

**MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS EMPRESAS
METALMECÁNICAS LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

JOSÉ AUGUSTO DEL CASTILLO MERCADO

YESENIA RAMOS BALBÍN

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D.T.H. y C.

2001

**MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS EMPRESAS
METALMECÁNICAS LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

JOSÉ AUGUSTO DEL CASTILLO MERCADO

YESENIA RAMOS BALBÍN

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
RAÚL PADRÓN CARVAJAL
Ing. Industrial**

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D.T.H. y C.

2001

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, 16 de abril del 2001

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dios, por guiarnos en la realización del trabajo de grado e infundirnos aliento de león para no desfallecer.

Todas las organizaciones metalmeccánicas localizadas en la ciudad de Cartagena, por su apoyo y colaboración prestada.

Raúl Padrón Carvajal, Ingeniero Industrial y Decano de la facultad de ingeniería industrial de la CUTB, por creer en nosotros y motivarnos constantemente.

Rafael Mauricio Fonseca, Ingeniero Industrial y Docente de Gestión Tecnológica de la CUTB, por sus valiosas orientaciones.

Andrés Roca Blanco, Ingeniero Civil y anterior Docente de Gestión Tecnológica de la CUTB, por mostrarnos el camino a seguir.

Juan Carlos Robledo, Economista y Docente de la Facultad de Economía de la CUTB, por sus valiosas recomendaciones.

Y a todas aquellas persona que colaboraron para la realización de éste trabajo de grado.

CONTENIDO

	Pág.
0. INTRODUCCIÓN	34
1. GENERALIDADES DEL SECTOR METALMECÁNICO	38
1.1 ANTECEDENTES DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA	38
1.2 LA INDUSTRIA METALMECÁNICA EN COLOMBIA	40
1.3 CADENA METALMECÁNICA	42
2 GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA	52
2.1 ASPECTOS DE LA GESTIÓN	52
2.2 ASPECTOS DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA	62
2.2.1 Tabulación y análisis	62
3 DISEÑO DEL ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA (GT)	85
3.1 VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA	86
3.2 SELECCIÓN DE FACTORES DE IMPORTANCIA EN CADA VARIABLE	90
3.3 BANCO DE PREGUNTAS	94

3.4	SELECCIÓN DE PREGUNTAS CLAVES	94
3.5	DISEÑO DEL FORMATO DE LA ENCUESTA	95
3.6	VALIDACIÓN DEL FORMATO	96
3.6.1	Indicación del universo	96
3.6.2	Población	96
3.6.3	Muestra	97
3.6.3.1	Selección de la muestra	97
3.7	AJUSTE Y CORRECCIÓN DE LA ENCUESTA	101
3.8	PUNTUACIÓN	102
3.9	ESTABLECIMIENTO DE RANGOS	104
3.10	VALIDACIÓN DEL ÍNDICE DE DESEMPEÑO	108
4	DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	109
4.1	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	110
4.1.1	Visión	110
4.1.2	Misión	110
4.2	DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	111
4.2.1	Debilidad de los factores internos negativos	111
4.2.2	Oportunidades o factores externos positivos	115
4.2.3	Fortalezas o factores internos positivos	118

4.2.4	Amenazas o factores externos negativos	119
4.2.5	Perfil de la capacidad sectorial de la GT	120
4.2.5.1	Establecimiento de rangos numéricos	121
4.2.5.2	Ponderación de capacidades	121
4.2.5.3	Calificación de cada capacidad	125
4.2.5.4	Multiplicación de los valores de cada capacidad por la ponderación y sumatoria de los resultados	126
4.2.6	Perfil de oportunidades y amenazas de la GT en el medio	127
4.2.6.1	Establecimiento de rangos numéricos	127
4.2.6.2	Ponderación de las oportunidades y amenazas	128
4.2.6.3	Calificación de oportunidades y amenazas	131
4.2.6.4	Multiplicación de los valores de cada oportunidad y amenaza por la ponderación y sumatoria de los resultados	132
4.3	PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS	133
4.3.1	Estrategias DO	135
4.3.2	Estrategias FO	135
4.3.3	Estrategias FA	135
4.3.4	Estrategias DA	136
4.3.5	Estrategias para alcanzar la visión de la GT en el sector metalmecánico	136

5	MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA GT	139
5.1	BASE TECNOLÓGICA	143
5.2	ARQUITECTURA ESTRATÉGICA	154
5.3	CICLO DE LA TECNOLOGÍA	156
5.4	ARQUITECTURA PARA LA GT	158
5.5	DESARROLLO DEL PRODUCTO	172
5.6	PROCESO DE APRENDIZAJE	177
5.7	ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA	193
5.8	PROCESO GESTIÓN TECNOLÓGICA	199
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	363
	BIBLIOGRAFÍA	370
	ANEXOS	376

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Actividades principales de la cadena productiva metalmecánica.	44
Tabla 2. Cantidad de empresas que poseen procedimientos de desarrollo.	63
Tabla 3. Cantidad de empresas que están a la vanguardia en productos, procesos y tecnologías.	64
Tabla 4. Cantidad de empresas que realizan actividades de tecnologías.	66
Tabla 5. Cantidad de empresas que destinan un rubro a I&D.	67
Tabla 6. Cantidad de empresas que fomentan la creatividad de los empleados.	68
Tabla 7. Cantidad de empresas que han considerado la posibilidad de asociarse con otras para realizar I&D.	69
Tabla 8. Cantidad de empresas que realizan diversos tipos de innovaciones.	70
Tabla 9. Cantidad de empresas que realizan investigación de tecnología.	72
Tabla 10. Cantidad de empresas que aplican las actividades de la función de desarrollo del producto.	73
Tabla 11. Cantidad de empresas que utilizan actividades del proceso de aprendizaje.	74
Tabla 12. Cantidad de empresas que buscan principios comunes para analizar su tecnología.	76
Tabla 13. Cantidad de empresas que su junta directiva aborda temas tecnológicos.	77

Tabla 14. Cantidad de empresas que utilizan equipos interdisciplinarios en sus actividades.	79
Tabla 15. Cantidad de empresas que utilizan la administración estratégica.	80
Tabla 16. Cantidad de empresas que han aumentado la competitividad.	81
Tabla 17. Cantidad de empresas que poseen estrategias para lograr una ventaja tecnológica.	83
Tabla 18. Proceso de Gestión.	90
Tabla 19. Variable-Factor de importancia.	91
Tabla 20. Total de empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena.	99
Tabla 21. Total de empresas por estrato y subestrato.	99
Tabla 22. Total de encuestas a realizar por subsectores.	101
Tabla 23. Máximos y Mínimos de cada característica del proceso de GT.	105
Tabla 24. Total Máximos y Mínimos del proceso de GT.	106
Tabla 25. Mitad de Máximos y Mínimos del proceso de GT.	106
Tabla 26. Máximo de cada rango del proceso de GT.	107
Tabla 27. Rangos del proceso de GT.	107
Tabla 28. Ponderación de las debilidades del sector.	122
Tabla 29. Ponderación de las fortalezas del sector.	124
Tabla 30. Calificación de las debilidades.	125

Tabla 31. Calificación de las fortalezas.	126
Tabla 32. Valores dados por ponderación de capacidades.	126
Tabla 33. Ponderación de las oportunidades.	128
Tabla 34. Ponderación de las amenazas.	128
Tabla 35. Calificación de oportunidades.	131
Tabla 36. Calificación de amenazas.	132
Tabla 37. Valores dados por ponderación a cada oportunidad y amenaza.	133
Tabla 38. Prueba de aptitud.	186
Tabla 39. Perspectivas para preparar a los gestores de tecnología.	191
Tabla 40. Clasificación de la entidades tecnológicas según su función.	197
Tabla 41. Matriz interacción entre entidades tendencias.	197
Tabla 42. Técnicas específicas de análisis de mercado.	232
Tabla 43. Pasos del proceso de Benchmarking.	246
Tabla 44. Matriz valor esperado x probabilidad de éxito.	266
Tabla 45. Matriz impacto de investigación y desarrollo sobre la posición competitiva x conocimiento del mercado.	267
Tabla 46. Matriz conocimiento del mercado x conocimiento de la tecnología.	267
Tabla 47. Matriz posición tecnológica competitiva x etapa de la industria.	268
Tabla 48. Matriz presupuesto anual x impacto competitivo de las tecnologías.	269

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cantidad de empresas que poseen procedimientos de desarrollo.	64
Figura 2. Porcentaje de empresas que están a la vanguardia en productos, procesos y tecnologías.	65
Figura 3. Cantidad de empresas que realizan actividades de tecnologías.	66
Figura 4. Porcentaje de empresas que destinan un rubro a I&D.	68
Figura 5. Porcentaje de empresas que fomentan la creatividad de los empleados.	69
Figura 6. Porcentaje de empresas que han considerado la posibilidad de asociarse con otras para realizar I&D.	70
Figura 7. Cantidad de empresas que realizan diversos tipos de innovaciones.	71
Figura 8. Cantidad de empresas que realizan investigación de tecnología.	72
Figura 9. Cantidad de empresas que aplican las actividades de la función de desarrollo del producto.	74
Figura 10. Cantidad de empresas que utilizan actividades del proceso de aprendizaje.	75

Figura 11. Porcentaje de empresas que buscan principios comunes para analizar su tecnología.	76
Figura 12. Cantidad de empresas que su junta directiva aborda temas tecnológicos.	77
Figura 13. Porcentaje de empresas que utilizan equipos interdisciplinarios en sus actividades.	79
Figura 14. Cantidad de empresas que utilizan la administración estratégica.	81
Figura 15. Cantidad de empresas que han aumentado la competitividad.	82
Figura 16. Porcentaje de empresas que poseen estrategias para lograr una ventaja tecnológica.	84
Figura 17. Modelo de sistemas parcialmente cerrados	200
Figura 18. Modelo tridimensional.	219
Figura 19. Modelo de desarrollo de la actividad en un área tecnológica.	249

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Cadena Productiva metalmecánica.	378
Anexo B. Datos de exportación y producción.	379
Anexo C. Matriz de competitividad.	380
Anexo D. Objetivos de la encuesta.	396
Anexo E. Encuesta a empresas del sector metalmecánico en Cartagena.	400
Anexo F. Clasificación de las empresas metalmecánicas de Cartagena según la CIIU.	404
Anexo G. Listado de las empresas metalmecánicas de Cartagena según la CIIU.	406
Anexo H. Índice desempeño de la Gestión Tecnológica	411
Anexo I. Tipos de Benchmarking	414
Anexo J. Beneficios de los análisis de patentes para las aplicaciones empresariales	415
Anexo K. Técnicas para el control de la calidad	417
Anexo L. Técnicas de gestión y planificación	418

CONCEPTOS BÁSICOS

Análisis de la Tecnología: Busca principios comunes para abordar todas las tecnologías y los conceptos para comprender la totalidad de los panoramas tecnológicos. Sus raíces están en las salas de sesiones y en los intentos por suministrar a los ejecutivos de los más altos rangos una perspectiva estratégica sobre tecnología.

