecedentes del problema. 3. Elaboración de hipótesis. 4. Identificación de variables.	Investigadores	Sub director de I+D+i	
		Metodología: 1. Técnicas de análisis de la información. 2. Guía de trabajo.	Investigadores	Sub director de I+D+i	
		Aspectos administrativos: 1. Recursos humanos. 2. Presupuesto. 3. Cronograma.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i	
		Bibliografía	Investigadores	Sub director de I+D+i	
Necesidades de compras para proyectos.	Asignación presupuestal de los recursos para las compras y contrataciones para el desarrollo de proyectos.	Verificación de las necesidades de recursos para el proyecto.	Especialista en planeación estratégica.	Subdirector administrativo	Se realiza el procedimiento para cada proyecto.
		Elaboración del flujo de caja.	Especialista en planeación estratégica.	Subdirector administrativo	
		Elaboración de los estudios previos de contratación.	Especialista en I+D+I	Sub director de I+D+i	
		Realización de los contratos.	Subdirector administrativo	Director CETAD	

Tabla 16. 2 Plan de acción proceso investigación e innovación-Desarrollo

PROCESO	PRODE SPERADO	II. GESTION OPERATIVA (PROCESOS)				OBSER / JUST
		TAREAS	RESP ELAB	RESP SEGUI		
Necesidades de compras para proyectos.	Asignación presupuestal de los recursos para las compras y contrataciones para el desarrollo de proyectos.	Verificación de las necesidades de recursos para el proyecto.	Especialista en planeación estratégica.	Subdirector administrativo	Se realiza el procedimiento para cada proyecto.	
		Elaboración del flujo de caja.	Especialista en planeación estratégica.	Subdirector administrativo		
		Elaboración de los estudios previos de contratación.	Especialista en I+D+i	Sub director de I+D+i		
		Realización de los contratos.	Subdirector administrativo	Director CETAD		
Administración de los grupos de investigación.	Procedimiento de creación y formalización a nivel interno y externo de los grupos de investigación para el CETAD.	Identificación de las necesidades de creación de un grupo de investigación.	Especialista en administración de grupos de investigación.	Sub director de I+D+i	Es una herramienta de gestión para los grupos de investigación, desde sus fundamentos hasta la estructuración de su plan funcional y los controles a la ejecución de cada uno.	
		Inscripción de las hojas de vida de los integrantes del grupo en el Clac Colciencias.	Especialista en administración de grupos de investigación.	Sub director de I+D+i		
		Solicitud del aval de creación del grupo al área funcional FAC.	Subdirector I+D+i	Director CETAD		
		Realización del plan de investigación para el grupo.	Especialista en administración de grupos de investigación.	Sub director de I+D+i		
		Ejecución del plan de investigación.	Investigadores	Especialista en administración de grupos de investigación.		
		Seguimiento de la ejecución del plan e informes a la alta dirección.	Especialista en administración de grupos de investigación.	Sub director de I+D+i		
		Divulgación de los resultados de la investigación.	Especialista en gestión de publicaciones científicas.	Subdirector administrativo		
		Inscripciones a las convocatorias abiertas para I+D+I.	Sub director de I+D+i	Director CETAD		
Aprobación de publicaciones científicas.	Procedimiento para la aprobación de las publicaciones resultado de las investigaciones realizadas por el CETAD.	Revisión de la publicación científica.	Especialista en gestión de publicaciones científicas.	Subdirector administrativo	Es la formalización ante la comunidad académica de los logros de investigación de cada grupo al finalizar cada proyecto.	
		Revisión de las condiciones específicas de las publicaciones indexadas.	Especialista en gestión de publicaciones científicas.	Subdirector administrativo		
		Realización de las correcciones.	Especialista en gestión de publicaciones científicas.	Subdirector administrativo		
		Aprobación de la publicación.	Director CETAD	N.A		
Alineación estratégica de las líneas de investigación.	Procedimiento para la revisión de los planes de investigación de los grupos de acuerdo a los informes de prospectiva y de las necesidades operativas y logísticas de la FAC y de la industria aeroespacial.	Revisión de los informes de prospectiva.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Es una herramienta de corrección de los planes tecnológicos de cada línea.	
		Revisión de los informes de las necesidades operativas y logísticas de la FAC.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD		
		Revisión de los informes de necesidades del sector aeroespacial nacional.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD		
		Realización de los ajustes a los planes de investigación de las líneas del CETAD.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD		

Continuación Tabla 16. 2 Plan de acción proceso investigación e innovación-Desarrollo

PROCESO	PRODE SPERADO	TAREAS	RESP ELAB	RESP SEGUI	OBSER / JUST
Seguimiento y evaluación de proyectos.	Procedimiento para el seguimiento, control y evaluación de los proyectos desarrollados en el CETAD.	Definición de las variables del proyecto a controlar.	Especialista en seguimiento de proyectos I+D+i	Subdirector administrativo	Es un procedimiento de aplicación constante al desarrollo de los proyectos y es una herramienta valiosa en la toma de decisiones para el inicio de futuras iniciativas.
		Diseño de las herramientas de seguimiento adicionales.	Especialista en seguimiento de proyectos I+D+i	Subdirector administrativo	
		Utilización de la plataforma de gestión del conocimiento para las actividades de seguimiento del cronograma y ejecución presupuestal.	Especialista en seguimiento de proyectos I+D+i	Subdirector administrativo	
		Cumplimiento de auditorías programadas para seguimiento de los proyectos.	Especialista en seguimiento de proyectos I+D+i.	Subdirector administrativo	
		Revisión del informe final del proyecto.	Especialista en seguimiento de proyectos I+D+I, Especialista en I+D+I.	Sub director de I+D+i	
		Evaluación de los impactos: estratégicos, económicos, sociales y logísticos.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	
Alineación estratégica de las líneas de investigación.	Procedimiento para la revisión de los planes de investigación de los grupos de acuerdo a los informes de prospectiva y de las necesidades operativas y logísticas de la FAC y de la industria aeroespacial.	Revisión de los informes de prospectiva.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Es una herramienta de corrección de los planes tecnológicos de cada línea.
		Revisión de los informes de las necesidades operativas y logísticas de la FAC.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	
		Revisión de los informes de necesidades del sector aeroespacial nacional.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	
		Realización de los ajustes a los planes de investigación de las líneas del CETAD.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	
Aprobación de los estudios de vigilancia tecnológica.	Procedimiento para la aprobación de los estudios de vigilancia tecnológica previos a la realización de los proyectos.	Presentación del documento ante el ente directivo.	Subdirector de propiedad intelectual.	Director CETAD	Es un insumo para la presentación de los informes o anteproyectos donde se evidencia que se le apunta a tecnologías en la frontera del conocimiento.
		Reunión de la dirección del CETAD con los subdirectores.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	
		Revisión del documento.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	
		Realización de correcciones, retroalimentación al grupo de investigación.	Especialista en vigilancia tecnológica.	Subdirector de propiedad intelectual.	
		Envío del documento al área funcional FAC.	Director CETAD	N.A	
		Incorporación del documento y sus actualizaciones al cuerpo del proyecto.	Especialista en I+D+I	Sub director de I+D+I	
Aprobación de las propuestas de propiedad intelectual.	Procedimiento para la aprobación de las modalidades de propiedad intelectual a los resultados de los proyectos de investigación.	Revisión de la propuesta de propiedad intelectual.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	Es la capitalización de los resultados de las investigaciones realizadas en el CETAD; es la herramienta de trabajo de la unidad de negocios.
		Aprobación de la propuesta.	Subdirectores (administrativa, I+D, Propiedad intelectual)	Director CETAD	
		Solicitud del presupuesto.	Subdirector administrativo	Director	
		Realización de los formatos legales.	Especialista en propiedad intelectual.	Subdirector prop intelec.	
		Entrega de los documentos a la Superintendencia de Industria y Comercio o en ente legal respectivo.	Especialista en propiedad intelectual.	Subdirector de propiedad intelectual.	
		Seguimiento del proceso.	Especialista en propiedad intelectual.	Subdirector de propiedad intelectual.	

Continuación Tabla 16. 2 Plan de acción proceso investigación e innovación-Desarrollo

En el plan de acción se plantea desde la formulación de proyectos, alineación, seguimiento, aprobación frente a la vigilancia tecnológica y a la propiedad intelectual dando como resultado nuevos productos y emprendimiento de proyectos de cooperación técnica y tecnológica lo que es parte de la misión del CETAD, se convierte en su área neurálgica donde se definen procedimientos que agregan valor al proceso general, desde el inicio, realizando los estudios de viabilidad hasta la aprobación de las publicaciones científicas donde varios de los procedimientos deben realizarse a nivel del direccionamiento estratégico del centro para la toma de decisiones, donde son los subdirectores los responsables y la dirección se encarga del seguimiento. Se contemplan también la totalidad de procedimientos para ayudar en la cobertura de las brechas que se enfocan en la creación de la unidad de negocios y el fortalecimiento del capital humano para el seguimiento, evaluación y la gestión frente al recurso humano, que existen como proceso pero organizacionalmente no tienen una unidad funcional, por lo tanto, se presenta una oportunidad de propuesta de cambios en la estructura del centro.

3.4 Observaciones de Plan de Mejoramiento

De manera general se logra aterrizar a través de los tres procesos mencionados un plan de sostenimiento de las fortalezas del CETAD en donde el soporte es la unión a través del conocimiento con grandes posibilidades de transferencia hacia los demás participantes de la triada en cada proyecto, se pretende como acción de mejora realizar un diseño de una plataforma de gestión utilizando TIC para convertirla en una ventaja competitiva. El conocimiento en el sector aeroespacial se convierte en un recurso esencial para el desarrollo de proyectos de investigación con mejoras ya que se conservan las prácticas y los conocimientos en anteriores proyectos, la plataforma y su utilización se convierte en una herramienta de mejora continua y

también se contemplan herramientas de seguimiento y evaluación de los proyectos como fortalecimiento a ese proceso.

Además al tener en cuenta los modelos para el desarrollo de las capacidades dinámicas para la innovación descritos en el numeral 1.6, el que más se acerca a la realidad del CETAD frente al sostenimiento de las fortalezas es el modelo de Kline, el cual contempla la investigación como un conocimiento existente para el desarrollo de proyectos teniendo en cuenta el mercado, las fases de diseño basados en la innovación y solamente tendría que contemplarse la comercialización (unidad de negocios) de los productos que desarrolla el CETAD, logrando así cumplir con los cuatro pasos mencionados por Hamel, 1994, donde se asegura la implementación y el despliegue de las capacidades dinámicas para la innovación donde una vez definidas las capacidades existentes se despliegan dando a conocer las capacidades existentes a todos los miembros de la organización para interiorizarlas y protegerlas.

Capítulo IV: Propuestas para Desarrollo de las Capacidades Dinámicas Identificadas como Oportunidades en el CETAD

Como se evidencio en el capítulo II, el CETAD cuenta con brechas que en la actualidad no le permiten avanzar como empresa, adicional se interponen incluso en el plan de sostenimiento de las fortalezas identificadas, es por esto que se define la necesidad de especificar planes de acción frente a dichas brechas que permitan transformarlas de oportunidades a fortalezas y que contribuyan en el mediano y largo plazo al desarrollo del CETAD como unidad de negocio y también al crecimiento y sostenimiento de la FAC como fuerza.

La transformación de las oportunidades en fortalezas debe arrojar como resultado avances tecnológicos en donde el soporte deberá ser dado por la alianza Universidad-Empresa-Estado. Es por esto que una vez agrupadas y caracterizadas las brechas como se evidencia en la tabla 12, contempla además la necesidad de definir una estrategia que permita el avance, para ello se utilizarán como métodos los modelos descritos en el capítulo I, gestión del conocimiento en donde todos los aprendizajes adquiridos a lo largo del desarrollo del CETAD favorecen la acumulación de capacidades y ayudan a la formación de otras, dando paso al desarrollo de las brechas, que además incrementan y fortalecen el conocimiento del CETAD, y el modelo de Kline, en donde la base de gestión del conocimiento y los desarrollos realizados divididos en serie, arrojan mayor oportunidad frente a la necesidad actual de crecer y transformarse en unidad de negocio. Basados en la tabla 12 y en la definición de sostenimiento de fortalezas en el capítulo 3, el enfoque para desarrollar las brechas se hará basado en el mapa de procesos en donde el

énfasis se realizará para gestión humana, en donde la metodología y estructura actual no contribuyen con las oportunidades identificadas, y en gestión administrativa donde la estructura actual refleja las oportunidades detectadas.

4.1 Desarrollo de Brechas en Gestión Humana

Una de las oportunidades detectadas en la distribución de procesos es el manejo del recurso humano, el enfoque dado no cuenta con el desarrollo de competencias que permitan fortalecer el conocimiento del CETAD a todo nivel y trae además como consecuencia el no poder realizar actividades de mejoramiento que apoyen el proceso. Esto afecta directamente el desarrollo de nuevos productos pues al no tener personal con competencias para la innovación e invención no se pueden detectar o desarrollar nuevas tecnologías que aporten de manera organizacional a la FAC y al CETAD, generando pérdida de valor a nivel organizacional e incluso como nación pues el desarrollo nuevos métodos o tecnologías contribuiría en gran medida con las operaciones realizadas como entidad del estado y apoyo a otras fuerzas. Además, frena el proceso de transformar al CETAD en unidad de negocio.

Aparta la visión del concepto de negocio por no contar con las fortalezas en el personal orgánico, esto diluye el concepto de negocio y limita todos los conocimientos a empresa del estado. Esto lleva a la necesidad de replantear las metodologías en donde se propone el desarrollo de competencias en todo el personal contando con actividades de proceso en gestión humana:

- 1. Evaluación de aptitudes técnicas:** Para ejecutarla es necesario definir qué tipo de capacidades debe poseer el personal que laborará en la organización, es decir genera la

necesidad de creación de perfiles, indicadores a medir por cada perfil, evaluación periódica de conocimientos técnicos-desempeño. Todo lo anterior se transforma en competencias medibles y replicables que apoyan el crecimiento y sostenimiento del CETAD.

2. **Adquisición de rutinas – conocimientos:** una vez evaluadas las competencias y la necesidad de desarrollo por cada miembro de la organización, es necesario desarrollar aquellas que surjan como oportunidades y para ello es necesario definir métodos, es decir talleres, capacitaciones, seguimientos que permitan un avance efectivo en un periodo de tiempo corto. El avance debe ser dinámico, rápido y sostenido. Todo lo anterior debe estar acompañado de un cronograma de evaluación, capacitación y retroalimentación.
3. **Desarrollo y potencialización de competencias:** En el caso de aquellas competencias que se definan como claves en el proceso de desarrollo individual y que aporten en gran medida con la necesidad organizacional, es necesario hacer un *ranking* que permitan definir que personas pueden aportar más con sus conocimientos y la inversión en capacitación para sostener las competencias a lo largo del tiempo en pro de la organización.
4. **Realización de benchmarking e intercambio entre organización por la alianza universidad-empresa-estado:** Este permite una vez identificadas las oportunidades en el personal y los métodos para contrarrestarlas, definir la aplicación de metodologías de capitalización de aprendizajes en otras organizaciones a través de metodologías como benchmarking, el desarrollo en doble vía a través de la alianza universidad-empresa-

estado. Esto permitirá aprender de las mejores prácticas empleadas por cada una de las alianzas.