Análisis del ciclo de la Tecnología: Proceso continuo en el que se involucran cinco fases diferentes de la tecnología: percepción, adquisición, adaptación, avance y abandono.

Arquitectura Estratégica: Programa detallado de acción, amplio, de primer nivel y orientado a las oportunidades sobre el futuro de la firma; trata de los aspectos funcionales, del valor agregado, las competencias esenciales y el manejo de la interacción con cliente y proveedor.

Arquitectura para la Gestión Tecnológica: Es el desarrollo de una estructura

útil para comprender la relación entre disciplinas funcionales y la Gestión Tecnológica como el parámetro causal para producir resultados eficaces.

Base Tecnológica: Consiste en la capacidad de una organización para desarrollar un flujo constante de nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado, manteniendo grados adecuados de calidad y costos, para desarrollar y adaptar nuevas tecnologías buscando satisfacer necesidades futuras, y para responder con prontitud a los movimientos inesperados de la competencia o a oportunidades imprevistas.

Cultura Organizacional: Es el conjunto de normas, comportamientos y valores que guían la acción sin la intervención gerencial.

Entidad Tecnológica: Unidad que se puede reconocer y considerar individualmente para realizar el análisis de la tecnología.

Equipos Transfuncionales: Constituyen claramente la mejor práctica gerencial en general, por cuanto incorporan no solamente la cadena de innovación, sino también la de implementación. Ellos incorporan Investigación y Desarrollo,

ingeniería y manufactura, y usualmente (aunque no siempre) marketing. Este uso de equipos transfuncionales se denomina generalmente ingeniería concurrente en los Estados Unidos, y con frecuencia ingeniería simultánea en Europa.

Estrategia: Guía de acción o canal de pensamiento que se emplea para lograr metas específicas. En términos competitivos se puede considerar como la manera en que la organización intenta superar a sus competidores.

Estrategia de Investigación y Desarrollo: Ayuda a la organización en la selección de proyectos en términos de una perspectiva más amplia en lugar de sólo una perspectiva gradual.

Innovación Tecnológica: Es la más importante fuente de cambios fundamentales en la cuota de mercado entre firmas competidoras, y probablemente el factor más relevante en la desaparición de las posiciones consolidadas.

Incertidumbre: Diferencia entre la cantidad de información requerida para completar una tarea y la cantidad de información previamente poseída por la organización. Las fuentes específicas de incertidumbre incluyen la

incertidumbre del cliente, la incertidumbre competitiva, la incertidumbre tecnológica y la incertidumbre de recursos. *La incertidumbre del cliente* se refiere a las exigencias del usuario que no se han cumplido. *La incertidumbre competitiva* es una función de la ausencia de información con respecto a las actividades de los competidores. *La incertidumbre tecnológica* se refiere a la falta de conocimiento sobre la solución de problemas técnicos. *La incertidumbre de recursos* se refiere a la ausencia de información sobre los recursos financieros, técnicos o humanos (incertidumbre de recursos humanos) necesarios para desarrollar exitosamente el nuevo producto. Específicamente, en esta cuarta categoría *la incertidumbre de recursos humanos* se refiere a la información incompleta en cuanto al staff necesario para completar el proyecto. En algunos casos, esto incluye la incertidumbre ante las capacidades de manufactura. *La incertidumbre de recursos financieros* se refiere al nivel de incertidumbre ante los costos de desarrollo. *La incertidumbre de recursos técnicos* es la incertidumbre que existe con relación al equipo de laboratorio o a las instalaciones de planta piloto requeridas.

Ingeniería Concurrente o Simultánea: se concibió como un proceso de traslape, transfuncional, que permite, como resultado, que cada función empiece más

temprano, reduciéndose así el tiempo general desde la idea hasta el cliente. Ésta resuelve el ya mencionado problema de coordinación corriente arriba/corriente abajo, reduce costos, reduce el tiempo de ciclo, acorta las líneas de comunicación y trae a aquellos que están más informados a la ruta de las decisiones.

Intento Estratégico: "Sueño animador" que proporciona bases intelectuales y emocionales. Encierra la que se conoce como visión, pero va mucho más allá de ésta, al incluir elementos motivacionales fuertes.

Interfaces: Es el punto en el que dos o más entidades separadas necesitan unirse con el fin de alcanzar un determinado resultado.

Portafolio de Competencias Esenciales: Grupo de habilidades y capacidades individuales que permiten proporcionar valor o beneficio a los clientes; es fundamental para la Arquitectura Estratégica.

Renovación de la Plataforma del Producto: Producen aproximaciones más rápidas fáciles y eficientes para incrementar las ventas y utilidades, refrescando a la empresa en el relanzamiento de productos renovados.

Sistemas de Apoyo de Decisiones(DSS): Son sistemas de evaluación y selección de proyectos de Investigación y Desarrollo, buscando calidad y disminución de incertidumbre.

Ventajas Tecnológicas Esenciales: Constituye el conjunto de tecnologías incorporadas en productos y procesos consideradas fundamentales para la competitividad presente y futura de la empresa.

RESUMEN

La *Gestión Tecnológica (GT)* de las empresas metalmecánicas de la ciudad de Cartagena está determinada por siete variables a saber:

✦ *Base Tecnológica*, consiste en la capacidad de desarrollar un flujo constante de nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado (incluyendo alta calidad y bajos costos)

✦ *Arquitectura Estratégica*, es una variable que se deriva del proceso de planeación estratégica.

✦ *Análisis del Ciclo de la Tecnología*, que parte del establecimiento de un procedimiento formal para llegar a ser conscientes de Tecnologías relevantes y que finaliza en la toma de decisión en relación con la obsolescencia de una tecnología en particular.

✦ *Arquitectura de la GT (o Arquitectura para la GT)*, permite entender la

relación entre las disciplinas funcionales y la gestión de la tecnología como el parámetro causal para conseguir, mantener y mejorar resultados adecuados para la organización.

✦ *Procesos de Aprendizaje*, tal como lo menciona Peter Senge en su obra "La Quinta Disciplina", *las organizaciones que aprenden son posibles, porque en lo más profundo todos somos aprendices.*

✦ *Análisis de la Tecnología*, busca principios comunes para abordar todas las tecnologías y los conceptos para entender la totalidad de los panoramas tecnológicos o brindar una perspectiva estratégica sobre tecnología.

✦ *Proceso de Gestión*, es el manejo de recursos, infraestructura y funciones aplicando las diferentes herramientas de gestión (tales como Alianzas Estratégicas, Benchmarking, Análisis de mercados, etc.).

Las anteriores variables sirvieron como fundamento para identificar la situación actual del sector metalmeccánico de Cartagena en lo relacionado con la *Gestión*

de la Tecnología. Para luego evaluar cuantitativamente la GT del mencionado sector utilizando un índice de desempeño de la Gestión Tecnológica (IDGT).

El proceso de diseño del índice es el siguiente:

1. Definir la variable de la GT.
2. Seleccionar los factores de mayor importancia en cada variable.
3. Elaborar un banco de preguntas.
4. Seleccionar las preguntas definitivas que admiten ajustes.
5. Diseñar el formato de la encuesta.
6. Validación del formato a través de encuesta.
7. Ajustar las preguntas y rediseñar el formato de encuesta.
8. Diseñar el sistema de puntuación a las preguntas.
9. Establecer un rango numérico correspondiente al proceso madurativo de la GT (eficaz y eficiente, o ineficaz e ineficiente).
10. Validar el índice de desempeño de la Gestión Tecnológica.

De acuerdo a la revisión teórica y a la puntuación de las encuestas realizadas a las 43 organizaciones entrevistadas, se determinó que:

El 11.62% de las empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena realizan un proceso de *Gestión de Tecnología* eficaz y eficiente, el 88.38% realiza un proceso ineficaz e ineficiente; el IDGT del sector es 32, lo cual demuestra que en general el sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena no gestiona correctamente su tecnología, ya que su proceso de GT es ineficaz e ineficiente. Para que el sector logre mejorar su *Gestión* y por ende logre un aumento en su competitividad, es necesario que empiecen a interesarse por el tema de la tecnología y busquen herramientas (como Modelos) aplicables y manejables que les permitan obtener resultados satisfactorios.

Un proceso de *Gestión Tecnológica Eficaz y Eficiente* (EE) debe encontrarse dentro de un rango de:

Proceso de GT

Rangos

EE

46-79

Seguidamente se realizó un diagnóstico de la *Gestión Tecnológica* en el sector Metalmeccánico, utilizando apartes del proceso de planeación estratégica (especialmente la matriz DOFA); encontrándose que el índice de amenazas y

oportunidades del medio es de 1.58, de manera que al compararlo con el índice de capacidad de la GT del sector (-2.24), se puede observar que es superior el primero; esto significa que el sector metalmecánico es un sector amenazado al no superar los factores externos de la Gestión Tecnológica que lo afectan, por lo que se agruparon las estrategias similares generadas del análisis DOFA para plantear nuevas estrategias, tales como:

✦ Establecer políticas que induzcan a los empleados a desarrollar sus capacidades de acuerdo a su cultura organizacional, características del entorno empresarial en el que se desenvuelven y a través de capacitación, entrenamiento y aprendizaje organizacional, individual y grupal.