- 5. Incremento de competencias para el desarrollo del CETAD:** este se enfoca en el desarrollo de competencias pero a nivel del CETAD como apoyo a los procesos de innovación, fortaleciendo las competencias existentes, desplegándolas en todos los miembros de la organización y buscando aquellas que se necesiten de manera grupal para crecer como unidad de negocio.

La responsabilidad de la ejecución de cada una de las actividades descritas estará a cargo de la dirección del CETAD en donde se deberá realizar un análisis a detalle, definir responsables y fechas no superiores a un año para el desarrollo competencias y por ende el salto de brechas a mejoras.

4.2 Desarrollo de brechas en gestión administrativa

En el caso de gestión administrativa, las oportunidades o brechas identificadas se relacionan directamente con el manejo o búsqueda de nuevas fuentes de información, adquisición de recursos a través de proveedores lo que permite ampliar el conocimiento y la cantidad de recursos necesarios para la ejecución de proyectos en el CETAD. Esto se encuentra de la mano con la necesidad de maquinaria o nuevas tecnologías que facilitan la ejecución de proyectos.

Se encuentra relacionado también con el marco estratégico del CETAD como unidad de negocio en donde es necesario replantear la visión donde el nuevo enfoque sea dado como

empresa no solo perteneciente a la FAC y por ende al estado sino incluir la expectativa de negocio en donde se consolide como empresa para beneficio del personal civil y del país. Implica además el replanteamiento de los objetivos en donde debe quedar plasmado la necesidad de responder como fuerza pero a su vez como negocio proporcionando herramientas económicas con las que no se cuenta hoy lo que facilitaría las alianzas entre empresa-estado y en el marco internacional a nivel de conocimientos y en ingresos económicos. Para llegar a obtener estos resultados es necesario trabajar en las siguientes actividades de proceso.

- 1. Procesos de negocio:** en este se debe buscar el enfoque de los procesos clave de negocio del CETAD en donde las principales oportunidades están dadas en la consecución de recursos para ellos se hace necesario definir la necesidad económica a través de la definición de presupuestos de acuerdo a las necesidades del proceso. Esto va de la mano con las actividades definidas en la ejecución de proyectos, las necesidades asociadas a cada proyecto, adquisición de nuevas tecnologías, manejo de inventarios, exportación de productos e importación de materiales.
- 2. Procesos de contratación:** Para lograr efectuar los procesos de contratación es necesario ejecutar el presupuesto asignado por proyecto, sin embargo este deberá ser utilizado en la medida en la que se logren los objetivos y se defina la capitalización en el proceso de investigación.
- 3. Asuntos legales:** Es necesario conocer el trasfondo legal de los proyectos ejecutados es decir la normatividad que regiría en el desarrollo del nuevo producto, las implicaciones legales en todos los procesos de contratación y subcontratación, así como las obligaciones y deberes de ambas partes.

- 4. Procesos financieros:** en este se debe garantizar la validación de cada uno de los dineros asignados para evidenciar el correcto uso del recurso.

Es de considerar que la aplicación de cada uno de los puntos es responsabilidad de la dirección del CETAD y su contribución es el enfoque en el replanteamiento hacia la unidad de negocio que necesita como fuente de conocimiento, desarrollo y empresa.

4.3 Despliegue de Capacidades a Través de Modelos

Para lograr el desarrollo de las capacidades en el CETAD es necesario como ya se menciona el modelo de gestión del conocimiento, ya que es aplicable a todos los niveles de la organización y se pueden manejar procesos individuales como grupales sin embargo en el proceso de aplicabilidad se deben realizar varias actividades en donde se tienen en cuenta el conocimiento del personal de la organización, la información del mercado y los clientes, el conocimiento de los expertos del campo dando como resultados la acumulación de conocimientos que facilitan la generación de ideas a través de la interpretación, el análisis y la difusión de dicho conocimiento tal y como se evidencia en la figura 16.

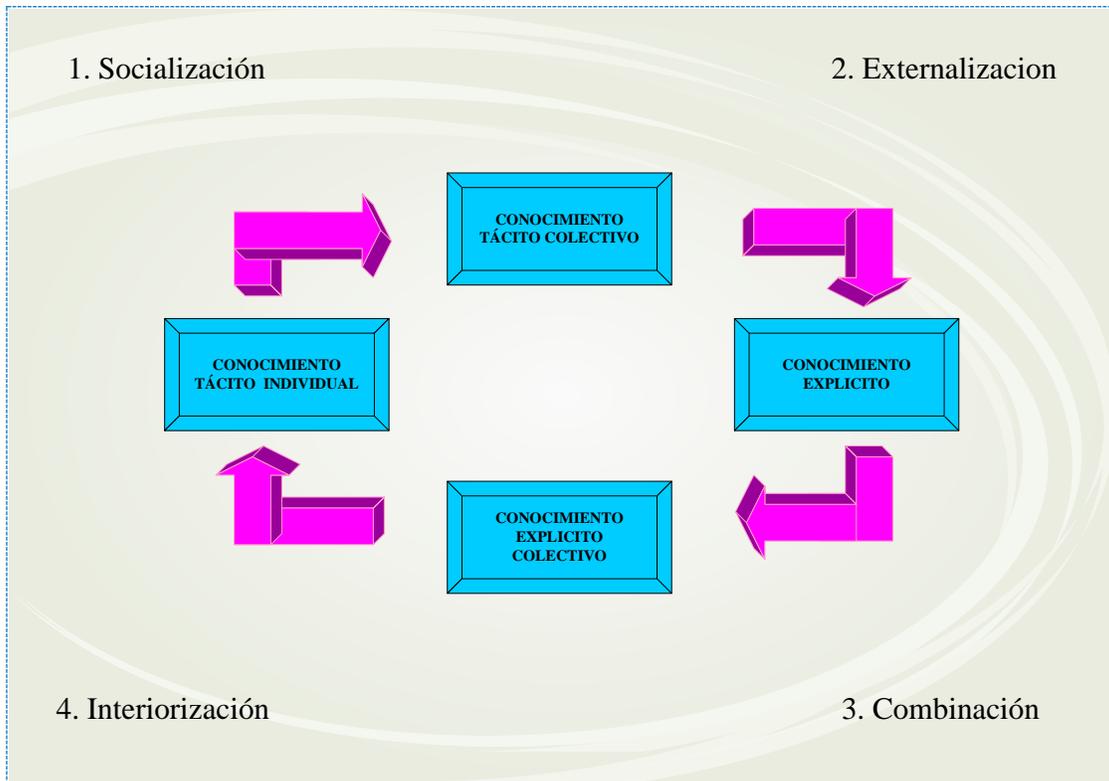


Figura 16. Modelo de aplicación de Gestión del conocimiento de Kaplan y Norton, 1996, pág. 76

Aplicando el modelo definido en por Kaplan y Norton se evidencia la incorporación de métodos tradicionales que contribuyen a la obtención de logros que pueden verse reflejados de manera económica, suministrando recursos intangibles sensibles al cambio siendo esta una respuesta clave en la aplicación de la gestión del conocimiento en cualquier organización Sánchez, M, 2005. Todo lo anterior permitirá a cualquier organización crear, diseñar y replicar conocimiento para el desarrollo organizacional.

Se deben implementar capacitaciones al personal de tal manera que esto conlleve al conocimiento de los procesos existentes y de los nuevos desarrollos que posee el CETAD, de tal manera que el personal se relacione y entienda la importancia del trabajo que realizan para lograr la consecución de objetivos en la implementación de proyectos con el propósito de buscar nuevos clientes dentro de la misma fuerza y posibles clientes externos. Así mismo se debe reforzar el conocimiento en las competencias seleccionadas como clave en el proceso de desarrollo del CETAD basados en el conocimiento adquirido y las competencias existentes en los mercados organizacionales actuales. Sin embargo también es importante el conocimiento de materiales y maquinarias en el exterior que ayuden a mejorar los procesos en los proyectos y a generar nuevos productos que ayuden el ingreso a nuevos mercados.

En los procesos del CETAD existe la variable del recurso humano lo que lleva a la organización a la necesidad de capacitar a todo este personal y para ello se deberá utilizar alianzas con los proveedores en donde se reforzaran los temas sobre los nuevos materiales de interés y sus características logrando optimizar los recursos.

Se realizarán reuniones con el personal para que planteen ideas que se puedan aplicar a los diferentes procesos buscando así una mejor ejecución de proyectos con características innovadoras. Una vez definida y aplicada la adquisición de conocimientos ahora es necesario definir como se realizar el despliegue de esta capacidad para ello se deben realizar reuniones mensuales, con lo cual se verifica el estado y seguimiento de los nuevos desarrollos, así como de las nuevas propuestas a presentar para la ejecución de proyectos. Es necesario además definir capacitaciones periódicas para el desarrollo de competencias por evaluaciones de desempeño a todo el personal.

En estas reuniones deben participar todo el CETAD por grupos ya que todos son los directamente involucrados en todos los procesos, en donde se transmitan las necesidades del centro, de los proyectos y las necesidades individuales frente al crecimiento dentro del CETAD. Esto debe estar acompañado de nuevas estructuras que generen mayor eficiencia y de paso actualizar los cambios en los procesos y procedimientos existentes o generar documentos que capitalicen los aprendizajes generados en todos los procesos de innovación. Es claro que al definir el cómo se ampliarán los conocimientos para lograr un mayor estado de innovación se deberá además buscar la implementación de nuevos procedimientos de aprobación de cierre de proyectos.

4.4 Construcción de las Capacidades

Como ya se tienen claras las capacidades dinámicas con oportunidades y las que son necesarias adquirir, ahora es necesario validar como se construirá sobre dichas capacidades.

4.4.1 Adquisición de capacidades.

Con este método se obtienen la habilidad para valorar, asimilar y aplicar nuevos conocimientos (Bravo, 2005). Estas estarán basadas en la experiencia de la organización y en la utilización de la alianza universidad-empresa-estado. Uno de los pasos claves como se evidencio es definir cuáles son las más importantes a adquirir pues reflejan la necesidad del tratamiento de los componentes tácitos de la transferencia del conocimiento así como la capacidad de aprendizaje para asimilar nuevos conocimientos. Esta adquisición se divide principalmente en el

conocimientos de los productos y servicios, conocimiento de los procesos productivos y relación con el mercado.

4.4.2 Creación de nuevo conocimiento.

En el caso del CETAD el concepto de exploración y explotación son los más apropiados, es decir al tener claro que conocimientos se poseen es posible establecer un periodo de tiempo donde se establezca si se realizaran los nexos que permitan el aprendizaje, la adaptación a las condiciones de la organización así como una definición clara de cuál será la forma de aplicación y replicación de dicho conocimiento dentro de la organización.

4.4.3 Desarrollo de nuevas capacidades por la combinación de las capacidades antiguas con las nuevas.

Al adquirir nuevos conocimientos que harán más fuerte el desempeño del CETAD por lo que es necesario validar si la fusión entre las capacidades con las que ya contaban son suficientes por si solas o si una combinación de capacidades haría el desempeño mucho más efectivo. Para ello se deberá establecer el cómo se integrara, definir los alcances y medir el impacto en corto plazo.

4.4.4 Renovación de las capacidades existentes por el aprendizaje.

Es claro además que en el proceso de desarrollo de capacidades también puede definirse la actualización de las capacidades existentes bien sea por nuevos métodos o rutinas, así como por refuerzo en conocimientos sobre los procesos estratégico y de apoyo en la organización.

4.5 Despliegue de las Capacidades

Definiendo las capacidades dinámicas, adquirirlas y acoplarlas a las necesidades del CETAD ahora es necesario garantizar la alineación de todos los miembros es decir que todos tengan claro el enfoque, el porqué y el cómo se aplicaran estos nuevos conocimientos, bajo que expectativas y cuál es el rol de todos para llegar a los nuevos objetivos basados en las CDPI.

4.5.1 Apalancamiento de las capacidades.

Esto significa que la dirección del CETAD deberá definir una forma rápida de crecimiento en donde los riesgos sean mínimos basado en el desarrollo de proyectos, las capacidades existentes y las adquiridas. En conclusión es redefinir nuevos métodos o estrategias para lograr los objetivos organizacionales con enfoque en una nueva visión orientada a una unidad de negocio.

4.5.2 Transferencia de las capacidades.

Los conocimientos adquiridos o reconfigurados (renovados), deben ser replicados en todo el CETAD, esto se puede lograr a través de la búsqueda del mejoramiento continuo por todos los integrantes.

4.5.3 Explotación de las capacidades.

Una vez adquiridas las nuevas capacidades es necesaria la ejecución (explotación) de las capacidades dinámicas a través de la ejecución efectiva de proyectos, renovación de tecnologías,

mayor oportunidad en el tiempo. Sin embargo al llegar a esta etapa el CETAD debe tener muy claro que debe haber un equilibrio en entre lo obtenido durante la exploración así como lo realizado para la explotación pues de no hacerlo así puede resultar inoficioso es decir con costos excesivos sin la consecución de los resultados esperados.

4.5.4 Recombinación y reconfiguración de las capacidades.

En este punto ya es claro para el CETAD cuales capacidades son aplicables, cuales obsoletas, cuales potenciales. Todo lo anterior lleva a definir cuales puede combinar o reconfigurar de forma estratégica para el sostenimiento y crecimiento frente a la unidad de negocio.

4.6 Protección de las capacidades

Es claro que las capacidades dinámicas para la innovación han permitido un crecimiento exponencial al CETAD lo que hace necesario definir que una vez alcanzados los resultados de sostenimiento y crecimiento, desplegar las capacidades que permitieron dichos resultados así como tener claro el cómo y porque para tomarlo como base de sus fuentes de conocimiento. Pero también tendrá en cuenta que las capacidades que ya no agregan valor deben ser desechadas o transmitidas a otras organizaciones en donde puedan generar mayores oportunidades.

Capítulo V. Contrastación Entre las Capacidades Dinámicas del CETAD y una Organización Dedicada a la Innovación

Como se evidencio en los capítulos anteriores el CETAD cuenta con herramientas que le permiten hoy ser una institución dedicada a la innovación pero así mismo tiene grandes oportunidades para lograr llegar a desarrollar las capacidades dinámicas para la innovación que le permitirán dar el salto proyectado como unidad de negocio, es por esto que se decide realizar una contrastación entre las capacidades dinámicas del CETAD con QUALA S.A siendo esta una entidad que hoy sea caracterizada por su éxito frente a la innovación como consecuencia de la utilización de capacidades dinámicas para la innovación.

5.1 Identificación y Caracterización de Capacidades Dinámicas en QUALA S.A

Al realizar un análisis a través de encuestas como el realizado en el CETAD para identificar las mayores capacidades dinámicas para la innovación, en QUALA se muestra un mayor enfoque a la innovación lo cual se evidencia entre 70 ítems con mayor puntuación según Munevar et al, (2011), por lo tanto se definen como capacidad de innovación el diseño de nuevos productos, adquisición y replicación del conocimiento, adaptación al entorno, nuevas estrategias de ventas y mercadeo, exploración y explotación de mercados y estudios de mercado por necesidades futuras (Munevar et al, 2011).

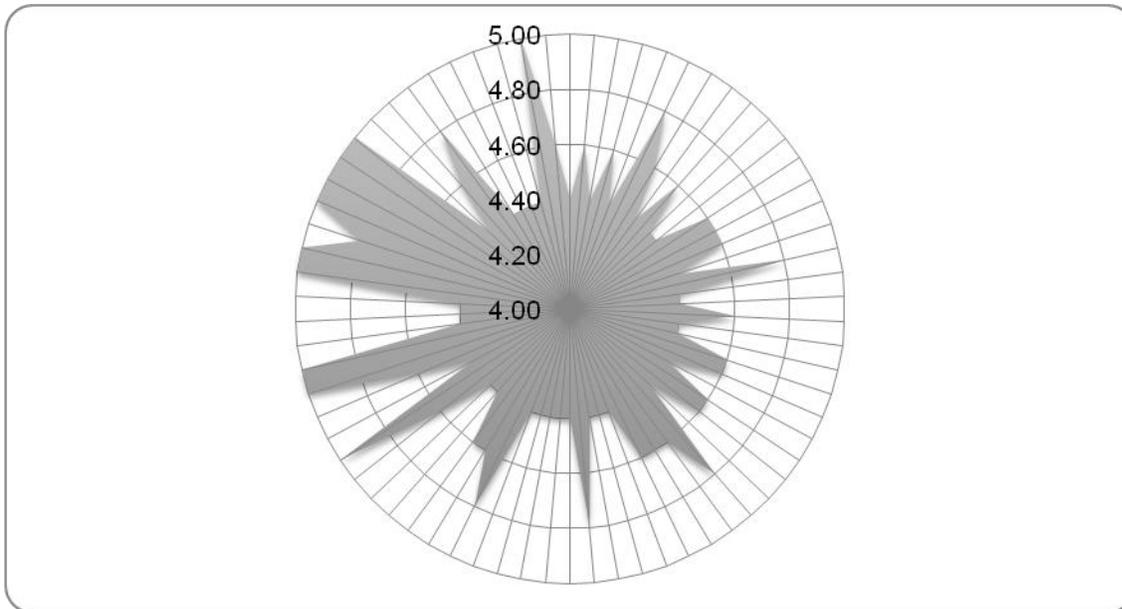


Figura 17. Tendencia de innovación en QUALA S.A, Munevar et al, (2011).

Como se evidencia en el figura 18, la mayor tendencia de la organización está en pro de desarrollar competencias o habilidades que faciliten la adaptación al entorno todo a través de nuevas formas de hacer las cosas o a través de productos novedosos. Lo anterior lleva a la identificación de las principales características de las capacidades dinámicas para la innovación como se muestra en la tabla 17, en donde se muestra una alta tendencia a las capacidades técnicas-evolutivas que le permiten generar características tales como inimitabilidad y originalidad, marcando la diferencia frente a organizaciones dedicadas a la misma actividad de negocio. Las capacidades identificadas pueden aportar en el proceso de adquisición que necesita el CETAD por lo que después de identificadas y caracterizadas las capacidades dinámicas de la innovación por organización ahora se procede a contrastar las capacidades iguales y las de mayor diferencia e impacto.

ORGANIZACIÓN	CAPACIDAD	CLASIFICACION	CARACTERIZACION
QUALA	Nuevas estrategias de ventas y Estudio de mercado por necesidades futuras	Capacidad dinámica de Evolución: Su estrategia de ventas es alta, se realiza inversión y sus productos siempre son los primeros en el mercado por cambios físicos o por su bajo costo (promociones).	Grado de Originalidad: Se busca antes de proceder con el desarrollo de un nuevo producto, que este sea novedoso y de alto impacto para el cliente y para ello se utilizan las estrategias de ventas en donde se presenta al público lo que quiere, de una forma más fácil, rápida y económica, un ejemplo de esto es el lanzamiento de SH EMBRION DE PATO en donde todas las amas de casa pueden estar siempre hermosas. La autenticidad de la capacidad radica en un producto en una excelente presentación, más económica que los tradicionales en el mercado y que además garantiza las condiciones de calidad del cliente. Único con envase flexible.
	Exploración y explotación de nuevos mercados	Capacidad dinámica de Evolución: Realiza de manera permanente estudios de mercado, buscando nuevos canales o nuevas necesidades del cliente.	Grado sustentabilidad: Se exploran nuevas posibilidades de negocio es decir no solo la producción como marca sino la creación de nuevos negocios que permitan a la organización trascender. Esta capacidad ha dado con resultados el crecimiento a nivel internacional logrando ingresar a 5 países y en la actualidad en aras de incursionar en nuevos países y nuevos mercados. Se alimenta del estudio de mercado aterrizado a la realidad del nuevo país para así lograr impactar la cultura. La evolución de esta se promueve a través del crecimiento y sostenimiento organizacional. Se auto regula de indicadores como ventas e incursión en nuevos lugares.
	Diseño y desarrollo de nuevos productos.	Capacidad dinámica de Evolución: Pues su principal enfoque es el desarrollo de nuevos esto lo realiza a través de la definición de proyectos de rentabilización a través de la disminución de costos o por impactar al mercado con sus nuevos y mejores productos.	Grado inimitabilidad: Se lanzan al mercado productos innovadores que hasta la fecha nadie más los posee. Estos productos en algunas oportunidades no son imitables pero en otras si, en los casos en que si la estrategia radica en estar en la constante búsqueda de hacer siempre mejor las cosas. Para el desarrollo es necesario el estudio de mercado, poblaciones, paneles, entre otros. Esta capacidad se puede emular a través del constante cambio y replica para los diferentes productos o marcas. Las probabilidades de falsificación son mínimas pues solo pueden ser imitados. La inimitabilidad está en que es la única organización con esa línea de productos y la competencia saca productos muy parecidos pero no ha logrado sacar productos iguales.
	Adquisición y replicación de conocimientos.	Capacidad dinámica técnica - Evolución: En esta se adquieren conocimientos para mejorar los procesos de producción, reduciendo costos y además busca o adquiere rutinas para replicarlas en la organización. Esta es extraída de universidades, experimentación propia, entre otras	Grado de valor: Las capacidades adquiridas en conocimiento y experticia en los procesos actuales y en los que están en desarrollo representan una fuente valiosa de conocimientos e innovación. Contribuyen en el crecimiento de la organización por creación de productos innovadores, por cambios de imagen, por llegar a mercado que aun no han sido cubiertos. Contribuye no solo a que la organización se mantenga activa en el mercado sino también a que esta crezca y se apodere de sectores que ya tienen líderes. Para los grupos interdisciplinarios agrega valor por ayudar a la contribución de la mejora de los procesos así como de los productos.
	Adaptación al entorno.	Capacidad dinámica de Evolución: Se adapta a las necesidades del cliente y de la industria buscando nuevas formas de desarrollar sus productos y servicios.	Grado sustentabilidad.: La organización se adapta a las necesidades del cliente y a los cambios de la competencia a través de la búsqueda de conocimientos de acuerdo a información obtenida a través de encuestas de satisfacción del cliente y sus necesidades. Es sostenible por que le ha permitido a la organización mantenerse en el mercado actual con grandes clientes y además le ha dado la visión para mejoras. Se auto regula por su capacidad de ventas.

Tabla 17. Clasificación y caracterización de las capacidades dinámicas en QUALA.

5.2 Contrastación de Capacidades Dinámicas entre el CETAD y QUALA S.A.

Al relacionar las capacidades dinámicas se encuentra que las principales similitudes se dan en los conocimientos de cada una de las instituciones pues el primer frente es buscar los recursos necesarios para aprender y replicar los aprendizajes de las vivencias o ejecuciones exitosas, un ejemplo claro es la comparación en la capacidad de asignación de recursos en donde se busca el definir las necesidades y suplirlas transformándose en el sustento o primer pilar para fortalecer la organización. De igual forma en la transferencia del conocimiento evidenciamos la búsqueda de conservar los aprendizajes sin embargo el enfoque es diferente pues el CETAD se enfoca en el mejoramiento continuo mientras QUALA garantiza el que las personas nuevas sepan cómo hacer las cosas, esta es una fase más madura pues se centra en nuevos métodos y no se limita a uno solo lo que empieza a ser un valor agregado en la sustentabilidad de la organización.

Por otro lado ambas organizaciones cuentan con la capacidad de adquisición de rutinas en donde para el CETAD es la forma de avanzar y formar nuevos conocimientos que le permiten una mejor ejecución de proyectos y para QUALA se enfoca en el sostenimiento de la fabricación que ya tiene definida y que puede dar respuesta a un mercado cambiante. Sin embargo, en estas capacidades se encuentra un contraste pues mientras para el CETAD es una característica de transferibilidad para QUALA es de sustentabilidad ya que como se menciono antes el enfoque es de acuerdo a las necesidades y el tipo de negocio con el que se trabaje, sin embargo el fondo de la capacidad es similar por su impacto y aplicación.

CAPACIDAD	CETAD –Definición	CETAD – CARACTERIZACION	QUALA	QUALA - CARACTERIZACION
Asignación de Recursos	Técnica: Capacitación y entrenamiento a su personal para dar respuesta oportuna a las necesidades operacionales y logísticas para el desarrollo de proyectos, como insumo inicial para todos los procesos.	Grado de Sustentabilidad: Suministra los recursos necesarios para la realización de actividades en el desarrollo de proyectos. Su principio está dado en garantizar que siempre se cuenta con los recursos o herramientas necesarias para facilitar la investigación e implementación de actividades durante la ejecución de proyectos. Se fundamenta de los recursos existentes y su aprovechamiento así como los suministrados de acuerdo al presupuesto asignado por proyecto. Esta capacidad es fundamental en las actividades pues garantiza la ejecución oportuna de los cronogramas establecidos así como las actividades definidas en la medida de los avances de ejecución de proyectos.	Técnicas-Evolutivas. Garantizar el conocimiento del cómo hacer las cosas y busca nuevos métodos para el sostenimiento de la operación y la organización.	Sustentabilidad: La organización garantiza los recursos necesarios para la ejecución de las actividades en el día a día y en el desarrollo de productos. Esta es vital porque un ejemplo de ello que cuando ingresa alguien nuevo se garantiza que la persona sepa que es, como se hace, para que se haga, cual es su objetivo, como es medido, entre otros casos y esto es replicado a todo nivel. También está abierta a nuevos métodos para garantizar la ejecución de actividades y el conocimiento. Es imprescindible porque si no se utiliza se pierde la información y el cómo hacer las cosas.
Transferencia de conocimiento	Evolutiva: Busca el mejoramiento continuo para el crecimiento permanente de la organización, además genera un alto conocimiento en el campo aeroespacial lo que se convierte en una herramienta de ventaja competitiva en el desarrollo de los proyectos, y que son susceptibles de transferir hacia toda la organización y hacia el exterior.	Grado de Valor: Facilitan la transferencia de conocimientos, adquisición de nuevas rutinas y al mismo tiempo habilidades que potencializan los proyectos definidos y las actividades establecidas en cada uno de ellos. Suministran valor no solo cualitativo en conocimientos y aplicaciones sino en cuantitativo al permitir ahorros millonarios que ascienden a US \$ 1 Millón/año. Estos conocimientos tienen aplicación en la Fuerza y al mismo tiempo en la empresa Colombiana, posibilitan la creación de pequeña y mediana empresa, haciendo posible el progreso la nación, motivando así mismo al personal pues sus conocimientos son de amplia aplicación en el sector industrial. Es aplicado además a los diferentes grupos de la organización como logística e innovación. Potencializa al CETAD y por lo tanto a la FAC no solo como entidad del estado sino como empresa en el largo plazo.	Técnicas-Evolutivas. Se trata de garantizar el conocimiento del cómo hacer las cosas además de buscar nuevos métodos y técnicas.	
Adquisición de rutinas	Técnica - Evolutiva: Permite entrenar al personal en temas de seguimiento de proyectos, ajustes en los cronogramas, planeación de los recursos, ajustes presupuestales, de asignación de personal y de requerimientos técnicos. Genera conocimiento en aspectos legales de propiedad intelectual de proyectos, así mismo, genera la capacidad de realizar informes de inteligencia competitiva que permiten siempre apuntarle a la frontera del conocimiento.	Grado de transferibilidad: El CETAD se adapta a las necesidades de los proyectos a través del aprovechamiento de los recursos existentes y de la explotación de los mismos, así como transfiere el conocimiento entre personas garantizando que el conocimiento no se pierda y sea documentado durante la ejecución de los cronogramas. Puede ser aplicado en otros campos de acción dependiendo del enfoque es decir puede ser utilizado en operaciones en las diferentes áreas de la FAC y potencializar el conocimiento del personal experto. Su aplicación en para todos los campos dentro de la FAC. Esta característica es de aplicación a cualquier proceso ajeno a la FAC pues se basa en el conocimiento, transferencia y experticia del personal y los procesos existentes, así como para la creación de empresa independiente de la estructura organizacional.	Técnicas. Son para el sostenimiento de la operación y para la elaboración de producto. Busca además adquirir conocimiento para el sostenimiento de la organización en el mercado cambiante.	Sustentabilidad: La organización se actualiza en la mejora de la tecnología existente y la adquisición de nueva tecnologías, lo que hace necesario aprender nuevos métodos de operación. También adquiere o implementa prácticas internacionales para el sostenimiento y mejoramiento de la organización Esta capacidad se hace solida por el constante grado de actualización e implementación en la organización
Alianzas o despliegue de redes	Técnicas-Evolutiva: Facilita la adquisición de conocimiento a través de alianzas con empresa - Universidad - Estado, en donde no solo se adquiere sino transfiere y potencializa la creación de empresa pequeña y mediana así como visualiza las aplicaciones como parte del proceso de innovación que se busca en la FAC. También se adquieren capacidades para mejorar en los procesos de investigación, innovación y desarrollo de dichos proyectos,	Grado de Originalidad: a través de la investigación y la ejecución de los proyectos se ha logrado hacer modificaciones que a nivel mundial han sido las primeras o a nivel nacional potencializando la creación de empresa o la alianza Universidad - Empresa - Estado. Lo anterior le da autenticidad a los proyectos de la fuerza pues no solo genera ahorro dentro de la institución misma sino que facilita la aplicabilidad en diferentes zonas nacionales e internacionales. La rareza se destaca en la creación de mecanismos que han sido necesarios pero no se le habían ocurrido a nadie más, un ejemplo es la modificación del AH - 60 hoy conocido y comercializado por USA como Arpá.	Técnica: las alianzas actuales se enfocan en negociaciones con los proveedores en busca de los materiales de mejor calidad para eficientar o rentabilizar los procesos.	Grado de sustentabilidad: esta busca el sostenimiento de la organización a través del tiempo por rentabilización en materiales que muestren las mismas características a un menor costo.