✦ Solicitar servicios tecnológicos a los centros de formación en la ciudad de Cartagena¹, de tal manera que se generen actividades de desarrollo tecnológico, ya que estos centros cuentan con los recursos físicos, el personal especializado para permitir el impulso y desarrollo de los procesos de innovación, Gestión Tecnológica e investigación aplicada para la competitividad de las empresas metalmecánicas y el fortalecimiento de la transferencia

¹ Tales como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), universidad Tecnológica, Fundación Indufrial, el Instituto Nacional de enseñanza media (INEM), entre otras.

tecnológica.

✦ Identificar continuamente las necesidades de sus clientes actuales y potenciales, de tal manera que se generen satisfactores innovadores, competitivos, y sobre todo que estén acordes con las políticas ambientales nacionales e internacionales.

✦ Desarrollar una asociación encargada de agrupar todos los subsectores metalmeccánicos que tenga como propósito el manejo de información y tecnología relevantes a las necesidades del sector, y desarrolle proyectos de Investigación y Desarrollo.

No considerando suficiente el aporte generado hasta el momento y buscando consolidar actividades organizadas del proceso de GT, se formuló un modelo de Gestión Tecnológica utilizando la metodología de las 5W y 1H, de tal manera que se asegurara la filosofía del mejoramiento continuo.

ARTÍCULO 105

La institución se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.

Abril 17 de 2001

Señores
COMITÉ PROYECTO DE GRADO

Facultad de Ingeniería Industrial
Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar
Ciudad

Estimados señores:

Por medio de la presente me permito someter a su consideración y estudio el proyecto de grado titulado "**MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**", realizado por los estudiantes Yesenia Ramos Balbín y José Augusto Del Castillo Mercado, quienes lo presenta ha ustedes para optar al título de Ingeniero Industrial.

Ing. Rafael Mauricio Fonseca
Docente de Gestión Tecnológica de la CUTB
Asesor del proyecto de grado

Abril 17 de 2001

Señores

COMITÉ PROYECTO DE GRADO

Facultad de Ingeniería Industrial

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Estimados señores:

Por medio de la presente me permito someter a su consideración y estudio el proyecto de grado titulado "**MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**", realizado por los estudiantes Yesenia Ramos Balbín y José Augusto Del Castillo Mercado, quienes lo presenta ha ustedes para optar al título de Ingeniero Industrial.

Ing. Raúl José Padrón Carvajal
Decano de Ing. Industrial de la CUTB
Director del proyecto de grado

Abril 17 de 2001

Señores

COMITÉ PROYECTO DE GRADO

Facultad de Ingeniería Industrial

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Estimados señores:

Por medio de la presente nos permitimos someter a su consideración y estudio nuestro proyecto de grado titulado **"MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE CARTAGENA"**, realizado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

José Augusto Del Castillo Mercado

Yesenia Ramos Balbín

0. INTRODUCCIÓN

Hace algunos años, el concepto competitividad empezó a cobrar fuerza, para denotar características muy deseadas por empresas, sectores industriales y países que quisieran mostrarse como algo nuevo en el mundo. Este concepto ha tomado tal fuerza que ha generado preocupaciones entre gobernantes, empresarios y planificadores, lo cual ha suscitado todo un movimiento a su favor.

La competitividad puede ser definida como la capacidad o habilidad de una empresa, un sector o un país para enfrentarse con éxito a otra industria, sector o país comparando la calidad y precio de sus productos o servicios. En esta capacidad influye la confiabilidad de la infraestructura y la facilidad de hacer negocios y comercializar.

Según Michael Porter, las empresas son las que compiten, no los países, lo que genera que las fortalezas para competir (ventajas) no estén en función de la

riqueza de los recursos naturales, ni en la mano de obra barata y abundante, ni en los ambientes macroeconómicos, ni en la injerencia de la política gubernamental, sino en el *ingenio humano*, en su conocimiento; es decir, las fortalezas están en las manos del hombre.

Otro término de importancia es el de productividad, que a su vez está muy interrelacionado con el concepto de competitividad, y estas a su vez se relacionan no sólo con el uso eficaz de los recursos, sino también con la capacidad de innovación.

Existen tres modos genéricos distintos de mejorar la productividad: uno de ellos es usar equipos productivos actualizados y los recursos humanos en forma eficiente para lograr así más unidades de producto; otro camino es el mejoramiento de la calidad con el fin de buscar mejores precios de los productos, y otro es la reducción de los costos, en especial de los suministros empleados. Estos tres modos hacen parte de la *Gestión Tecnológica* de las empresas, por ende es necesario que estas lleven a cabo en forma adecuada las actividades involucradas en mencionado proceso de gestión y con esto logren mejorar su productividad, "la productividad es el punto de partida con el cual se

construye y amplía la competitividad. Lo único peligroso de la competitividad es ignorar su presencia.”

La presente investigación busca formular un modelo que caracterice al sector metalmeccánico en relación con la *Gestión de la Tecnología* que posee de tal manera que se pueda mejorar la productividad y competitividad de dicho sector. Se parte de una fundamentación teórica de lo que respecta al sector en sí, partiendo de un conocimiento general de la economía Colombiana, hasta llegar a la descripción del sector en la ciudad de Cartagena. Seguidamente, se evalúa cuantitativamente la *Gestión Tecnológica* de las empresas metalmeccánicas cartageneras, utilizando un indicador de desempeño. Luego se toma como referencia la metodología de la planeación estratégica, de tal forma que se planteen estrategias aplicables a la realidad del sector metalmeccánico. Después, se formula un modelo de *Gestión Tecnológica* aplicable al mencionado sector y finalmente se presentan conclusiones y sugerencias deducidas del presente trabajo de grado con el ánimo de que puedan contribuir con el desarrollo del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena.

Bien es conocido el impacto del sector metalmeccánico en el desarrollo de

cualquier país y en particular en el crecimiento industrial. La presencia de la industria metalmecánica tiene gran importancia por sus aportes al sector industrial y a la economía en general, medidos en términos del valor agregado, la generación de empleo y las inversiones de activos, entre otros aspectos.

El sector industrial metalmecánico debe tender a su expansión y a su avance dinámico, por lo cual es necesario propiciar ambientes favorables para que el desarrollo de los factores que generan capacidades competitivas pueda optimizarse y se facilite la transición a empresas mayores que apliquen estrategias competitivas. El desarrollo de estos factores es responsabilidad de los empresarios y de la comunidad donde se instalan estas unidades empresariales y en especial del gobierno, que debe impulsar políticas económicas e industriales.

1. GENERALIDADES DEL SECTOR METALMECÁNICO

1.1 ANTECEDENTES DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA

El esquema proteccionista que perduró con escasas excepciones hasta 1990 y la falta de contacto con los mercados internacionales, generó grandes ineficiencias en todo el sistema productivo Colombiano, pérdida de competitividad de los productos nacionales e incapacidad para atraer recursos productivos; situación que se vio reflejada en un letargo tecnológico, en un mínimo estímulo innovador y en elevados costos para producir.

Durante el periodo de 1950-1991 se identifican dos etapas en materias de procesos de industrialización, en el periodo de 1950-1974, el sector industrial creció en promedio el 6.7% anual, lo que hizo posible que la participación industrial en el producto interno bruto (PIB) aumentara desde 13.5% hasta 21%. Durante éste periodo fue apreciable un aumento considerable del empleo industrial.

En el periodo de 1975-1991, el sector industrial creció al 3.1% anual y la participación industrial en el PIB presentó una inclinación decreciente de 21% a 18.3%. Durante éste periodo el empleo industrial se mantuvo prácticamente constante o estable.

Se ha argüido que el lento crecimiento del sector industrial a partir de 1975 hasta nuestros días, se ha debido a un atraso tecnológico inducido en parte por la elevada protección que recibió la producción nacional y luego por una disminución en el ritmo de inversión industrial.

La inminente necesidad de brindarle una modernización a la economía Colombiana, promoviendo mayor competitividad, obligó al gobierno a iniciar en 1990 una serie de reformas, donde se pretendía liberar el comercio internacional y flexibilizar el mercado de trabajo, buscando mejorar la competencia de la producción nacional. Esto implicó la aceleración del ritmo de la modernización e innovación tecnológica que permitiera no sólo mejorar la tecnología de los procesos y productos sino llevar a cabo una reestructuración en la organización de las operaciones y la mano de obra.

Pero estas reformas fueron llevadas a cabo sin un proceso previo de planeación, lo que dejó como saldo toda la problemática competitiva en la que se encuentra actualmente Colombia. Donde se pretende seguir compitiendo con supuestas riquezas naturales Colombianas, que al fin y al cabo no se puede gozar de ellas dados los inconvenientes originados por la situación violenta que azota al país.

1.2 LA INDUSTRIA METALMECÁNICA EN COLOMBIA

Durante el periodo de 1920-1930, aparece en el país la fundición (como proceso técnico), las actividades metalmecánicas se realizaban en establecimiento pequeños en función de un mercado disperso por regiones. Desde 1930 hasta 1950, aparecen las siderúrgicas semiintegradas y persisten como forma predominante en la actividad metalmecánica, los establecimientos pequeños. Para 1958 se comienzan a registrar procesos de fundición centrífuga, laminación de hierro y acero, extracción de cobre y aluminio. Además en este año se introducen grandes plantas con tecnologías avanzadas, y las firmas existentes comienzan a expandirse y a fabricar productos metálicos de bienes de consumo durables.

Con la ley tributaria de 1960 se exoneran de impuestos a la industria metalmecánica, situación que produjo un rápido crecimiento de éste sector en la

época de 1960-1970. Es así como a comienzos de los años 70 se inaugura la industria de máquinas herramientas y en los años posteriores se logra desarrollar y perfeccionar la técnica para fundir hierro modular, abriéndose de esta forma las posibilidades para diversificar la fabricación de piezas y partes nacionales.

Para el año de 1990 existían en el país 1706 establecimientos en la industria metalmecánica y metalúrgica, que representaba el 21.5% de todos los establecimientos de la actividad manufacturera, el sector generaba a su vez 103400 empleos que representaban el 20.5% del personal ocupado en toda la industria manufacturera².

A partir de 1998, los sectores metalúrgico y metalmecánico totalizaron el 17,7% de la producción real nacional, siendo una de las bases del actual desarrollo industrial Colombiano. La apertura económica ha medido la capacidad de las industrias metalmecánicas, al competir de forma directa con los productos importados. Así, se ha incrementado la producción industrial debido a la entrada de bienes del exterior, que marcan cuotas muy altas de calidad a los fabricantes

² Adaptado del informe de coyuntura. Industria metalmecánica, 1990

nacionales; de igual forma, este hecho ha originado numerosas prácticas desleales de comercio, tales como el contrabando y el *dumping* de importaciones.

Estos sectores se pueden considerar como el punto de partida de otros muchos, debido a que la industria metalmecánica, por ejemplo, por su diversidad de insumos y de bienes de capital es la base de cualquier industria que se desarrolle en el país; además, es de vital importancia por su participación en el conjunto de la actividad económica, por los crecientes coeficientes de inversión y por la generación final del empleo.

1.3 CADENA METALMECÁNICA

La cadena metalmecánica se inicia con la transformación de minerales ferrosos y no ferrosos. El eslabón inicial de los ferrosos lo desarrollan las denominadas industrias básicas de hierro y acero (agrupación industrial CIIU D271000), las cuales realizan el proceso de transformación del mineral de hierro a través de la fundición en altos hornos hasta la fase de productos semiacabados en talleres de laminación y forjado; es decir, la producción de lingotes, tochos, planchas o

barras y piezas fundidas; también se realiza la laminación y estirado en frío y en caliente de formas básicas.

El eslabón de inicio por la vía de los no ferrosos agrupa a las industrias básicas de metales no ferrosos (agrupación industrial CIIU D272900), las cuales desarrollan procesos a partir de la fundición, aleación, estirado y laminación, empleando metales no ferrosos como el aluminio, el cobre, el zinc, el estaño, el níquel y el plomo, a partir de los cuales se obtienen lingotes, barras, láminas, perfilería, varillas y piezas fundidas y extruidas.

Todos estos materiales (ferrosos y no ferrosos) son empleados en los procesos realizados por las industrias que componen el sector metalmeccánico.

El encadenamiento del sector para la elaboración y fabricación de elementos y partes de diferentes usos, tiene una correlación directa de destino para el uso propio o de otras agrupaciones que los utilizan como partes de máquinas o accesorios. En la tabla 1 se encuentran las actividades principales de la cadena; para mayor referencia observar el mapa de la cadena productiva metalmeccánica (Ver anexo 1).

Tabla 1. Actividades principales de la cadena productiva metalmeccánica

ACTIVIDADES PRINCIPALES
Fabricación de productos metálicos para uso estructural
Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal
Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de agua caliente para calefacción central
Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas
Fabricación de extinguidores o extintores y fabricación de equipos de protección industrial
Fabricación de locomotoras y de material rodante para ferrocarriles y tranvías
Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal
Fabricación de máquinas herramientas y fabricación de maquinaria para la metalurgia
Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para la construcción
Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco
Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cuero
Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial ncp (no clasificado previamente)
Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques
Fabricación de maquinaria de uso general
Fabricación de aparatos y equipos de refrigeración
Fabricación de básculas y balanzas, excepto instrumentos de laboratorio

Fundición de hierro y acero
Fabricación de artículos de acería laminados en caliente y en frío
Fabricación de lingotes, desbastes, planos, barras, chapas, tubos y otras formas semejantes de acero aliado y de acero fino
Fabricación de artículos de hierro fundido y de acero fundido y fabricación de piezas de hierro o de acero forjadas
Fabricación de artículos laminados, estirados y extruídos de aluminio y sus aleaciones
Fundición y moldeo de piezas metálicas
Fabricación de productos de alambre
Fabricación de hornos, hogares y quemadores industriales
Fabricación de otros productos elaborados de metal ncp
Fabricación de partes, piezas y accesorios (autopartes) para vehículos automotores y para sus motores
Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
Fabricación de materiales y accesorios eléctricos
Fabricación de partes para el sistema de transmisión de automóviles y camiones
Fabricación y reparación de aparatos e instrumentos de medida y control técnico científico

Los destinos de la cadena metalmeccánica son:

↳ Bienes de consumo e intermedios: artículos que se adquieren para ser utilizados inmediatamente por el usuario final o para ser incorporados en la fabricación de otros bienes.

↳ Bienes de capital: artículos que directa o indirectamente contribuyen a la producción de maquinaria y equipo o que contribuyen a generar rentas de producción.

↳ Auto partes: buena parte de su existencia se debe a la obligación que tienen las empresas de ensamble automotriz de integrar piezas nacionales en los vehículos armados en el país.

↳ Transformados de cobre: recoge desde la producción de cobre refinado, pasando por la fabricación de cables aislados de cobre, para finalizar en la fabricación de transformadores, generadores y motores eléctricos.

↳ Bienes ligados a la construcción: productos del sector metalmeccánico ligados a la actividad de la construcción.

↳ Línea blanca: productos considerados de uso doméstico, comercial e industrial (neveras, lavadoras, etc.).

↳ Partes, piezas y accesorios para maquinaria y equipo: las principales piezas de producción son partes para equipo de refinación petrolera, partes para el sector automotor distintas a las auto partes y partes para maquinaria en general.

↳ Mantenimiento, reconstrucción y reparación de maquinaria y equipo: se destacan la reparación/reconstrucción y mantenimiento de aviones, embarcaciones y motores, actividades que constituyen un paso en el proceso de aprendizaje en la fabricación de bienes de capital.

↳ Electrodomésticos: esta actividad en el país se limita a ensamblar partes y componentes importados para obtener televisores, equipos de sonido integrados, planchas, brilladoras, ventiladores y radios. Son un bien de consumo.

↳ Mobiliario de oficina: la fabricación de estanterías, bibliotecas, sillas,

muebles, escritorios y archivadores metálicos, los cuales son considerados bienes de consumo.

↳ Herramientas manuales: las principales herramientas son los machetes, las limas, las palas y los azadones.

↳ Procesos metalmecánicos: procesos como cromado, anodizado, galvanizado, esmaltado y temple de metales.

El sector en conjunto muestra tanto las fortalezas como las debilidades de la economía nacional, puesto que las diversas industrias necesitan aprovisionarse de bienes de capital de este mismo sector, sufriendo así los efectos directos e indirectos de la apertura económica. Las cifras de los dos últimos años muestran una orientación clara de estos sectores de la economía hacia los mercados ampliados de la Comunidad Andina, donde la producción nacional sigue afianzando su presencia, así como también hacia Centroamérica, el Caribe, Chile y Estados Unidos.

En el período 1985-1992 la cadena metalmecánica mostró un crecimiento del

6,7% en el valor agregado, del 1,5% en el empleo y del 19,4% en las exportaciones. Por su parte, la contribución al crecimiento del producto interno bruto industrial fue del 13,4%, contrastando de forma significativa con el menor crecimiento de otros sectores industriales en el mismo período.

Confirmando su importancia, en noviembre de 1995 se firmó el Acuerdo Sectorial de Competitividad, con el que quedó asegurada la ejecución que realizó el sector empresarial de proyectos de inversión por 725 millones de dólares hasta finales de 1998, destinados a la modernización y reconversión a tecnologías limpias, al impulso de las exportaciones y al mejoramiento de la productividad laboral.

Según las cifras de exportación de 1997, se vendieron productos metalmecánicos básicos por valor de 146 millones de dólares; es decir, un 42% menos en relación a las ventas del año anterior y ahondando en el descenso porcentual anual registrado desde el año 1994.

Por su parte, las exportaciones de maquinaria y equipo crecieron un 37,8% en 1997 con relación a 1996 y totalizaron 605 millones de dólares. (Ver Anexo 2).

Éstas se concentraron principalmente en el entorno iberoamericano.

Se destacan también las exportaciones de la industria automotriz, una de las de mayor crecimiento dentro de las industriales. La producción se encuentra en manos de importantes compañías ensambladoras: General Motors, Compañía Colombia Automotriz (Mazda y Mitsubishi) y Sofasa (Renault y Toyota). Hasta noviembre de 1997 la producción de vehículos ensamblados fue de 71.322 automóviles y vehículos industriales; en 1996 la producción en todo el año totalizó 75.605 vehículos, excluyendo la producción de Sofasa. (Ver anexo 2).

En cuanto a las oportunidades de negocios, hay que destacar los programas de expansión y de modernización que abren importantes horizontes en el sector de los servicios de ingeniería y bienes de capital de producción. Como complemento y apoyo al sector metalmeccánico se va a poner en marcha un centro que conectará todo el sector a nivel nacional; además, estará integrado con los grandes centros de investigación mundiales a través de la red informática Internet: se trata del Centro Virtual de Desarrollo Tecnológico Metalmeccánico.

El sector metalmeccánico Colombiano permanece carente de políticas continuas y explícitas de apoyo y fomento, dado el carácter del desarrollo tecnológico

empleado, lo que, además, las diferencia de segmentos de otras actividades económicas. Sin embargo, no existen en el país indicadores que permitan hacer mediciones comparativas en relación con la *Gestión Tecnológica*; y las existentes en el orden internacional son realizadas sobre tamaños empresariales diferentes al Colombiano, donde hay varias definiciones de clasificación de tamaño por número de trabajadores. En segundo término, el uso de las tecnologías es diferente, lo cual tal vez produce mayores rendimientos; además, la cultura y las estructuras sociales donde operan son diametralmente diferentes.

Recientemente el gobierno Colombiano realizó un encuentro para estudiar la productividad y la competitividad de la cadena productiva metalmeccánica, donde el resultado fue la formulación de una matriz de competitividad en la que se plantean diversas acciones que se deben emprender a nivel nacional para hacer más productivo y competitivo el cluster metalmeccánico (ver anexo 3).

La baja productividad y competitividad se explican por múltiples razones: desarrollo lento de factores productivos, políticas no explícitas y verticales hacia el sector, poca interacción del mismo con el entorno y en eslabones de la cadena metalmeccánica, visión empresarial local de construcción, manejo de tecnologías convencionales, etc.

2. GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA

2.1 ASPECTOS DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA COLOMBIANA

La industria metalmecánica comprende todos los sectores productivos que se dedican a la transformación de metales. Incluyendo dentro de éste a las plantas de fundición y forjado, los talleres de estampado, corte y soldadura de metales diversos, los establecimientos de armado y ensamble final de máquinas eléctricas y no eléctricas, de vehículos y equipos de índole científica.

La tecnología de éste sector productivo posee una gama de rasgos peculiares que afectan la *Gestión Tecnológica*, desde el momento de diseñar la capacidad de la organización para desarrollar un flujo constante de nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado, manteniendo grados adecuados de calidad y costos, para desarrollar y adaptar nuevas tecnologías buscando

satisfacer necesidades futuras y para responder con prontitud a los movimientos inesperados de la competencia o a oportunidades imprevista, dentro de un marco de competencia mundial.

Se puede hacer referencia a algunos rasgos peculiares, típicos de la tecnología metalmecánica, tales como:

- ↳ La diversidad de subprocesos requeridos para la producción de un producto metalmecánico determinado.

- ↳ La complejidad y amplitud de componentes.

- ↳ Los altos niveles de sustitución entre procesos intermedios y técnicas de producción.

Además de los rasgos mencionados anteriormente se deben considerar variables del mercado, de la producción, de los estilos de gestión, de la legislación ambiental y laboral, de las finanzas, del clima organizacional, del riesgo, entre muchos otros.

En el sector metalmeccánico Colombiano en términos generales, se dan las siguientes características en cuanto a tecnología se refiere:

El directivo es quien jalona los cambios organizacionales en las empresas. La cultura, los valores y el cambio organizacional de las estructuras empresariales están muy influidas por su manejo administrativo. Su estilo de gerencia, de manejo de situaciones, de visión del entorno, cumplimiento de misiones, planteamiento estratégico, optimización y desarrollo de los recursos están influenciados por los niveles educativos alcanzados y perfeccionados continuamente. Un sector en donde prevelezcan los dirigentes con excelente formación tendrá buenos niveles de productividad y podrá mejorar su competitividad. Pueden identificarse dos segmentos operativos, los de nivel superior y los de nivel intermedio. En las empresas creadas por los del nivel de primaria y bachillerato, posiblemente bachillerato técnico, hay un fuerte componente de desprendimiento de otras empresas establecidas, posiblemente tradición transmitida de padre a hijo, y logradas por medio del aprendizaje tecnológico, al adquirir experiencia por la realización de producciones fabriles (*learning by doing ó aprender haciendo*), factor enfatizado en el desarrollo del recurso humano en sus organizaciones. Los profesionales ponen en práctica otra

teoría para la creación de estas unidades cimentada en el propósito de fundar empresas con fines empresariales de lucro y como diversificación de su profesión. Además, analizan la competencia y desarrollan los recursos bajo formas sistematizadas de conocimiento.

Para la adquisición de nuevos conocimientos o actualizaciones sobre las áreas que inciden en el negocio es fundamental la capacitación continua del dirigente empresarial. El avance del conocimiento, las nuevas tecnologías, la competencia por internacionalización de la economía, la avalancha de flujos de información en medios escritos e informáticos obligan a los empresarios a entrar en estos procesos, so pena de quedar obsoletos.

La alta productividad del recurso humano se encuentra en función directa con la complejidad tecnológica que desarrolla y con las habilidades adquiridas en los procesos de capacitación, que garantiza la continuidad en el desempeño eficiente de las labores. A su vez, la complejidad tecnológica que maneja y la capacitación en habilidades determina y exige salarios superiores a los promedios mínimos establecidos en el medio.

El desempeño del recurso humano y la capacidad de adaptación del trabajador promedio es aceptable pero no excepcional, ya que no hay grandes exigencias en razón a que estas empresas atienden mercados fragmentados con consumidores no rígidos en sus demandas y, además, cuentan con una buena oferta de mano de obra lo que facilita un rápido reemplazo del recurso humano. Los trabajadores que integran las empresas del sector logran capacitarse mediante el uso de las instituciones externas oficiales existentes, entre las cuales el **SENA** es la que tiene mayor participación.

En un ambiente competitivo, la eficiencia y la calidad de la producción no son las únicas que dan ventajas. También cuentan la flexibilidad y la rapidez en la asimilación de los cambios tecnológicos. El cambio tecnológico no debe entenderse sólo como la adquisición de las últimas tecnologías existentes en el mercado. Este, más bien, está relacionado con la acumulación de experiencias en el manejo de la variable tecnológica empresarial o *Gestión Tecnológica*, la cual es la sumatoria de variables relacionadas con un sistema endógeno estratégico que integra el aprendizaje, el dominio y el mejoramiento de la calidad, la normalización, el diseño y la constante valoración de esta integración de factores. Esto se concreta en valores que implican a directivos y operativos

y se relacionan con la cultura de la empresa.

La unidad industrial que no tenga clara la valoración de su tecnología ni la considere estratégica para competir, se encuentra en desventaja frente a las que sí la planean.

El sector es huérfano en los avances de la cultura de la calidad. La normalización o aplicación de normas asociadas a la calidad, se hace con las adoptadas internacionalmente (ISO, ASTM) y que en Colombia son homologadas por el Icontec. Estas normas son de poca extensión en el sector; la mayoría de las exigencias de normas y metrología proviene directamente de los trabajos bajo pedido hechos por los clientes.

Los integrantes del sector necesitan de educación en estas tecnologías, factor clave para el desarrollo de mercados nacionales exigentes y clientes satisfechos, y requisito fundamental para poder exportar y participar en cadenas de subcontratación.

En el sector, la subcontratación hacia adelante y hacia atrás tiene problemas

de calidad y metrología y sus logros y desarrollos son limitados. Los pequeños empresarios muchas veces no tienen la oportunidad de entrar a estos procesos. La mayoría de las veces, los obstáculos provienen de los mismos microempresarios que no alcanzan a analizar sus ventajas; además, muchos dicen sentirse bien con el mercado que atienden y los productos que venden, otros no se sienten capacitados y otros quieren mantener su independencia empresarial. La subcontratación es todo un proceso de aprendizaje que debe ser inducido, guiado y evaluado, requiere de esfuerzos y paciencia por parte de sus actores y es condición *sine qua non* para encadenarse a sistemas de producción masiva.

De la actitud innovadora, puede afirmarse que es una característica biológica inherente al ser humano. Lo que hace que se desarrolle en unos grupos más que en otros.

La innovación tiene un carácter creciente e interactivo basado en el intercambio y cooperación formal e informal entre empresas, clientes e instituciones de apoyo. Bajo estas condiciones, la innovación y el desarrollo de la capacidad técnica de una empresa dependen de las capacidades de sus competidores y proveedores, y de un ambiente propicio. Los procesos innovadores generan

capacidades tecnológicas en las empresas, fundamento de la competitividad; dichas capacidades proveen conocimientos acumulativos que deben promoverse en los directivos y operativos como valores, para gestar una cultura de innovación y fomentarla, según esquemas organizativos adecuados.

Al conocer formas de competir nuevas y mejores en el sector donde trabaja, las empresas crean ventajas competitivas, y pueden materializarlas en el mercado, que es el encargado de darles validez en última instancia. Estas innovaciones consisten en mejoras en los métodos o en la forma de producción, que se manifiestan en cambios en los productos y en los procesos o en nuevos conceptos de gestión empresarial.

Se afirma que los procesos de innovación responden a los cambios. La capacidad de innovación es un gran indicador de la competitividad empresarial y un modo de medirla es a través de su gestión en la oferta de nuevos productos, de la capacidad de diseño, del mejoramiento de procesos, etc.

Las fuentes de innovación más habituales provienen de la introducción de

nuevas tecnologías metalmecánicas, que permiten nuevos diseños de productos o nuevas aplicaciones de materiales que involucran cambios en los costos y en la organización del trabajo y afectan la eficiencia de los distintos procesos de manufactura.

La información desempeña un papel estratégico en el proceso innovador, pues brinda interpretaciones sobre cambios de actitud de los consumidores, tendencias de la tecnología y nuevos productos.

La rivalidad entre las empresas, la presión de los mercados, las relaciones e integración de cadenas de valor crean atmósferas de innovación que se esparcen en un sector, lo dinamizan y hacen que en él haya cambios incrementales o radicales.

El modelo de desarrollo económico basado en la política de industrialización por sustitución de importaciones no generó las condiciones para la existencia de una cultura de innovación en la industria metalmecánica y muchas de ellas se han visto muy afectadas por la falta de la misma. Las mediciones de la innovación en el sector metalmecánico se relacionan con la capacidad de manejar nuevos

productos, el mejoramiento de los procesos y la complejidad por los cuales llegan a estas mejoras. El desarrollo de la innovación de productos y procesos pasa por varias etapas. Estos procesos pueden comenzar por alcanzar y superar la fase de copia o de imitación, pasar al estadio denominado de adaptación y alcanzar la máxima expresión que es la realización de innovación pura. La innovación pura se concreta cuando se logran mejorías significativas en los factores productivos, se perfeccionan los mercados a través de la rivalidad doméstica, se desarrollan las industrias de apoyo y hay integración de la mejora competitiva.

El diseño productivo prevaleciente en la industria metalmecánica es copiado y adaptado, es decir, la tendencia es hacia el estadio primario de innovar por medio del proceso de la copia, punto de partida de los pequeños negocios. Esta metodología no es mala en sí, ya que desarrolla habilidades y fortalece tecnológicamente al imitador. Si se toma la actividad en forma pura, la capacidad de las empresas del sector para la adaptación de equipos, la remodelación, la copia o el diseño con ayudas computarizadas es mínima. En términos generales, en el sector no hay procesos fuertes en el desarrollo de la innovación y su desarrollo se encuentra en las fases de metodologías de copia.