Tabla 18. Contratación entre capacidades dinámicas y características del CETAD y QUALA S.A.

Como se evidencia de manera general las bases son similares en todas las capacidades y el enfoque es el mismo, lograr mantener las instituciones con los aprendizajes para un enfoque de adaptación, crecimiento y organización que le permite dar el primer paso hacia metodologías innovadoras, sin embargo este enfoque que ha llevado tanto al CETAD como a QUALA a ser entidades que buscan la innovación no son suficientes, lo que hace necesario definir que capacidades y características tiene QUALA que no posee el CETAD.

5.3 Capacidades Dinámicas para la Innovación de QUALA Aplicadas en el CETAD

Una de las características de QUALA hoy es su gran capacidad de innovación y su rápida adaptación a la necesidad del mercado, es decir, busca nichos de mercado inexplorados que le dan ventajas competitivas frente a organizaciones del mismo tipo de negocio. Por lo anterior y basado en la necesidad del CETAD en dejar de ser una entidad dependiente exclusivamente del estado y pasar a ser una empresa abierta al mercado, es necesario revisar las capacidades que pueden agregar valor y describirlas como características que pueden ser replicables en la construcción de un nuevo CETAD como unidad de negocio. A continuación en la tabla 19 se describen las capacidades y características más importantes de QUALA que pueden agregar valor al CETAD.

Estas cinco capacidades que pasan desde estrategias de mercado, exploración y explotación del mercado, diseño y desarrollo de nuevos productos, adquisición y replicación de conocimientos con enfoque de las experiencias capitalizadas y la búsqueda de nuevas metodologías, llevan a un estadio de desarrollo superior las capacidades al desplegarlas dentro y fuera de la organización y con la adaptación al entorno en donde una de las principales filosofías es que siempre se debe buscar las necesidades del cliente ojala inexploradas.

CAPACIDAD	CLASIFICACION	CARACTERIZACION
Nuevas estrategias de ventas y Estudio de mercado por necesidades futuras	Capacidad dinámica de Evolución: Su estrategia de ventas es alta, se realiza inversión y sus productos siempre son los primeros en el mercado por cambios físicos o por su bajo costo (promociones).	Grado de Originalidad: Se busca antes de proceder con el desarrollo de un nuevo producto, que este sea novedoso y de alto impacto para el cliente y para ello se utilizan las estrategias de ventas en donde se presenta al público lo que quiere, de una forma más fácil, rápida y económica. La autenticidad de la capacidad radica en la creación de un producto con excelente presentación, más económico que los tradicionales en el mercado y que además garantiza las condiciones de calidad del cliente.
Exploración y explotación de nuevos mercados	Capacidad dinámica de Evolución: Realiza de manera permanente estudios de mercado, buscando nuevos canales o nuevas necesidades del cliente.	Grado sustentabilidad: Se exploran nuevas posibilidades de negocio es decir no solo la producción como marca sino la creación de nuevos negocios que permitan a la organización trascender. Esta capacidad ha dado con resultados el crecimiento a nivel internacional logrando ingresar a 5 países y en la actualidad en aras de incursionar en nuevos países y nuevos mercados. Se alimenta del estudio de mercado aterrizado a la realidad del nuevo país para así lograr impactar la cultura. La evolución de esta se promueve a través del crecimiento y sostenimiento organizacional. Se auto regula de indicadores como ventas e incursión en nuevos lugares.
Diseño y desarrollo de nuevos productos.	Capacidad dinámica de Evolución: Pues su principal enfoque es el desarrollo de nuevos producto, esto lo realiza a través de la definición de proyectos de rentabilización a través de la disminución de costos o por impactar al mercado con sus nuevos y mejores productos.	Grado inimitabilidad: Se lanzan al mercado productos innovadores que hasta la fecha nadie más los posee. Estos producto en algunas oportunidades no son imitables pero en otras sí, en los casos en que si la estrategia radica en estar en la constante búsqueda de hacer siempre mejor las cosas. Para el desarrollo es necesario el estudio de mercado, poblaciones, paneles, entre otros. Esta capacidad se puede emular a través del constante cambio y replica para los diferentes productos o marcas. Las probabilidades de falsificación son mínimas pues solo pueden ser imitados. La inimitabilidad está en que es la única organización con esa línea de productos y la competencia saca productos muy parecidos pero no ha logrado sacar productos iguales.
Adquisición y replicación de conocimientos.	Capacidad dinámica técnica - Evolución: En esta se adquieren conocimientos para mejorar los procesos de producción, reduciendo costos y además busca o adquiere rutinas para replicarlas en la organización. Esta es extraída de universidades, experimentación propia, entre otras	Grado de valor: Las capacidades adquiridas en conocimiento y experticia en los procesos actuales y en los que están en desarrollo representan una fuente valiosa de conocimientos e innovación. Contribuyen en el crecimiento de la organización por creación de productos innovadores, por cambios de imagen, por llegar a mercado que aun no han sido cubiertos. Contribuye no solo a que la organización se mantenga activa en el mercado sino también a que esta crezca y se apodere de sectores que ya tienen líderes. Para los grupos interdisciplinarios agrega valor por ayudar a la contribución de la mejora de los procesos así como de los productos.
Adaptación al entorno.	Capacidad dinámica de Evolución: Se adapta a las necesidades del cliente y de la industria buscando nuevas formas de desarrollar sus productos y servicios.	Grado sustentabilidad.: La organización se adapta a las necesidades del cliente y a los cambios de la competencia a través de la búsqueda de conocimientos de acuerdo a información obtenida a través de encuestas de satisfacción del cliente y sus necesidades. Es sostenible por que le ha permitido a la organización mantenerse en el mercado actual con grandes clientes y además le ha dado la visión para mejoras. Se auto regula por su capacidad de ventas.

Tabla 19. Capacidades dinámicas para la innovación en QUALA

Estas capacidades al ser replicadas en el CETAD pueden arrojar resultados que no solo ayuden a la FAC a llegar a ser una fuente de abastecimiento para fuerzas hermanas y países hermanos. Es por eso que es necesario definir cómo se pueden replicadas las capacidades mencionadas.

5.3.1 Nuevas estrategias de ventas y estudio de mercado por necesidades futuras.

Es claro que todo tipo de actividad económica debe primero definir cuál va a ser su nueva fuente para mercadear es por esto su estrategia debe estar frente a la necesidad del país en donde se encuentre y el tipo de situación militar por la que atraviase en donde con base en estos conocimientos puede definir el tipo de desarrollos a realizar del interés propio y de sus futuros clientes. Este tipo de capacidad es de grado de sustentabilidad y al mismo tiempo de originalidad pues le permite a la entidad mantenerse pero al mismo tiempo proyectarse como unidad de negocio.

5.3.2 Exploración y explotación de nuevos mercados.

Es claro que una vez evaluadas las necesidades frente a la entidad misma, el estado del territorio nacional ahora es necesario revisar que otras fuerzas del mismo continente pueden estar interesadas en el tipo de producto que se espera ofrecer y al mismo tiempo como puede llegarse a generar el abastecimiento para suplir la necesidad de todos, lo que le daría el aprovisionamiento necesario de recursos para continuar con los procesos de innovación.

5.3.3 Diseño y desarrollo de nuevos productos.

Ahora es necesario establecer el tipo de producto que se va a generar y si es imitable en cuyo caso los desarrollos deben lograr ser efectivos y económicos logrando atraer la atención del cliente. En el caso de lograr productos inimitables estos deben continuar buscando el ser al menor costo y de mucho interés para el cliente.

5.3.4 Adquisición y replicación de conocimientos.

En el caso de no contar con los conocimientos suficientes, es necesario buscar nuevos métodos, capacitaciones o personal experto que facilite la adquisición de nuevas rutinas que permitan desplegar los nuevos desarrollos y lograr entrar a suplir necesidades propias o de los futuros clientes que hasta el momento son inexistente o excesivamente costosas.

5.3.5 Adaptación al entorno.

En este caso en particular es necesario que la dirección deje de pensar como un ente estatal que solo sirve al estado Colombiano y entre a revisar las necesidades de las fuerzas hermanas y al mismo tiempo de las fuerzas del espacio internacional, lo que le permitirá adquirir nuevos conocimientos que se transformaran en ventajas sostenibles en el plazo inmediato y al aceptar el constante cambio lleguen a lograr la generación de ventajas competitivas sostenibles.

5.4 El CETAD y los Resultados Esperados

Al revisar la aplicación y todas las posibles ganancias que se pueden obtener de la aplicación de las capacidades dinámicas de QUALA al CETAD, se evidencia una oportunidad de crecimiento que hasta el momento ninguna otra fuerza en el continente posee y revolucionaría la industria militar dejando de ser exclusiva del estado para transformarse en unidad de negocio que aporta a los ingresos de la entidad pero al mismo tiempo contribuye con el crecimiento de la nación y rompiendo el paradigma de que la unidad militar no puede ser una empresa solida. Sin embargo para que el CETAD logre todos los cambios mencionados no basta con solo replicar las capacidades de QUALA, es necesario reorganizar la estructura de hoy y definir nuevos cargos y responsabilidades que soporte la aplicación y el crecimiento venidero como unidad estratégica de negocio.

Capítulo VI. Propuesta de Cambio Organizacional que Favorezca el Desarrollo de Capacidades Dinámicas para la Innovación en el CETAD

Se ha demostrado históricamente que las inversiones en defensa en un país, fortalecen de manera directa e indirecta la industria de cara a los mercados internacionales; ejemplos como los Estados Unidos, Israel, Francia y España resaltan a nivel mundial por el desarrollo logrado a través de los productos de seguridad y defensa.

El impacto que ha causado los éxitos tempranos del CETAD alrededor del sector aeroespacial se convirtieron en punto de partida dentro de la FAC para ver en la innovación y en el desarrollo tecnológico una oportunidad que hoy genera ahorros institucionales que superan los US\$ 30 millones anuales, pero con la deficiencia de no contar con una organización a nivel estratégico ni una metodología oficial, por lo que todo se centra en los esfuerzos que el CETAD y los demás centros constituidos por la FAC realicen en pro del desarrollo tecnológico institucional; por lo anterior se requiere la realización de cambios estructurales, a nivel estratégico y en los procesos para potencializar el desarrollo de las capacidades dinámicas para la innovación, partiendo de los análisis realizados en los capítulos anteriores y de las condiciones, que durante el tiempo se han ido consolidando en el CETAD, se evidencia que la capacidades dinámicas pueden fortalecer los siguientes campos:

1. El sector aeroespacial puede fortalecer diferentes sectores de la economía (metalmecánico, electrónico, aeronáutico civil) y es la FAC a través del CETAD quien ha permitido el acceso a la tecnología y al conocimiento a empresas y facultades de las universidades de la región que ahora contemplan este sector como una oportunidad más de trabajo y desarrollo.
2. Las Universidades de la región actúan dentro del proceso como generadoras de conocimiento para el desarrollo de los proyectos de investigación y sus egresados de las facultades de ingeniería especialmente se convierten en miembros potenciales de la comunidad investigativa para laborar en el CETAD y como posibles generadores de empresas de base tecnológica.
3. Estandarización de algunos equipos de la fuerza pública lo que ha facilitado la implementación de economías de escala lo que permite tener ahorros institucionales que con una estructura funcional desde el más alto nivel de la Fuerza puede alimentar el presupuesto asignado a los proyectos y para las empresas, una expansión de oportunidades en productos y clientes.
4. Reconocimiento de la línea de defensa dentro de los planes de ciencia y tecnología de Colciencias que han permitido el acceso a recursos adicionales para el desarrollo de proyectos en torno a la generación de nuevos proveedores.

5. Reconocimiento de la FAC y del CETAD como gestores del clúster aeroespacial de Antioquia y como actores dentro de la triada Universidad-Empresa-Estado, ya que la Fuerza no posee la capacidad industrial ni el conocimiento suficiente que se requiere para continuar con el desarrollo de tejido productivo e intelectual del cual pueda beneficiarse y generar desarrollo para la sociedad y el país.

Para consolidar el desarrollo de capacidades dinámicas para la innovación se proponen los siguientes cambios que se convierten en una estrategia desde el más alto nivel de la FAC hasta el nivel organizacional del CETAD.

6.1 Creación del Proceso de Desarrollo Tecnológico e Innovación Dentro de los Procesos de la FAC

En el numeral 2.1 se describieron los procesos de la Fuerza en donde a pesar que en la visión de la institución se contempla el desarrollo tecnológico como uno de sus principios, no se contempla en el nivel de proceso, en la actualidad es una de las fases del proceso de gestión humana; se considera efectivamente que la capacitación y el desarrollo del componente humano en la Fuerza es fundamental para lograr un desarrollo tecnológico sostenido, por lo tanto, para lograr afianzar las fortalezas y cubrir las brechas se requiere la institucionalización de un proceso de apoyo denominado: Desarrollo tecnológico e innovación que pueda brindar la oportunidad de tener la autonomía en cuanto a la consecución de recursos financieros y de personal, la firma de acuerdos interinstitucionales con alcance nacional y tener acuerdos de servicio con los demás

procesos que faciliten la identificación de necesidades en toda la Fuerza y una mayor interacción con las entidades descentralizadas del Ministerio de Defensa, en especial con las empresas que conforman el GSED (grupo social y empresarial del sector defensa), cuyo aporte al desarrollo tecnológico y al desarrollo de capacidades dinámicas para la innovación sería fundamental.

6.2 Creación de la Jefatura de Desarrollo Tecnológico e Innovación en el Comando de la Fuerza Aérea Colombiana

En la actualidad existe la Dirección de Ciencia y Tecnología, bajo la Jefatura de Educación Aeronáutica. Al crear la Jefatura, al nivel del Sistema de Gestión de Calidad, la investigación, desarrollo e innovación se convertirá en un proceso visible, lo que generaría una organización de nivel, con posibilidades de planear recursos humanos de manera autónoma, y con acceso a mayor cantidad de recursos financieros. De la Jefatura, dependerán los Centros de Desarrollo Tecnológico, los cuales ya se encuentran constituidos y en la Jefatura en la medida de las posibilidades el Jefe debe ser de grado General y sus funcionarios deben estar capacitados en gestión tecnológica. Se plantea entonces la estructura de Jefatura como área funcional en la figura 19, donde también se contemplan algunas áreas de investigación que no fueron contempladas en las asignadas a los centros, donde se debe tener presente que el CETAD tiene la responsabilidad del programa de tecnologías en defensa estratégica:

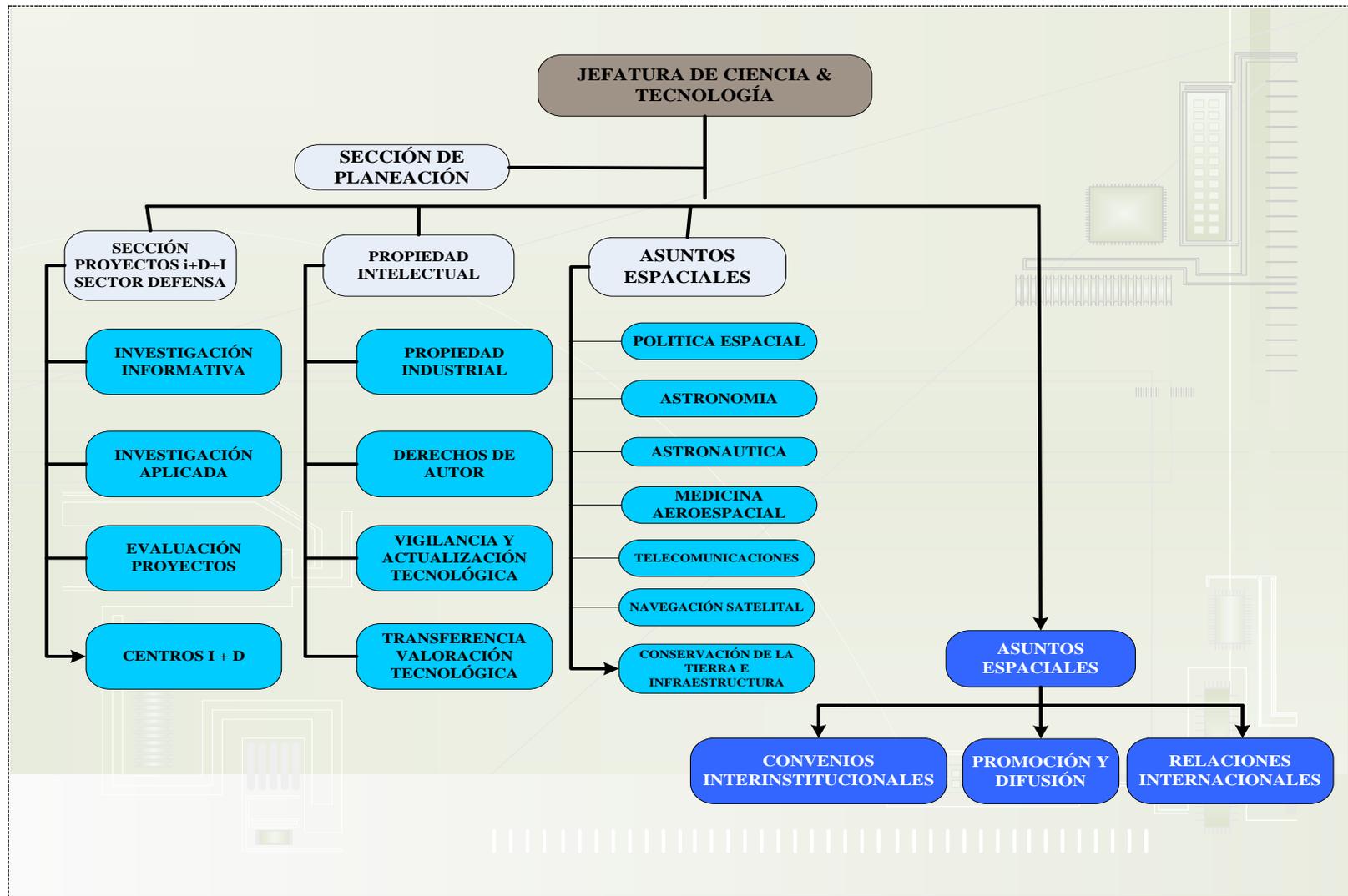


Figura 18. Organigrama Propuesta Jefatura Ciencia y Tecnología
Fuente: Dirección Ciencia y Tecnología FAC

6.3 Restructuración Organizacional del CETAD

Al analizar la cadena de valor del centro, se encontró que existen procesos que no tienen área funcional dentro del mismo, lo que implicaría que otra dependencia no especializada asuma las labores de cada proceso es por eso que para fortalecer y desarrollar las capacidades dinámicas para la innovación y poseer todas las capacidades de una organización que pueda descentralizarse de la unidad militar aérea, se deben realizar varios cambios estructurales que se describen a continuación:

6.3.1 Creación de la Subdirección de Desarrollo Humano.

Actualmente estas funciones las cumple el Departamento de Desarrollo Humano de la unidad militar aérea a la cual está adscrito el CETAD; como se puede observar dentro del mapa de procesos del CETAD se contempla el proceso de gestión humana y no existe dentro de la estructura del Centro quien cumpla estas funciones y aquellas que están enfocadas a la administración de los grupos de investigación deben pasar a depender de esta nueva subdirección y de esta manera especializar a cada una de ellas en el proceso que le corresponde.

6.3.2 Creación del Departamento de Seguimiento y Evaluación.

Esta estructura debe ser ajena a cualquier subdirección y debe depender directamente de la dirección del Centro en calidad de *staff*, ya que dentro de la misma se deben cumplir con las funciones de control interno del centro, realizar el seguimiento del desarrollo de los proyectos que se emprendan en la subdirección de I+D+I y la evaluación de los resultados de los mismos,

como también las labores de supervisión de la ejecución contractual y en especial de los aspectos legales, financieros y económicos de la unidad de negocios y su relación con el clúster aeroespacial.

6.3.3 Creación de la Subdirección de Clúster Aeroespacial.

Existe una clara identificación de las capacidades industriales nacionales que pueden ser beneficiadas con los proyectos de innovación en el área aeroespacial; la FAC no tiene como misión la producción industrial y no tiene la capacidad instalada para hacerlo; por lo tanto la articulación se realiza con el licenciamiento del conocimiento por parte del CETAD a alguna empresa del Clúster y habrá un retorno de recursos por ganancias obtenidas con el propósito de reinvertirlas en investigación y desarrollo. El modelo de funcionamiento del clúster se presenta a continuación.

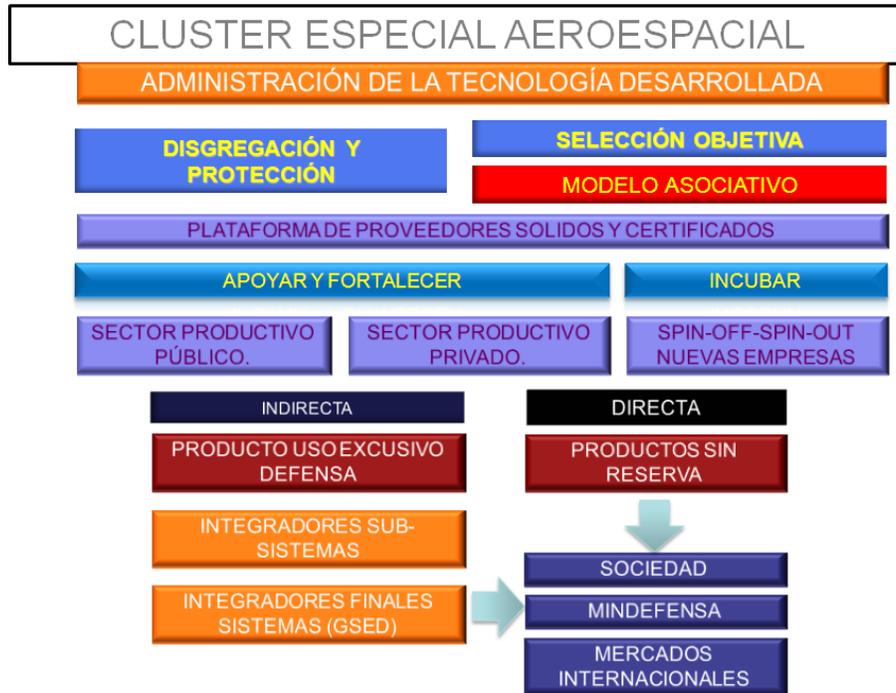


Figura 19. Modelo Explicativo del Clúster Aeroespacial
 Fuente: TC. Mauricio Zuleta Larrota – Ministerio de Defensa

Pero deben existir unos correctos canales de comunicación entre el CETAD y el Clúster que permitan articular a todos los actores y tengan un modelo de gestión de funcionamiento y del conocimiento generado, ese es el propósito fundamental de tener una subdirección de clúster aeroespacial. El modelo funcional se presenta en la siguiente figura, ha sido desarrollado teniendo en cuenta el trabajo que por más de 15 años se ha venido realizando en el Comando Aéreo de Combate No. 5:

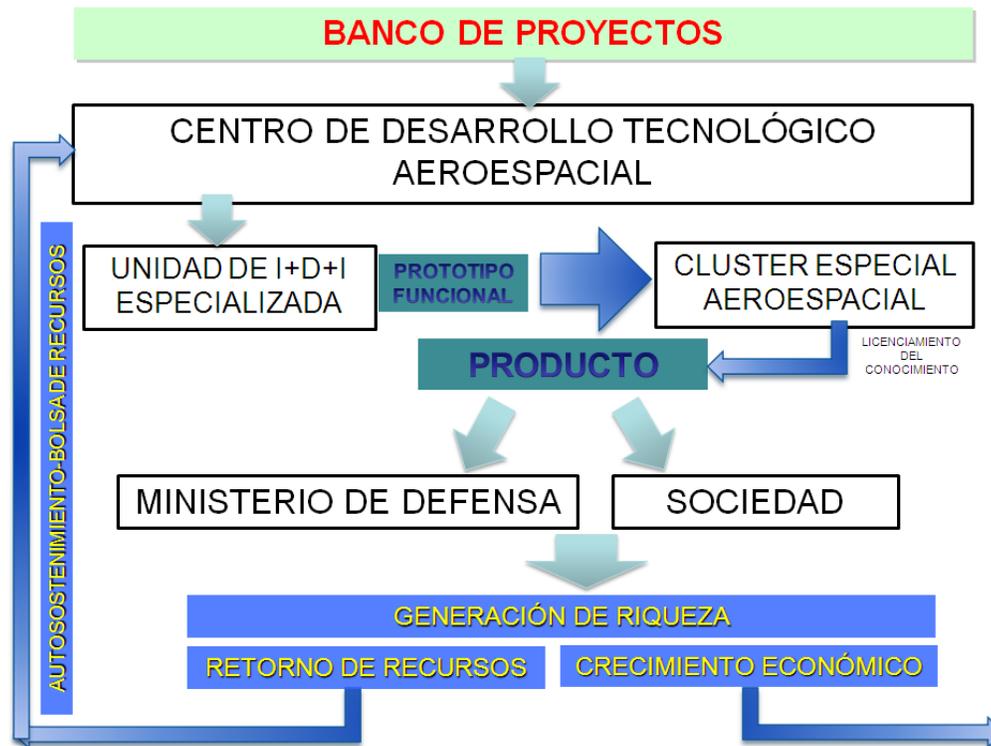


Figura 20. Modelo de funcionamiento CETAD-CLUSTER
Fuente: Autoría propia.

Para la conformación del Clúster se generó el siguiente documento (autoría propia) con el que se socializó con los rectores de las universidades y gerentes de empresas de la región:

6.3.3.1 Antecedentes.

Se plantea por parte de la Fuerza Aérea específicamente CACOM-5 Rionegro la creación del Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial - CETAD - como un mecanismo de integración supra institucional de entidades académicas, empresariales y estatales, del orden nacional, regional y municipal, que garantiza la coordinación, compromiso y acción de los asociados, bajo

la orientación y dirección de la Fuerza Aérea. Esto facilitará la construcción y consolidación del desarrollo de las capacidades útiles para la Defensa y el crecimiento económico del país.

Como objetivo fundamental del CETAD se encuentra el fomento del conocimiento y la investigación en ciencias aeroespaciales, concebidas como una oportunidad para la integración de la Fuerza en líneas de investigación y por medio de convenios y alianzas estratégicas tener acceso a tecnología de punta en el campo aeroespacial, para lo cual se realizó el primer seminario/taller sobre tendencias en el desarrollo aeroespacial, a cargo del Departamento de Ingeniería Aeroespacial, Cranfield University – UK, la cual es una de las universidades líderes en el sector aeroespacial y defensa dedicada solo a postgrados con énfasis en investigaciones aplicadas en tal sector.

6.3.3.2 *Justificación.*

Durante los últimos años, en Antioquia se ha fortalecido la investigación y desarrollo en torno al área de defensa, producto de ello es una patente y múltiples desarrollos que han permitido la sustitución de importaciones, reducción de tiempos y desarrollo de herramientas. Soportado en estos resultados, es un reto para Antioquia el fortalecimiento de este sector por medio de la ciencia, la tecnología y la innovación. La formación del clúster aeroespacial en del Departamento de Antioquia es un proyecto de gran envergadura que necesita ser apoyado en su etapa de creación y fortalecimiento por un conjunto de herramientas y mecanismos que pueden estar registrados en el plan de ciencia, tecnología e innovación de los próximos años. Esta iniciativa está siendo direccionada por el CACOM5 de la Fuerza Aérea, la cual presenta acciones de I+D+I claramente definidas.

6.3.3.4 *Objetivo.*

Constituir un clúster Aeroespacial en el Departamento de Antioquia para fortalecer el área de defensa nacional a partir de innovaciones y desarrollos realizados por empresas y universidades locales.

6.3.3.5 *Resultados esperados.*

- Aprovechamiento de la transferencia de tecnología y conocimiento a Universidades y Empresas de la región.
- Sustitución de importaciones, reduciendo costos de operación y tiempos de mantenimiento y reparación.
- Dinamizar la economía de la región ya que pequeñas y medianas empresas pueden ser proveedoras de materiales y desarrollo aeronáutico, generando empleo y reducción de costos.
- Reducción del impacto ambiental del sector aeroespacial.