2.2 ASPECTOS DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA CARTAGENERA

El sector *Metalmeccánico* de Cartagena está constituido por 90 entes jurídicos, de los cuales once tienen por objeto la fabricación de productos metalúrgicos básicos (industrias básicas de hierro y acero e industrias básicas de otros metales no ferrosos) 24 fabrican productos elaborados de metal, con excepción de maquinaria y equipo, 22 fabrican maquinaria y equipo, 3 se dedican a la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos, 5 fabrican vehículos automotores, remolques y semirremolques y 25 tiene por objeto la fabricación de otros tipos de transporte.

La situación actual de la *Gestión tecnológica* en el sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena, se establece a partir de la observación, entrevistas con los gerentes de las empresas y de la tabulación y análisis de los datos obtenidos de las encuestas (ver anexo 5) llevadas a cabo en las 43 empresas. Los cuales se muestran a continuación:

2.2.1 Tabulación y análisis

1. A la pregunta ¿Cuáles son sus principales problemas tecnológicos? La mayoría de los gerentes respondieron que la consecución de la tecnología en relación con el costo, ya que ésta es muy costosa lo que conlleva a la lenta actualización de la maquinaria y algunas veces la tasa de utilización de la misma no justifica la inversión; otro problema es el recurso humano, ya que éste es difícil de conseguir y adaptar al ambiente de la empresa. También las distancias entre las fuentes que generan y/o poseen la tecnología, es decir, cuando se adquiere una tecnología de otro país y se presenta algún problema, el tiempo de respuesta es demasiado, a pesar de las diferentes tecnologías de información que facilitan la comunicación, siempre hay un tiempo de respuesta que afecta a la organización.
2. De los procedimientos de desarrollo enunciados a continuación, indique los que posee la organización:

Tabla 2. Cantidad de empresas que poseen procedimientos de desarrollo.

a) Procesos de generación de productos y procesos	14
b) Procesos de generación de tecnología	0
c) a) y b) juntos	0
d) Ninguna de las anteriores	29

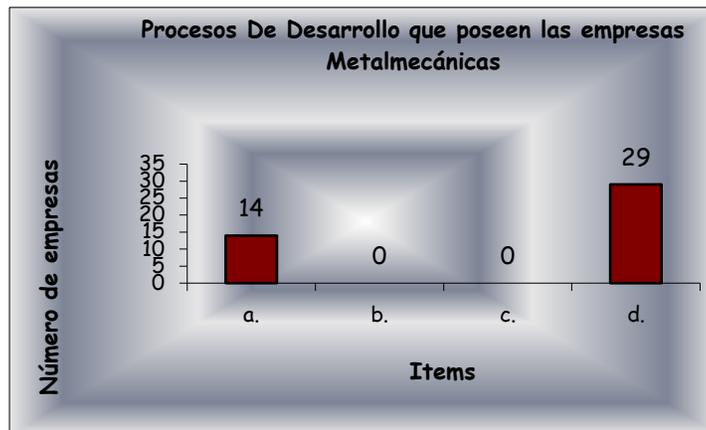


Figura 1. Cantidad de empresas que poseen procedimientos de desarrollo.

Como se puede observar en la figura 1, la mayoría (29) de las empresas metalmecánicas no poseen procedimientos de desarrollo y ninguna posee procedimientos para generar tecnología y productos y procesos al mismo tiempo, sólo el 14 empresas tienen procesos de generación de productos y procesos; esto demuestra que la actividad de generación de tecnología que es una de las más importantes dentro del proceso de gestión, no se realiza.

3. ¿La organización obtiene información que le permita estar a la vanguardia en productos, procesos y tecnología con respecto a sus competidores?

Tabla 3. Cantidad de empresas que están a la vanguardia en productos, procesos y tecnologías.



Figura 2. Porcentaje de empresas que están a la vanguardia en productos, procesos y tecnologías.

El 77% de las empresas del sector metalmeccánico están en capacidad de hacer una análisis de la competencia, ya que poseen información de ésta en relación con los productos, procesos y tecnología. Para poder ser competitivos es necesario estar a la vanguardia y poder anticiparse a la competencia, por eso es importante que todas se preocupen por obtener información; el 23% de las empresas no reconocen la importancia de éste hecho y lo ignoran por estar pendientes a asuntos internos de la empresa.

Sin embargo, es importante destacar que esta es una pregunta que pudo resaltar excesivamente el subjetivismo de los gerentes de las organizaciones metalmecánicas, de tal forma que éstos pudieron confundir "lo que hacen con lo que quisieran hacer".

4. De las actividades enunciadas a continuación, indique cuál(es) se dan en la organización:

Tabla 4. Cantidad de empresas que realizan actividades de tecnología

Identificar tecnologías emergentes y relevantes a las necesidades de la organización	3
Adquirir tecnología por autogeneración o transferencia	15
Adaptar la tecnología a las necesidades específicas de la organización	38
Realizar innovaciones en la tecnología adaptada	9
Todas la anteriores	3
Ninguna de las anteriores	0

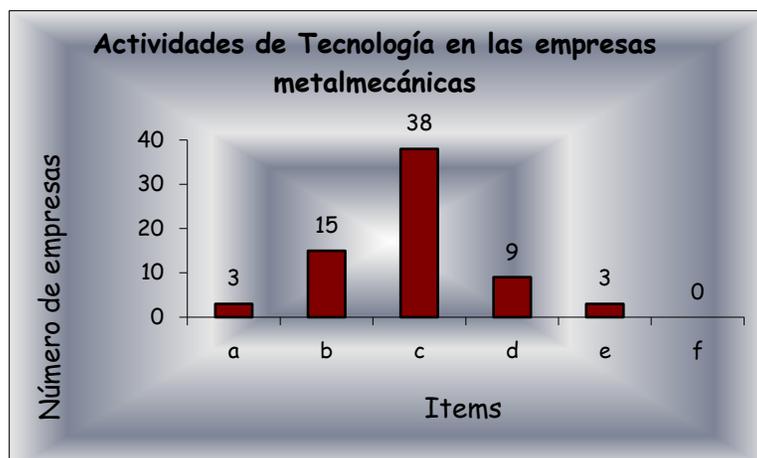


Figura 3. Cantidad de empresas que realizan actividades de tecnología

De acuerdo a las actividades de tecnología que realizan las empresas metalmecánicas se puede observar que las respuestas que se dan con mayor frecuencia es la de adopción de tecnología, seguida por la de adquisición (ésta casi siempre por transferencia) y la fase de innovación en la tecnología adoptada. Sólo un 3 empresas se preocupan por identificar tecnologías emergentes y relevantes a sus necesidades; esto es muy preocupante por que se necesita que las empresas estén concientes de tecnologías emergentes puesto que de éstas es en donde (la mayoría de las veces) se inicia la obtención de una ventaja competitiva.

5. ¿La empresa tiene destinado en su presupuesto un rubro a Investigación y Desarrollo (I&D)?

Tabla 5. Cantidad de empresas que destinan un rubro a I&D

Sí	1
No	42

Sólo el 2% de las organizaciones metalmecánicas de Cartagena destinan recursos para proyectos de Investigación y Desarrollo, las demás (98%) no poseen una

función encargada de esta actividad; esto no significa que no estén comprometidas con el desarrollo o mejora de sus productos, procesos y/o tecnologías existentes, simplemente no destinan un rubro a las actividades de I&D.

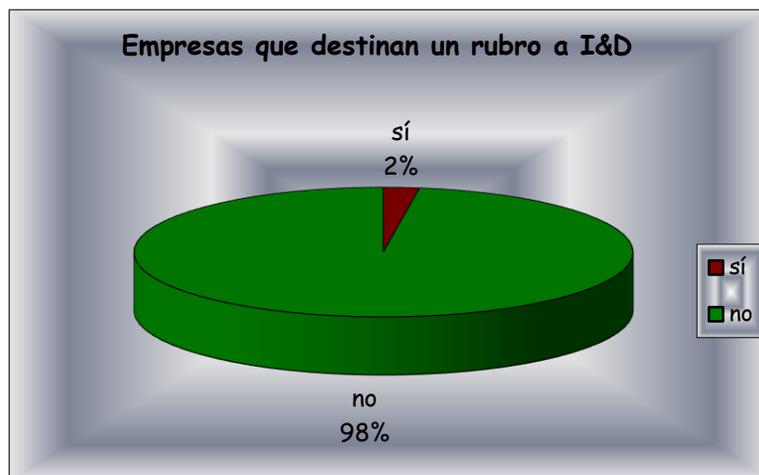


Figura 4. Porcentaje de empresas que destinan un rubro a I&D

7. ¿Fomenta la organización la creatividad y apoya a los empleados en la materialización de sus ideas?

Tabla 6. Cantidad de empresas que fomentan la creatividad de los empleados.

Sí	23
No	20

El 53% de las empresas están comprometidas con el talento humano lo que significa que las organizaciones se preocupan por mejorar y aprender continuamente, pero todavía hay un gran porcentaje que no reconoce la importancia del talento humano, lo cual afecta la dinámica del sector en la medida que no aprovecha su potencial tecnológico para mejorar su desempeño.

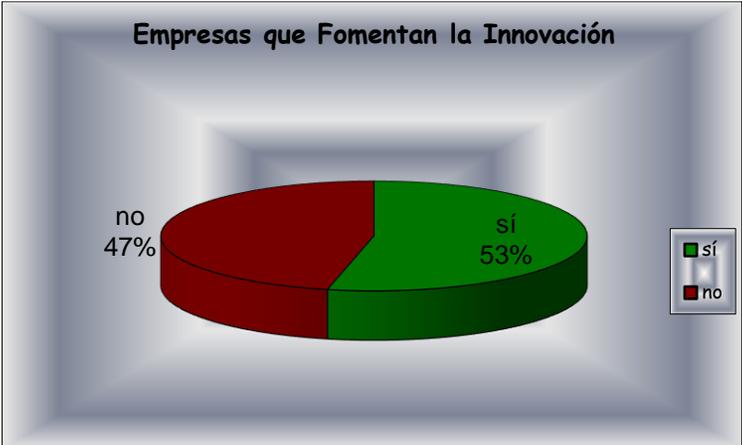


Figura 5. Porcentaje de empresas que fomentan la creatividad de los empleados.

8. ¿Ha estudiado la organización la posibilidad de asociarse con otras para realizar I&D?

Tabla 7. Cantidad de empresas que han estudiado posibilidades de asociarse con otras para realizar I&D

Sí	7
No	36



Figura 6. Porcentaje de empresas que han estudiado posibilidades de asociarse con otras para realizar I&D

Se puede observar que el 84% de las empresas del sector no tienen dentro de sus proyectos o planes el de realizar Investigaciones con otras empresas, lo cual demuestra que no existe un interés asociado con la creación de una filosofía de Investigación y Desarrollo.

9. De las clases de innovación mencionadas a continuación, indique ¿Cuáles realiza la organización?

Tabla 8. Cantidad de empresas que realizan diversos tipos de innovaciones.

La que proporciona una capacidad funcional nueva y revolucionaria (radical)	0
La que mejora una capacidad funcional existente (incremental)	35
La proporciona una capacidad funcional nueva y revolucionaria a partir de una existente (sistémica)	3
Ninguna	5

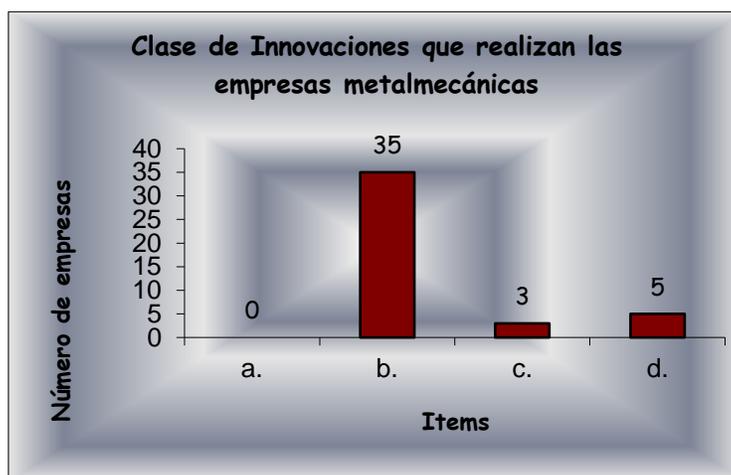


Figura 7. Cantidad de empresas que realizan diversos tipos de innovaciones.

De acuerdo a las actividades de innovación que realizan las empresas del sector metalmeccánico, se puede afirmar que la innovación Incremental es la que se da en mayor número de empresas (35) en dicho sector; ésta busca mejorar la capacidad funcional de una tecnología existente a través de un mejoramiento del desempeño, la seguridad, la calidad y la reducción de costos. Tres organizaciones son las que realizan una innovación sistémica (la que proporciona una capacidad funcional nueva y revolucionaria a partir de una existente) la cual requiere de un

gran esfuerzo y dedicación por parte un grupo de investigación interdisciplinario; cinco no realizan ningún tipo de innovación y finalmente, ninguna organización innova de forma radical.

10. De las actividades de Investigación de tecnología enunciadas a continuación, indique ¿Cuáles realiza la organización?:

Tabla 9. Cantidad de empresas que realizan actividades de investigación.

Elaboración de pronósticos de tecnología	2
Establecimiento de procesos de selección de tecnología	13
Establecimiento de procesos de transferencia de tecnología	1
Establecimiento de procesos de autogeneración de tecnología	3
Todas las anteriores	0
Ninguna de las anteriores	27

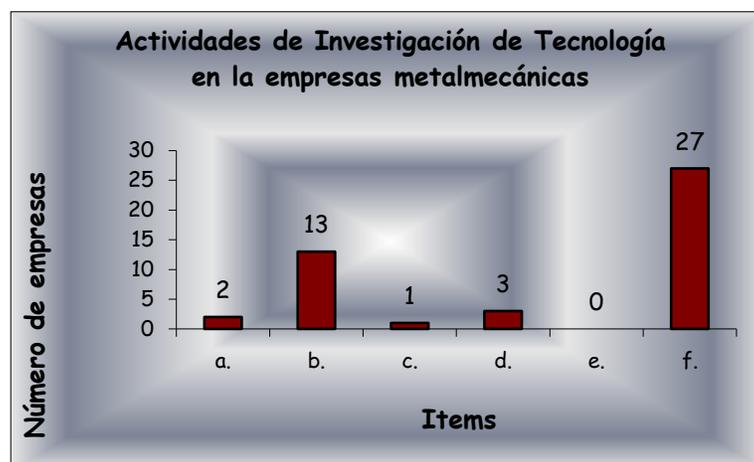


Figura 8. Cantidad de empresas que realizan actividades de investigación.

Se puede observar que son muy pocas las empresas que realizan alguna actividad del proceso de investigación de tecnología establecidos por la GT, sin embargo la actividad que más se realizan es la de selección de tecnología (13 empresas) y en menor grado las de autogeneración de tecnología (3 empresas), elaboración de pronósticos de tecnología (2 empresas) y transferencia de tecnología (1 empresa). La gran mayoría (27 empresas) no hace ninguna actividad de investigación de tecnología.

11. De las siguientes actividades, indique ¿Cuáles son tenidas en cuenta en la función de desarrollo del producto?

Tabla 10. Cantidad de empresas que aplican las actividades de la función de desarrollo del producto.

Aplicación del mejoramiento continuo en búsqueda de mayor rentabilidad	29
Evaluación de las mejoras en los productos	3
Aplicación de estrategias de productos basadas en la estrategia competitiva	2
Todas las anteriores	14
Ninguna de las anteriores	1

De las actividades de desarrollo del producto la que más es tenida en cuenta por el sector metalmeccánico es la aplicación del mejoramiento continuo en busca de

mayor rentabilidad (29 empresas) y muy pocas consideran las tres actividades en conjunto (14 empresas), esto demuestra que al sector le hace falta realizar actividades que le brinden mayor rentabilidad y a la vez satisfacción a sus clientes.

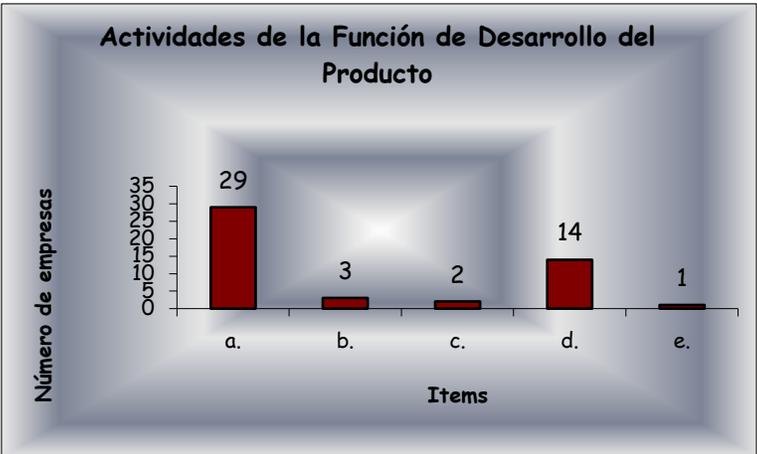


Figura 9. Cantidad de empresas que aplican las actividades de la función de desarrollo del producto.

12. De las siguientes actividades, indique ¿Cuáles son tenidas en cuenta en el desarrollo del proceso de aprendizaje de la organización?:

Tabla 11. Cantidad de empresas que utilizan actividades del proceso de aprendizaje.

Identificación de factores que afectan el proceso de aprendizaje	6
--	---

Establecimiento de procesos de aprendizaje (Individual, organizacional y grupal)	25
Identificación de habilidades a las personas que gestionan la tecnología	38
Aplicación de pruebas de aptitud a las personas que gestionan la tecnología	3
Utilización de proyectos de índole tecnológico como fuente de conocimiento	0
Otros ¿Cuáles?	0

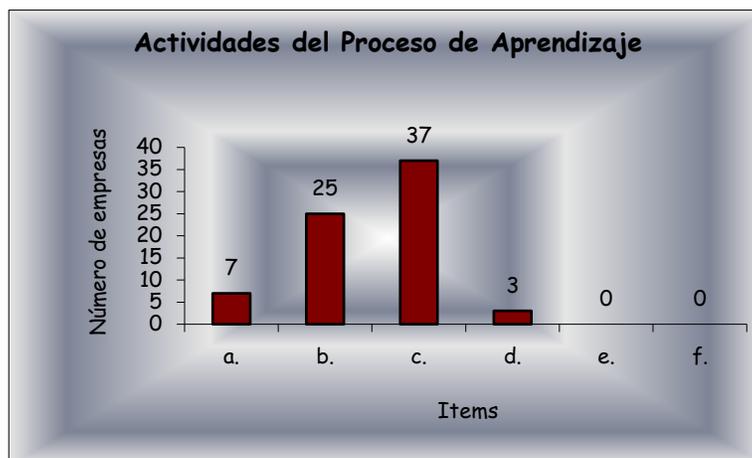


Figura 10. Cantidad de empresas que utilizan actividades del proceso de aprendizaje.

Las empresas están en constante aprendizaje por eso es importante que estén concientes de esto y desarrollen actividades que les permitan aprovechar su talento humano como fuente de conocimiento. Las empresas del sector consideran importante la identificación de habilidades a las personas que gestionan la tecnología (86% de las empresas), otras se preocupan por identificar los factores que afectan el proceso de aprendizaje para minimizar

sus efectos negativos (16% de las empresas), y los procesos de aprendizaje (organizacional, grupal e individual son considerados por el 58% de las empresas), y sólo el 7% de las empresas aplican pruebas de aptitud.

13. ¿Existe en la organización un proceso para buscar principios comunes en toda la tecnología que poseen?

Tabla 12. Cantidad de empresas que buscan principios comunes para analizar su tecnología.