6.3.4 *Creación de la unidad de negocios y reestructuración de la Subdirección Administrativa.*

Con la creación de la unidad de negocios se pretende capitalizar el conocimiento generado de los proyectos y capacidades desarrolladas en el Centro, poder contar con una plataforma de

productos y servicios correctamente valorados que permitan la consecución de recursos por la venta de estos y que de acuerdo al modelo puedan ser reinvertidos en proyectos hasta alcanzar el auto sostenimiento del Centro; esta unidad estaría a cargo de la Subdirección Administrativa la cual debe ocuparse únicamente del proceso de gestión administrativa del centro (contratos y recursos financieros) y debe trasladar sus funciones de gestión tecnológica (publicaciones científicas, gestión de la I+D+I, seguimiento de proyectos, etc.) a otra dependencia más especializada.

6.4 Vinculación del CETAD a la Corporación de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Defensa

Existe la posibilidad que el CETAD sea miembro regional de la Corporación de Alta Tecnología que el Ministerio de Defensa va a conformar; esta nueva unidad que hará parte del GSED (Grupo Social y Empresarial de la Defensa) tiene como objetivos:

- Incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y competitividad a productos y servicios.
- Incorporación de la I+D+I en los procesos productivos.
- Generar mecanismos para la transformación y modernización.
- Integrar esfuerzos de los diferentes actores y sectores.
- Promover la calidad de la educación formal y no formal.
- Desarrollo de estrategias regionales para el impulso de la ciencia y la tecnología.

Teniendo en cuenta este último objetivo, que corresponde a uno de los cuatro principios derivados de la ley de ciencia y tecnología (ley 1286 de 2009), se puede aprovechar la experiencia y el terreno ganado en la empresa y la academia que tiene el CETAD como actor en ciencia y tecnología en el departamento de Antioquia y potencializar las líneas de acción establecidas para el centro (tecnologías en defensa estratégica) como un miembro regional de la corporación previa autorización del consejo directivo presidido por el Ministro de Defensa o su delegado. La vinculación como miembro regional podría constituir para el centro en el acceso a recursos financieros como lo es el fondo de seguridad y defensa del Ministerio, el fondo Francisco José de Caldas de Colciencias y facilitar la contratación ya que la corporación se regirá por derecho privado, por lo tanto, la anualidad de recursos deja de existir y se podrían plantear proyectos en el mediano y largo plazo sin contar con esta limitante exigida por la ley de contratación estatal; sería una fortaleza y una ventaja competitiva para el Centro ya que con una disponibilidad de recursos los proyectos pueden realizarse más rápidamente y podrían trascender a través de la Corporación a mercados nacionales distintos a la Fuerza Aérea (como ocurre actualmente) y a mercados internacionales.

Capítulo VII. Aplicación de la Legislación de Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de los Proyectos en el CETAD

Para el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología en la Fuerza Aérea ocurre algo bastante particular y es que se desconoce o no se incorpora la normatividad desarrollada desde Colciencias, se tiene una serie de reglamentaciones que incorporan un sistema de ciencia y tecnología, regulan los formatos de avances de proyectos, ordenan algunos indicadores de gestión e indican el procedimiento para ser contemplados en la posibilidad de asignación de recursos (Directiva permanente 069 de 2005) y para cuestiones de propiedad intelectual, sus procedimientos se establecen en la Directiva permanente 070 de 2008; en resumen, es una normatividad puramente procedimental que no facilita los procesos de investigación y desarrollo ni contempla tampoco la utilización de las herramientas que en ejecución presupuestal, que son contempladas en el estatuto de contratación estatal (Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y demás decretos reglamentarios), convocatorias; oportunidades que ofrece la normatividad emitida por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. En cuanto a la normatividad de Colciencias que se puede aplicar al CETAD, se tiene el siguiente compendio:

1. Ley 1286 de 2009 donde se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En mencionada legislación, se marcan los propósitos para establecer una política de estado en ciencia y tecnología, los cuales podrían ser adoptados por el sistema de ciencia y tecnología de la FAC; algunos de esos propósitos fueron adoptados por el CETAD por iniciativa propia

pero han obedecido a la dinámica que el sector tiene en el departamento de Antioquia, pero que no han sido adoptados en todo el sistema desde el nivel estratégico lo que limita la toma de decisiones, la oportunidad de recursos financieros, la falta de incorporación de personal; esta brecha podría cerrarse creando el proceso de Ciencia, Tecnología e Innovación lo que daría pie a la creación de la Jefatura que en un corto plazo podría fortalecer el sistema para la Fuerza y convertirse en un mediano plazo en un proceso misional siendo coherentes con la visión y también acordes con el papel que juega la FAC dentro de la Comisión Colombiana del Espacio, donde es natural que debe ser la entidad que ejerza el liderazgo a nivel nacional. En su artículo 3 la ley menciona los siguientes propósitos, en cada uno de ellos se especifica qué está realizando el CETAD al respecto:

- a. “Incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad del país para dar valor agregado a los productos y servicios de origen nacional y elevar el bienestar de la población en todas sus dimensiones”. En el CETAD se ha establecido una estrategia de fortalecimiento de la industria metalmecánica regional, dándole acceso a la tecnología aeronáutica y la oportunidad de vincularse como proveedores de material aeronáutico como una oportunidad más de negocio, siempre contando con el acompañamiento de la FAC en todos los procesos.

- b. “Incorporar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos, para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional”. Dentro del proceso de acompañamiento a las empresas del tejido regional se les ha transferido el modelo

de trabajo con normatividad MIL-STD y con normas de trazabilidad y calidad propias del sector aeronáutico que pueden ser aplicadas como factor diferenciador de las empresas en la producción de cualquier otro producto en otro sector de la economía, se ha transferido un modelo de trabajo con calidad.

- c. “Establecer los mecanismos para promover la transformación y modernización del aparato productivo nacional, estimulando la reconversión industrial, basada en la creación de empresas con alto contenido tecnológico y dando prioridad a la oferta nacional de innovación”. El CETAD se ha convertido en un promotor de empresas de base tecnológica ya que su trabajo como promotor e integrador del clúster aeroespacial de Antioquia ha estimulado la asociación de este tipo de empresas y alrededor del 80% de la conformación y del éxito del clúster es por estas empresas.
- d. “Integrar esfuerzos de los diversos sectores y actores para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país”. En el CETAD se trabaja con el modelo Universidad-Empresa-Estado integrando todos los actores de ciencia y tecnología de la región, siendo modelo para el Ministerio de Defensa y adoptado por diferentes unidades de innovación.
- e. “Fortalecer la capacidad del país para actuar de manera integral en el ámbito internacional en aspectos relativos a la ciencia, la tecnología y la innovación”. En este aspecto el CETAD le ha apostado a la iniciativa de la FAC de crear un centro certificador aeronáutico a nivel nacional e internacional; esta iniciativa debe

finalizar en diciembre de 2013 y se pretende entonces certificar las piezas desarrolladas durante todo el proceso y así abrirles a las empresas el mercado aeronáutico nacional (distinto a la FAC) e internacional.

- f. “Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores”. El CETAD ha participado indirectamente en este aspecto, pero sus logros en el campo aeroespacial en el oriente antioqueño han demostrado que esto puede ser una oportunidad de desarrollo económico para la región y con ello, la Universidad de Antioquia tiene contemplado dentro de sus programas en la sede de oriente, ingeniería aeroespacial y astronomía, como programas de educación superior formal lo que se convertiría en una oportunidad de tener profesionales calificados para el CETAD.
- g. “Promover el desarrollo de estrategias regionales para el impulso de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, aprovechando las potencialidades en materia de recursos naturales, lo que reciban por su explotación, el talento humano y la biodiversidad, para alcanzar una mayor equidad entre las regiones del país en competitividad y productividad”. El CETAD se visiona como el miembro regional Antioquia de la Corporación de Alta Tecnología del Ministerio de Defensa respondiendo a las políticas de regionalización emitidas por Colciencias.

2. La resolución 688 de 2012, por el cual se establecen las definiciones y requisitos para el reconocimiento de los Centros de Investigación o Desarrollo Tecnológico. En esta normatividad se observa que el CETAD puede convertirse en el primer centro de desarrollo tecnológico especialista en el sector aeroespacial y de la defensa, lo que se convertiría en una ventaja competitiva en Colombia y más al tratarse de un órgano dependiente de una entidad pública como lo es la FAC. Según la resolución, un Centro de Desarrollo Tecnológico se define como: “una organización pública o privada, dependiente o independiente, cuyo objeto social es el desarrollo de la investigación aplicada, la ejecución de programas y proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, la transferencia de tecnología, la prestación de servicios tecnológicos, la extensión tecnológica, la difusión y uso social del conocimiento.” El modelo que sigue el CETAD se basa en una estrategia colaborativa de trabajo en red, primero a nivel regional, compartiendo conocimiento tácito y también recursos tecnológicos con otras entidades del ecosistema de ciencia y tecnología, y segundo fortaleciendo en base a unas líneas estratégicas de innovación, el entramado nacional de potencialidades del sector aeroespacial y de la defensa en I+D+I; por lo tanto, su viabilidad se demuestra en los siguientes aspectos: aplicación de conocimientos, capital intelectual avanzado, estrategias de colaboración con otras entidades, formación avanzada y específica, y finalmente, acreditación para garantizar servicios tecnológicos avanzados. Los objetivos entonces trazados por el CETAD como lo son: el incentivar el desarrollo y la innovación en el sector aeroespacial y de la defensa, generar respuestas tecnológicas que solucionen las necesidades de la FAC y la sociedad en general, además de apoyar el cumplimiento de la misión constitucional de la Fuerza Pública se basan en cuatro pilares fundamentales:
 1. Integración de los actores del sector en las actividades comunes del CETAD.

2. Regionalización de la Ciencia, Tecnología y la Innovación.
3. Fortalecimiento de las capacidades existentes dentro del sector.
4. Incorporación de I+D+I en procesos productivos de las empresas de la región.

Por lo anteriormente descrito y bajo ese escenario, el CETAD cumple con los requisitos y criterios establecidos para el reconocimiento como Centro de acuerdo a la resolución 688 de 2012.

Se requiere entonces que desde el nivel central de la FAC se inicie el desarrollo de una normatividad especial para el área de la ciencia y la tecnología, de tal manera que se puedan facilitar estos procesos, aplicando las modalidades de contratación contempladas en la ley que permiten la realización de convenios y unas modalidades de asignación contractuales ágiles; asimismo, el estímulo desde el nivel central para que los demás centros constituidos dentro de la FAC puedan iniciar su proceso de reconocimiento ante Colciencias y convertirlos en los nodos regionales de la Corporación de Alta Tecnología del Ministerio de Defensa; el modelo CETAD es replicable y aplicable y es un modelo que ha mostrado resultados satisfactorios durante el tiempo de ejecución, son capacidades adquiridas que pueden ser utilizadas para fortalecer el desarrollo tecnológico de la FAC.

Capítulo VIII. El Desarrollo Tecnológico como Apoyo a la Visión de la Fuerza Aérea.

De acuerdo a la visión de la Fuerza Aérea, donde reza: “Una Fuerza Aérea desarrollada tecnológicamente, con el mejor talento humano y afianzada en sus valores, para liderar el poder aeroespacial y ser decisiva en la defensa de la nación”; el desarrollo tecnológico se convierte en un factor fundamental en el futuro de la Fuerza, para lograrlo se debe contar con un talento humano que sin duda se encuentra al interior de la institución pero que no ha sido correctamente destinado para ello; se hace necesario realizar una evaluación que permita detectar a los funcionarios que con su conocimiento pudiesen llegar a realizar aportes importantes en la construcción de conocimiento y alcanzar el objetivo del liderazgo a nivel aeroespacial.

Se plantea dentro del PEI el fomento del conocimiento y la investigación en ciencias aeroespaciales, donde se muestra como una oportunidad para la integración de la Fuerza en líneas de investigación y por medio de convenios y alianzas estratégicas tener acceso a tecnología de punta en el campo aeroespacial; también se menciona que a través del Sistema de Ciencia y Tecnología, coordinado por la Jefatura de Educación Aeronáutica, liderará la creación y desarrollo de los Centros de Investigación con el propósito de gestionar líneas de investigación aplicables al sector aeronáutico.

Durante los últimos años, el Comando Aéreo de Combate N°5 -CACOM 5-, ha obtenido importantes logros en desarrollos tecnológicos propios e innovadores y en el tema de sustitución de importaciones; la curva del conocimiento en la materia se ha recorrido desde su inicio, ha

motivado la participación de las Universidades a través de investigadores profesionales y con la industria privada, todos ellos altamente interesados en el sector aeroespacial, contemplando también en el PEI y más importante aún, ha logrado una homologación en los idiomas del sector aeronáutico, académico y empresarial, obteniendo la conjunción de esfuerzos representados en los proyectos culminados como: el banco de pruebas de la A.P.U para el UH-60, banco de pruebas para los generadores del UH-60, sistemas de control para el *bamby bucket* y la grúa de rescate, herramientas para optimizar el mantenimiento del UH-60, montantes para las ametralladoras GAU 16 y GAU 19, repuestos para las ametralladoras GAU 19, diseño y fabricación del casco para el equipo ARPIA III, espoletas para las bombas fabricadas por Indumil, el cohete táctico Colombiano, entre otros; proyectos que han generado ahorros institucionales por más de 20 millones de dólares.

Por medio del uso de los créditos *Offset* y la decisión de algunos oficiales de la Fuerza Aérea de destinar recursos humanos, materiales y monetarios en el CACOM 5, se han generado capacidades tecnológicas, lo que ha implicado aumento de la capacidad táctica y operativa de la Fuerza, disminución de tiempo y recursos destinados para entrenamiento y reparaciones, incremento de horas de vuelo y volumen de operaciones; adicionalmente, empresas pequeñas y medianas de Antioquia, han logrado capacidades tecnológicas e incremento de sus ventas de manera exponencial, apoyo a la creación de nuevas empresas y generación de capacidades en empresas existentes, que proveen suministros tecnológicos de complejidad media y baja a la Fuerza Aérea Colombiana, mediante el esquema de sustitución de importaciones y desarrollo de modelos de utilidad, gracias a ejercicios de ingeniería inversa y uso de créditos *Offset*.

Con el propósito de avanzar en la gestión tecnológica y posicionarse definitivamente como líderes del sector aeroespacial en la región, El Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial - CETAD- se convierte en un mecanismo de integración supra institucional de entidades académicas, empresariales y estatales, del orden nacional, regional y municipal, que garantiza la coordinación, compromiso y acción de los asociados, bajo la orientación y dirección de la Fuerza Aérea. Esto facilita la construcción y consolidación del desarrollo de las capacidades útiles para la Defensa y el crecimiento económico del país, y le permite a la Fuerza Pública alcanzar un reconocimiento en los temas de I+D+I, cuando la amenaza terrorista sea abolida del territorio nacional, y utilizarla para crear más riqueza en el país.

El Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial pretende:

- Consolidar una red de gestión del conocimiento, orientado a fortalecer el aparato tecnológico del país en el sector aeroespacial.
- Potencializar la experiencia industrial del sector y consolidar soluciones de carácter local que disminuyan la dependencia de recursos externos.
- Incrementar el compromiso del sector empresarial con la innovación; a través del aumento de la participación del mismo en proyectos de I+D+I y la consolidación del clúster aeroespacial colombiano.

- Potencializar la colaboración entre países de la comunidad Andina de las Naciones para favorecer el intercambio de I+D+I.
- Aprovechar la propiedad intelectual como una fuente de recursos locales, que permita la sostenibilidad del CDT y el crecimiento del aparato productivo del país.
- Desarrollar transferencia de conocimiento científico y tecnológico hacia el sector productivo y las instituciones de formación, para el fortalecimiento empresarial o la generación de empresas de base tecnológica.
- Apoyar la actualización de la oferta formativa en el sector aeroespacial, con visión prospectiva, de alta pertinencia e impacto económico para el país.

El modelo de desarrollo de la industria aeroespacial en Colombia, debe ser un proyecto liderado por la Fuerza Aérea Colombiana y el CETAD debe ser un actor importante dentro de este liderazgo sobre todo en la región Antioqueña.

La industria aeroespacial puede subdividirse en tres grandes segmentos de diseño y construcción: plataformas, sistemas asociados y sistemas de apoyo; de estos se pueden desprender algunos segmentos secundarios pero que deben especializarse dentro de la industria: productos y servicios aeronáuticos, equipamiento espacial, sistemas de defensa, control de misión y equipo relacionado, infraestructura y dotación, geotecnologías, simulación y entrenamiento y finalmente la consultoría en temas afines; y de estos se pueden desarrollar una

gran cantidad de proyectos que alimentan las líneas de investigación y mejoran las capacidades dinámicas para la innovación en el CETAD.

La industria aeroespacial posee unas características muy especiales que podrían ayudar a potencializar las capacidades dinámicas para la innovación en el CETAD y en la FAC:

- **Estratégica:** es una industria que se cataloga a nivel mundial por los países que la tienen desarrollada como de interés nacional y sus desarrollos pueden afectar la seguridad nacional.
- **Seguridad y Defensa:** es una industria que tiene sus raíces en la seguridad y defensa del país.
- **Dual:** posee la versatilidad de aplicaciones tanto para el campo civil y militar.
- **Impulsor de nuevas tecnologías:** el sector aeroespacial tiene una dinámica especial con respecto a otros sectores industriales lo que obliga a quienes aborden la temática a utilizar siempre nuevas tecnologías.
- **Relevante actividad de I+D+I:** el sector aeroespacial da pie para una constante actividad de investigación, desarrollo e innovación de la mano con el avance de la tecnología.

- Generación de empleo de alta cualificación: El profesional en el área aeroespacial se convierte en un capital humano valioso, único y multiplicador de conocimiento.
- Gran capacidad de integración: de todos los actores del ecosistema de I+D+I, demostrado en el modelo funcional del CETAD con la interacción Universidad-Empresa-Estado.
- Inductor de cooperación internacional: para el desarrollo se requiere de una transferencia de conocimiento desde el exterior y los créditos *offset* se convierten en la principal herramienta para lograr estos acuerdos.
- Creación de riqueza: se ha demostrado con los procesos de sustitución de importaciones que nuestro país tiene la capacidad industrial de desarrollar partes aeronáuticas y ya la FAC no busca en el exterior componentes que con igual o mejor calidad, igual o menor precio se encuentran en el mercado nacional generando riquezas y empleo en las empresas locales.
- Decisivo futuro: el sector aeroespacial se perfila como uno de los sectores de mayor crecimiento, no solo en el transporte de pasajeros, sino en la demanda de nuevos equipos lo que jalona los sectores que participan en el mercado, lo que se convierte en una oportunidad para el futuro de nuestro país.

Se observa entonces que con iniciativas como la del CETAD le dan al sector aeroespacial una nueva dinámica jalonada por la visión de la FAC, con los proyectos desarrollados hasta la fecha el sector aeroespacial se convierte en una posibilidad real de desarrollo para nuestro país, además

tiene la ventaja de tener un esquema totalmente incluyente y cooperativo, por lo tanto son varios los sectores beneficiados y lo más importante es que el sector puede garantizar un desarrollo sostenible en el largo plazo.

Se propone entonces el CETAD como una entidad promovida y respaldada por la unión de Empresarios, Universidades e instituciones de carácter público y privado con fines de promoción y desarrollo tecnológico, científico, de innovación y desarrollo industrial del sector aeroespacial; en la geografía cercana al CETAD existe un potencial en el desarrollo de tecnologías avanzadas y es por ello que el centro debe consolidarse en un contexto global de potenciación y desarrollo tecnológico, para facilitar el incremento de capacidades industriales, con la colaboración de las unidades de investigación que operan en Antioquia.

Dentro de los servicios que podría ofrecer el CETAD se pueden destacar:

- Apoyo a la innovación: apoyo a la gestión de los programas públicos de financiación de proyectos de I+D+I, participación en redes internacionales y generación de *networking*, transferencia de tecnología know-how, intercambio de conocimientos y como observatorio tecnológico y de prospectiva (académica, tecnológica e industrial).
- Formación avanzada: teniendo en cuenta que en la región existe una oferta académica y formativa elevada que carece de especialización, es por ello que el CETAD debe jalonar la puesta en marcha de programas formativos avanzados, con las siguientes temáticas prioritarias, propias del sector aeroespacial: ciencia e ingeniería de materiales, diseño y

simulación de procesos, maestría en ingeniería aeroespacial, certificación de piezas y procesos aeronáuticos, electrónica aeronáutica, defensa y seguridad y el doctorado en ingeniería aeroespacial.

- Servicios técnicos: acceso a equipos y tecnologías de última generación y asesoramiento a la homologación y certificación de la industria.
- Promoción y comunicación: participación en los planes estratégicos de gobiernos locales y regionales.

Para que el CETAD se convierta en un líder no solo a nivel de la FAC en apoyo a su visión sino continuar con el liderazgo con las empresas de base tecnológica que conforman el clúster aeroespacial de Antioquia se vislumbra que el escenario de funcionamiento y de fortalecimiento de las capacidades dinámicas para la innovación sea que se consiga el reconocimiento del mismo (resolución 688 de 2012) como centro de desarrollo tecnológico de la FAC, como unidad funcional, sin personería jurídica propia ni patrimonios independientes, pero también como miembro regional de la Corporación de Alta Tecnología de la Defensa – Ministerio de Defensa, como un nodo territorial de esa red nacional ya planeada; bajo este escenario el direccionamiento estratégico y los objetivos del CETAD se vincularían fuertemente y financieramente a los altos presupuestos de la Corporación, apalancado siempre en los recursos y capacidades regionales, a través de las Universidades y las Empresas; los resultados entonces servirán no solo para solventar las necesidades de la FAC, sino para fortalecer las capacidades de la región.

Este modelo entonces le permitiría al CETAD potenciar y desarrollar sus capacidades de I+D+I, accediendo a fondos importantes de investigación, continuando con el desarrollo de proyectos propios de la FAC sin perder su autonomía y manteniendo los niveles de eficiencia y eficacia que actualmente tiene; seguiría apoyándose en organizaciones públicas y privadas de la región revirtiéndose esto en un aumento de potencial para nuevos desarrollos.

9. CONCLUSIONES

La Fuerza Aérea Colombiana a pesar de ser una entidad del gobierno con aparente falta de innovación resulta ser una fuerza en donde la innovación inicia como una fuente de ahorros multimillonarios que hoy llevan a esta entidad a buscar nuevos métodos como la aplicación de las capacidades dinámicas para la innovación con el fin de concluir en sus métodos actuales como la aplicación de gestión del conocimiento para capitalizar las experiencias internas e iniciar con la búsqueda de nuevas capacidades que le permitan ser una entidad competitiva en la búsqueda de una visión como unidad de negocio que a su vez permita cumplir con las necesidades sociales del País.

El desarrollo de las capacidades dinámicas para la innovación, ha demostrado ser una iniciativa eficaz para mejorar el desempeño organizacional a través de su aplicación en los procesos o macroprocesos que no solo trabaja el CETAD sino que a su vez inmiscuyen a la fuerza generando desafíos para una entidad de alta tecnología en la aplicación de gestión de la innovación. Estas experiencias muestran además ser positivas para la ejecución de un ciclo de implementación de capacidades dinámicas para la innovación en donde continua en la implementación de Investigación-Desarrollo e Innovación, I+D+I.

Las principales fortalezas encontradas en el proceso de análisis de capacidades dinámicas existentes ya en el CETAD son la adquisición de otras formas o métodos que son denominados también capacidades, en donde involucra no solo buscar las capacidades y desplegarlas sino la

conservación de las mismas a través de rutinas utilizadas en su mayoría en fortalecer la capacitación del personal clave en el desarrollo del Centro Tecnológico acompañado además de las alianzas con empresas pequeñas y medianas que facilitan herramientas para el desarrollo de proyectos.

Como se evidencia mucho antes de acudir a las capacidades dinámicas para la innovación ya el CETAD contaba con una fuerte base de capacidades que facilitarían la implementación de capacidades dinámicas para la innovación en donde las características más importantes detectadas son el grado de valor en donde la utilización de rutinas permitieron además capacidades como I&D en nuevos productos y servicios, alianzas tipo universidad-empresa-estado en donde la principal característica es el grado de transferibilidad ya que el conocimiento propio es aprovechado para capacitar personas y a su vez se nutre de las nuevas tendencias detectadas en dicha alianza y grado de originalidad donde se busca anticiparse a las tendencias tecnológicas del mercado destacándose por la creación o mejora de mecanismos que facilitan la defensa del país.

Es claro también que se identificaron oportunidades o brechas como la falta de comercialización de sus nuevos productos o servicios ya que estos solo son consumidos por la misma organización, al incursionar en nuevos mercados generaría grado de valor para la entidad pues no solo tendría mayores fondos para la realización de investigaciones sino que fortalecería la seguridad nacional. Lo que adicional fortalecería sus procesos productivos en el caso de realizarlos de manera propia o a través de las alianzas previamente establecidas lo que facilitaría el grado de sustentabilidad. El desarrollo de todo esto facilitaría la implementación de su visión

como unidad de negocio pues ampliaría los objetivos y el alcance de los mismos como entidad del Estado y al mismo tiempo como empresa naciente.

Al poder verse como unidad de negocio o empresa naciente permitiría a la FAC centrarse además de los temas de defensa en innovación, para diseñar, implementar y administrar las actividades de innovación como una competencia esencial dentro de la organización y en la mejora en iniciativas de innovación contribuyendo a la necesidad de cambio organizacional que tiene en la actualidad.

Por otro lado el siguiente paso para el CETAD, es continuar con el proceso de implementación de los procesos de fortalecimiento y cierre de brechas para el desarrollo de capacidades dinámicas para la innovación, y para iniciar una nueva práctica de la innovación y la medición del desempeño con el fin de visualizar los cambios cualitativos y cuantitativos experimentados en el proceso.

La identificación y utilización de capacidades dinámicas para la innovación en el CETAD enriquecen a la FAC pues el modelo propuesto de aplicación del modelo de KLINE con enfoque en la gestión del conocimiento y los desarrollos realizados en serie, pueden ser también aplicados en otras unidades de innovación creadas por la Fuerza Aérea Colombiana, pero deben ser adaptadas al contexto regional industrial y académico de cada región puesto que en la actualidad una de las principales fortalezas del CETAD es su relación directa con la triada Universidad-Empresa-Estado en donde la dinámica regional ha jugado un papel fundamental en la integración y puesta en marcha de la estrategia de innovación.

Debe ser claro además que la I+D no es una fuente de invenciones sino una herramienta que se utiliza para resolver los problemas que aparecen en cualquier fase del proceso. La investigación aborda los problemas que no pueden resolverse con los conocimientos existentes, para así ampliar la base de conocimientos. El CETAD dispone de una base de conocimientos a la que acude para resolver los problemas que se le plantean al innovar lo que será una herramienta no solo en su proceso de aplicación de capacidades en la consecución de su visión como unidad de negocio sino en la posible replica en nuevos centros de investigación en la FAC.

De manera general la FAC a través del CETAD incrementa sus esfuerzos para avanzar en el desarrollo de nuevos productos o servicios sin embargo debe continuar con la búsqueda permanente de ampliación de todas sus capacidades así como fortalecer las existentes a través de la contratación de personal con las capacidades y conocimientos definidos y en la réplica de todas las metodologías establecidas para lograr ser unidad de negocio enfocando de manera inmediata sus recursos al desarrollo de este objetivo.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J.J & Yepes, R. (2006). *Gestión de capacidades dinámicas e innovación: una aproximación conceptual*. Revista de Ciencias de Administración. 8, (16) 1-15

Athuane-Gima, K. (1995): *Market Orientation and Innovation*. Journal of Business Research. 35:93-103.

Amit, R. & Schoemaker, P.J.H. (1993): *Strategic assets and organizational rent*. Strategic Management Journal. (14), 33-46

Benítez, J. (2009).*Recursos de la tecnología de la información y desempeño organizativo: Rol mediador de la capacidad de agilidad empresarial*, Tesis de Doctorado, Universidad de Granada.

Bravo, J. (2005).*Identificación y Caracterización de las Capacidades Dinámicas Que intervienen en el contexto de la Innovación de Producto*. Tesis de Doctorado, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España

Barney, J. (1991). *Firm resources and sustained competitive advantage*. Journal Management (17), 99-120.

Birchall, D. & Tovstiga, G. (2005) *Capabilities for strategic Advantage. Leading through technological innovation*. Palgrave Macmillan. 301 p

Castanias, R.P. & C.E. (1991): *Managerial resources and rents*. Journal of management, (17), 155-171.

Castro, F. (2001) *Ciencia, innovación y futuro*. Ediciones Especiales, Instituto Cubano del Libro, Habana

Congreso de la Republica de Colombia. Ley 80 de 1993. *Estatuto General de Contratación Estatal*.

Congreso de la Republica de Colombia. Ley 1150 de 2007. *Modificatorio Ley 80 de 1993*.

Congreso de la Republica de Colombia. Ley 1286 de 2009. Modificatorio Ley 29 de 1990. *Transformación del Colciencias en un Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones*.

Cohen, M. & Levinthal, D.A. (1990) *Capacidad de absorción: una nueva perspectiva sobre el aprendizaje y la innovación*. ASQ, 35 128-152.

Collis, D. (1994). *Research note: how valuable are organizational capabilities* Strategic Management Journal (15), 143-152.

Collis, D.J. & Montgomery, C.A. (1995): *Competing on resources: strategy in the 1990s*, Harvard business review, (73), Julio-Agosto, pp. 118-128.

Conner, K.R. (1991): *A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: do we have a new theory of the firm*. Journal of management, (17), 1, pp. 121-154.

Chinchilla, C.F. & Salazar, F.A. (2011) *Identificación y caracterización de las Capacidades Dinámicas para la Innovación Estudios de Caso*. Universidad EAN.

Chinchilla, C.F. & Salazar, F.A. (2011) *Estrategias para el Desarrollo y despliegue de las Capacidades Dinámicas para la Innovación Centro de Desarrollo tecnológico Aeroespacial para la Defensa –CETAD*. Universidad EAN.

Cruz, J., López, P. & Martín, G. (2009). *La Influencia de las Capacidades Dinámicas sobre los Resultados Financieros de la Empresa*. Revista Cuadernos de Estudios Empresariales. (19). Madrid. Págs. 105-128. Recuperado en <http://www.ucm.es/BUCM/revistas/emp/11316985/articulos/CESE0909110105A.PDF>

Day, G.S. (1994). *The capability of market driven organizations*. EEUU: Journal of Marketing, (58) (October)

De Brentani, U. & Cooper, R. (1992). *Developing successful new financial services for business*. Industrial marketing Management (21). 231-241

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias. Resolución 688 de 2012. *Establecimiento de definiciones y requisitos para el reconocimiento de los Centros de Investigación o Desarrollo Tecnológico*.

Dheimann, (2005) *Modelo de difusión de innovaciones*. Recuperado en <http://www.comminit.com/es/node/192659>

Dierickx, I. & Cool, K. (1989): *Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage*. Management Science, (35), núm. 12, 1504-1512.

Eisenhardt, K. & Martin, J. (2000). *Dynamic capabilities: what are they?*. Strategic Management Journal (21), 1105-1121.

Fiol, C.M. (1991): *Managing culture as a competitive resource: an identity-based view of sustainable competitive advantage*. Journal of management, (17). 191-211.

Fuerza Aérea Colombiana. Análisis de los grupos de investigación. (2012). *Potenciales competidores. Creación y validación del Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa – CETAD*. Grupo INNOVA. Corporación Génesis.

Fuerza Aérea Colombiana. *Centro de desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa. (2011)*. Presentación suministrada por el director del CETAD

Fuerza Aérea Colombiana. Dirección de ciencia y tecnología de la Fuerza Aérea Colombiana. *Propuesta Jefatura Ciencia y tecnología. (2012)*.

Fuerza Aérea Colombiana. Directiva permanente 069 de 2005, *Estructuración del Sistema de Ciencia y Tecnología de la Fuerza Aérea Colombiana*.

Fuerza Aérea Colombiana. Directiva permanente 070 de 2008, *Normas generales de propiedad intelectual en la Fuerza Aérea Colombiana”*

Fuerza Aérea Colombiana. *Modelo de Desarrollo de la Industria Aeroespacial en Colombia*. Coronel Álvaro Molano. Director CETAD.

Fuerza Aérea Colombiana *Plan Estratégico Institucional*. Departamento de Planeación Estratégica de la FAC. (2011-2030).

Fuerza Aérea Colombiana. *Plan Estratégico del Comando Aéreo de Combate No. 5*. 2011-2030.

Fuerza Aérea Colombiana. *Plan Estratégico CETAD 2012-2030*. Mayor Fabián Andrés Salazar Ospina. Director CETAD.

Fuerza Aérea Colombiana. Presentación CETAD - *Evolución del proceso de desarrollo Tecnológico* – Mayor Fabián Andrés Salazar Ospina, Director CETAD.

Garcia, L.F., Mateo, L., Bartolomé, A. & Ramón, D. (1999). *The capacity of innovation as an intangible business asset: a step closer through use of qualification by knowledge*, Recuperado en <http://www.revistaespacios.com/a99v20n03/62992003.html>

Gestión del conocimiento para la innovación, transforme innovación en resultados
Recuperado de <http://www.slideshare.net/gbeuchat/gestin-del-conocimiento-para-la-innovacin>

González, J., Navas, J., López, P. & Delgado, M. (2009.). *Concepto e implicaciones de las capacidades dinámicas desde un enfoque de dirección del conocimiento*. IX Congreso de la AECA: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.

González, J.C. & López, S.P. (2009). *La Influencia de las Capacidades Dinámicas sobre los Resultados Financieros de la Empresa*

Grant, R.M. (1991): *The Resource Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy formulation*, California Management Review, (33), núm. 3, 114-135.

Hamel, G. & Prahalad, *Competing for the future, book* (1994) Recuperado en http://books.google.com.co/books?id=PIML2w8dhJ0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Helfat, C.E., Finkelstein, S., Mitchell, W. & Peteraf, M. (2007). *Dynamic Capabilities. Understanding Strategis Change in Organizations*. Pag. 1

Helfat, C.E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M., Singh, H., Teece, D. & Winter, S. (2007). *Dynamic capabilities: understanding strategic change in organizations* (1a. Ed.). Estados Unidos: Blackwell Publishing Ltd.

Huber, G.P. (1991). *Organizational learning: The contributing processes and the literature*. Organization Science, 2, 88-115.

Jensen, H.R. (1997). *Creating and maintaining sustainable relationships with customers in consumer markets*. Inglaterra: Proceedings of En New and evolving paradigms: the emerging future of marketing

Kahn, K. (1996): *Departmental Integration: A Definition with Implications for Product Development Performance*. *Journal of Product Innovation Management* (13).137-151.

Kahn, K.B. & McDonough III, E.F. (1997). *An Empirical Study of the Relationships between Co-Location, Integration, Performance, and Satisfaction*. *EEUU: Journal of Product Innovation Management*, (27)

Kaplan, R.S. & Norton, D.P. (1996) *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System* *Harvard Business Review*. (1): 76.

Kline, S.J., Kline, S. & Rosenberg, N. (1986) *The Positive Sum Strategy* *National Academy Press*. Washington.

Kor, Y. & Mahoney, J.T. (2000): *Penrose's resource-based approach: the process and product of research creativity*. *Journal of management studies*, (37), núm. 1, pp. 109-139.

Kotabe, M., Xiangwen, J. & Murray, J. Managerial ties, (2011) *Knowledge acquisition, realized absorptive capacity and new product market performance of emerging multinational companies: A case of China*. *Journal of World Business*, (46), Issue 2, Pages 166–176

Lado, A.A. & Wilson, M.C. (1994): *Human resource systems and sustained competitive advantage: a competency-based perspective*. *Journal of management*, (19), núm. 4, pp. 699-727.

Leonard, D. (1992). *Core Capabilities and Core Rigidities - A Paradox in Managing New Product Development*. *Strategic Management Journal*, (13): 111-125.

Lippman, S.A. & Rumelt, R.P. (1982): *Uncertain imitability: an analysis of interfirm differences in efficiency under competition*. *bell Journal of economics*, (13), núm. 2, pp. 418-438.

Mahoney, J.T. (1995). *The management of resources and the resource of management*. *Journal of business research*, (33), núm. 2, 91-101

Mahoney, J.T. & Pandian, J.R. (1992): *The resource-based view within the conversation of strategic management*, strategic management Journal, (13), núm. 5, 363-380.

Martínez, M.R., Charterina, J. & Araujo, A. (2010). *Un modelo causal de competitividad empresarial planteado desde la VBR: capacidades directivas, de innovación, marketing y calidad*. Universidad del País Vasco.179-201

Metcalf, J.S. (1996). *Technology Strategy in an evolutionary world*. Paper. Centre for Development Technological Leadership. Minnesota University, USA.

Ministerio de Defensa Nacional, Fundación Innova. Corporación de Alta Tecnología para la Defensa. *Estudio Marco de Referencia*. (2012).

Ministerio de Defensa. Zuleta, M. Teniente Coronel. *Explicativo del Clúster Aeroespacial*. (2012)

Munevar, G.P., Fajardo A. & Escalante, E. (2011) *Estrategias para el desarrollo del despliegue de las capacidades dinámicas para la innovación, entregable final de especialización en Capacidades dinámicas para la innovación*, Universidad EAN.

Nagles, N., (2011). *Presentación tutoría 1. Capacidades dinámicas para la innovación*. Universidad EAN.

Nagles, N., (2011). *Guía de estudio. Capacidades dinámicas para la innovación. Ciclo 1* Universidad EAN.

Nelson, R.R. (1991). *Why Do Firms Differ, and How Does it Matter* Strategic Management Journal, (12). 61-74.

Nonaka, I., Takeuchi, & Hirotaka (1995), *The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*, New York: Oxford University Press, pp. 284,

Penrose, E. (1959): *The theory of the growth of the firm*, John Wiley & Sons, New York (edición española: teoría del crecimiento de la empresa, Aguilar, Madrid, 1962).

Pérez, M. (2005) *Modelos de innovación tecnológica basado en enfoques de redes socio técnicas: Estudio de caso Montana*. Universidad de los Andes,

Peteraf, M.A. (1993): *The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource Based-View*", Strategic Management Journal, (14), núm. 3,

Prahalad, C.K. & Hamel, G. (1990): *The Core Competences of the Corporation*, Harvard Business Review, (68), mayo-junio, pp. 79-91.

Reed, R. & DeFillippi, R.J. (1990): *Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage*, Academy of Management Review, (15), 88-102.

Robert, M. & Grant, (1996) *Toward a knowledge-based theory of the firm school of business*, Georgetown University, Washington, DC, U.S

Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations*. (4th ed.). New York, NY: The Free Press.

Rumelt, R.P. (1984): *Toward a strategic theory of the firm*, en R. Lamb [ed.]: *Competitive Strategic Management*, pp. 556-570. Englewood Cliffs: Prentice-Hall

Sánchez, M. (2005) *Breve inventario de los modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones*. Acimed13 (6). Recuperado en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/aci06605.htm Consultado

Scarone, C.A. (2005) *La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto*. Tesis de Doctorado. Universitat Oberta de Catalunya

Schreyögg, G. & Kliesch-Eberl, M. (2007). *How dynamic can organizational capabilities be? Towards a dual-process model of capability dynamization*. Strategic Management Journal (28), 913-933.

Shaker, S. & George, G. (2002) *Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension*. Academy of management review (27), No 2. 185 - 203

Storey, C. & Easingwood, C. (1996) *Determinants of new product performance. A study in the financial service sector*. EEUU: International Journal of Service Industry Management. (7), N° 1.

Storey, C. & Easingwood C. (1998). *The augmented service offering: a conceptualization and study of its impact on new service success*. EEUU. Journal of Product Innovation Management. (15).

Teece, D.J. & Pisano, G. (1994). *The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction, Industrial and Corporate Change*, (3), n° 3, 537-556.

Valls, J. (2000) *Tecnología e innovación en la empresa*. Dirección y gestión/ Jaume Valls Pascola. Ediciones UPS septiembre .282

Valls, J. & Escorsa, P. (1997), *Tecnología e innovación en la empresa: dirección y gestión*, Edicions UPC, Barcelona.

Vorhies, D.W., Harker, M. & Rao, C.P. (1999). *The capabilities and performance advantages of market-driven firms*. Inglaterra: European Journal of Marketing, (33), N° 1/12.

Wernerfelt, B. (1984): *A Resource-Based View of the Firm*, Strategic Management Journal, (5), núm. 2, 171-180.

Winter, G. (2003). *Understanding Dynamic Capabilities*. Strategic Management Journal, 24: 991-995

LICENCIA DE USO – AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES

Actuando en nombre propio identificado (s) de la siguiente forma:

Nombre Completo_GLORIA DEL PILAR MUNEVAR LOZANO_____

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: __52.823.067 De Bogotá_____

Nombre Completo_ADRIANA FAJARDO CASTILLO_____

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: __66.661.207 De El Cerrito_____

Nombre Completo__FABIÁN ANDRÉS SALAZAR OSPINA_____

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: __4.377.366 De Armenia_____

Nombre Completo_____

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: _____

El (Los) suscrito(s) en calidad de autor (es) del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado, documento de investigación, denominado:

CAPACIDADES DINÁMICAS PARA LA INNOVACIÓN DEL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO_____

_AEROESPACIAL PARA LA DEFENSA CETAD_____

Dejo (dejamos) constancia que la obra contiene información confidencial, secreta o similar: SI NO
(Si marqué (marcamos) SI, en un documento adjunto explicaremos tal condición, para que la Universidad EAN mantenga restricción de acceso sobre la obra).

Por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Universidad EAN, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad EAN y a los usuarios de bases de datos y sitios webs con los cuales la Institución tenga convenio, a ejercer las siguientes atribuciones sobre la obra anteriormente mencionada:

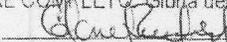
- A. Conservación de los ejemplares en la Biblioteca de la Universidad EAN.
- B. Comunicación pública de la obra por cualquier medio, incluyendo Internet
- C. Reproducción bajo cualquier formato que se conozca actualmente o que se conozca en el futuro
- D. Que los ejemplares sean consultados en medio electrónico
- E. Inclusión en bases de datos o redes o sitios web con los cuales la Universidad EAN tenga convenio con las mismas facultades y limitaciones que se expresan en este documento
- F. Distribución y consulta de la obra a las entidades con las cuales la Universidad EAN tenga convenio

Con el debido respeto de los derechos patrimoniales y morales de la obra, la presente licencia se otorga a título gratuito, de conformidad con la normatividad vigente en la materia y teniendo en cuenta que la Universidad EAN busca difundir y promover la formación académica, la enseñanza y el espíritu investigativo y emprendedor.

Manifiesto (manifestamos) que la obra objeto de la presente autorización es original, el (los) suscritos es (son) el (los) autor (es) exclusivo (s), fue producto de mi (nuestro) ingenio y esfuerzo personal y la realizo (zamos) sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y tengo (tenemos) la titularidad sobre la misma. En vista de lo expuesto, asumo (asumimos) la total responsabilidad sobre la elaboración, presentación y contenidos de la obra, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Universidad EAN por estos aspectos.

En constancia suscribimos el presente documento en la ciudad de Bogotá D.C., 17 de Abril de 2013

NOMBRE COMPLETO: Gloria del Pilar Munevar Lozano

FIRMA: 

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 52.823.067

FACULTAD: Estudios en Ambientes Virtuales

PROGRAMA ACADÉMICO: Gerencia de procesos de calidad e innovación.

NOMBRE COMPLETO: Adriana Fajardo Castillo

FIRMA: 

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 66.661.207

FACULTAD: Estudios en Ambientes Virtuales

PROGRAMA ACADÉMICO: Gerencia de procesos de calidad e innovación.

NOMBRE COMPLETO: Fabián Andrés Salazar Ospina

FIRMA: 

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 4.377.366

FACULTAD: Estudios en Ambientes Virtuales

PROGRAMA ACADÉMICO: Gerencia de procesos de calidad e innovación.

NOMBRE COMPLETO: _____

FIRMA: _____

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____

FACULTAD: _____

PROGRAMA ACADÉMICO: _____

Fecha de firma: 17 de Abril de 2013