Sí	25
No	18

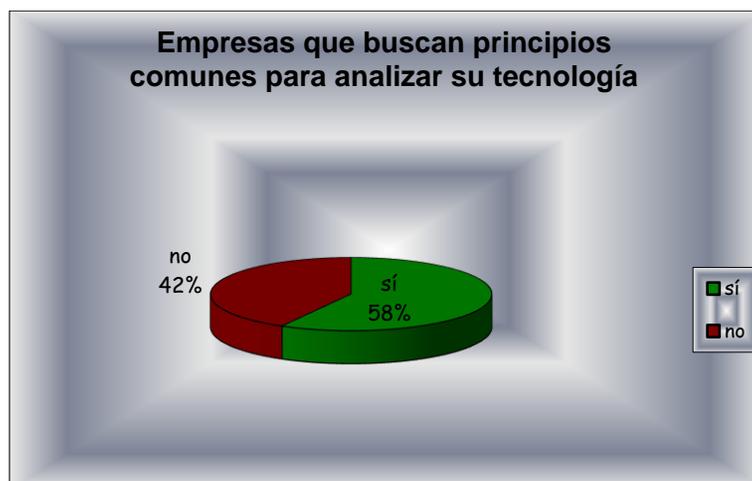


Figura 11. Porcentaje de empresas que buscan principios comunes para analizar su tecnología.

Dentro del proceso de gestión empresarial el 58% de las empresas metalmeccánicas abordan temas que permitan conocer el panorama tecnológico de la organización y le proporcionen una perspectiva estratégica sobre tecnología; lo cual es importante para el proceso de gestión. El 42% no lo hace.

14. La junta directiva al abordar temas tecnológicos, asume un papel de:

Tabla 13. Cantidad de empresas que su Junta Directiva aborda temas tecnológicos.

a) Involucramiento	6
b) Pasividad	8
c) Liderazgo	14
d) Indiferencia	15

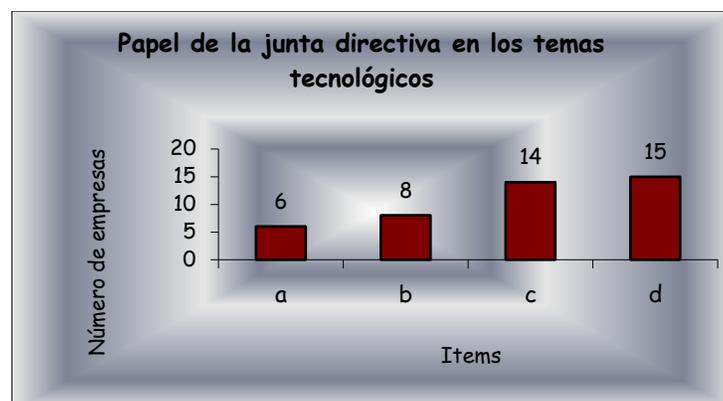


Figura 12. Cantidad de empresas que su Junta Directiva aborda temas tecnológicos.

La junta directiva de las empresas metalmecánica de Cartagena es indiferente ante los temas tecnológicos cuando estos son tratados en sus empresas, lo cual perjudica el proceso de *Gestión Tecnológica* ya que se requiere que ésta asuma un papel de liderazgo, aunque se observa que la diferencia observada no es mucha. Se necesita por lo menos que el ítem d) del cuestionario sea cero.

15. Al preguntarles a los gerentes ¿Qué factores consideraban como influyentes en la integración de sus actividades claves?.

Todos respondieron con factores no estructurales, es decir, factores que pueden describirse, tales como cultura o comportamiento organizacional, entre los cuales se encuentran: la actitud de apoyo de las personas que manejan el personal, no suministrar ayuda cuando surge algún inconveniente, es decir, no le facilitan recursos, sugerencias u otros factores que les ayuden a resolver sus problemas. En la mayoría de las empresas al empleado no se le informa sobre su papel dentro de la organización, ni de su contribución al logro de los objetivos organizacionales, simplemente se le asignan unas actividades; en casos de

conflictos, no saben a quién acudir o cuales son los conductos regulares para acudir a esa persona, esto también se debe a la falta de confianza con la persona que lo supervisa directamente.

16. ¿Considera la organización un imperativo el establecimiento de equipos interdisciplinarios para desarrollar sus actividades?

Tabla 14. Cantidad de empresas que utilizan equipos interdisciplinarios en sus actividades

Sí	27
No	16

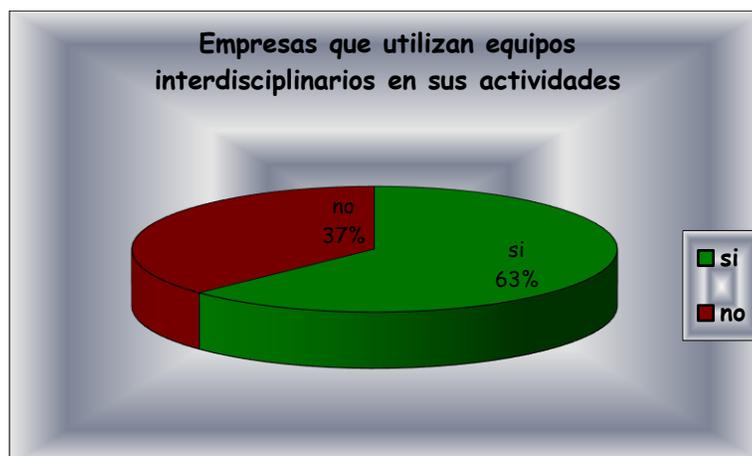


Figura 13. Porcentaje de empresas que utilizan equipos interdisciplinarios en sus actividades.

El 63% de las empresas metalmeccánicas considera un imperativo el establecimiento de equipos interdisciplinarios para desarrollar sus actividades, lo cual les permite abordar los problemas y vislumbrar oportunidades desde varias perspectivas estratégicas, necesidad fundamental para obtener resultados eficaces en el proceso de *Gestión Tecnológica*.

17. En aras de ser más competitivos, ¿Cuál(es) de los siguientes aspectos se toman en cuenta en la administración estratégica de la organización?

Tabla 15. Cantidad de empresas que utilizan administración estratégica.

Brindar mayor flexibilidad en la planeación	17
Plantear la intención estratégica	4
Considerar tecnologías y capacidades que generen valor a los clientes por encima de la competencia	22
Considerar posibles cambios en las actividades entre proveedor-organización-cliente	7
Enunciar lo que la organización proporciona y/o proporcionará a sus clientes	29
Todas las anteriores	13
Ninguna de las anteriores	0

La *Gestión tecnológica* considera algunos aspectos de la administración estratégica como factores claves, estos aspectos fueron evaluados y se puede observar que solamente el 30% de las 43 empresas los considera a todos en conjunto. El resto sólo consideran otros aspectos individuales como el de

enunciar lo que la organización proporciona y/o proporcionará a sus clientes (67% de las empresas), considerar tecnologías y capacidades que generen valor por encima de la competencia (51% de las empresas), brindar mayor flexibilidad a la planeación (40% de las empresas), considerar posibles cambios entre proveedor-organización-cliente(16% de las empresas), y sólo el 9% de las empresas plantean la intención estratégica de su organización .



Figura 14. Cantidad de empresas que utilizan administración estratégica.

18. El aumento de la competitividad de la organización se ha debido entre otras cosas a:

Tabla 16. Cantidad de empresas que han aumentado la competitividad.

Conjunto de tecnologías competitivas	17
--------------------------------------	----

Factores organizacionales que permiten a la empresa crear y explotar nuevas tecnologías	4
Vínculos de la organización con su entorno	27
Capacidades de apoyo diferentes a la tecnología	15
Todas las anteriores	8
Ninguna de las anteriores	4



Figura 15. Cantidad de empresas que han aumentado la competitividad.

Los componentes de la base tecnológica de las empresas metalmecánicas de Cartagena son: los vínculos de la organización con su entorno (63% de las empresas), conjunto de tecnologías competitivas (40% de las empresas), capacidades de apoyo diferentes a tecnología (35% de las empresas), muy pocas empresas (19%) poseen una base tecnológica que contenga todos los elementos necesarios para lograr un nivel de competitividad adecuado y acorde a las necesidades de su ambiente competitivo. Como se puede observar la gran

mayoría posee uno o más componentes, pero lo importante es que los abarquen todos.

19. A la pregunta ¿Bajo qué criterios evalúa la competitividad de sus productos? Los gerentes respondieron que evaluaban la competitividad de sus productos bajo lo parámetros de calidad, costos, tiempo de entrega, precio, justo a tiempo, aceptación del cliente, servicio. Número de reclamos, confiabilidad, tecnología aprobada mundialmente, ventas de los productos.

20. De la misma manera que existe una ventaja competitiva, existe una ventaja tecnológica. ¿Posee la organización estrategias para lograr una ventaja tecnológica?

Tabla 17. Cantidad de empresas que poseen estrategias para lograr una ventaja tecnológica .

Sí	1
No	42

Solamente una de las empresas metalmeccánicas se preocupa por obtener una ventaja tecnológica, al poseer estrategias que les conduzcan a mayores beneficios en relación con sus recursos tecnológicos.



Figura 16. Porcentaje de empresas que poseen estrategias para lograr una ventaja tecnológica .

3. DISEÑO DEL ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA (GT)

Al evaluar cuantitativamente el desempeño de la GT en las empresas del sector metalmeccánico de la ciudad de Cartagena, mediante un índice de desempeño de la Gestión Tecnológica y ubicarse dentro de un proceso madurativo, eficaz y eficiente de la GT, o por el contrario en uno ineficaz e ineficiente. Se pueden obtener resultados que se utilicen para emprender esfuerzo hacia el establecimiento de procedimientos que permitan un mejoramiento de la GT local.

El índice de desempeño de la GT será evaluado sobre la base de siete variables (Base tecnológica, arquitectura estratégica, ciclo de la tecnología, arquitectura para la GT, procesos de aprendizaje, análisis de la tecnología y proceso de GT).

El procedimiento para realizar el diseño del índice de desempeño de la GT, es:

1. Definir la variable de la GT.

2. Seleccionar los factores de mayor importancia en cada variable.
3. Elaborar un banco de preguntas.
4. Seleccionar las preguntas definitivas que admiten ajustes.
5. Diseñar el formato de la encuesta.
6. Validación del formato a través de encuesta.
7. Ajustar las preguntas y rediseñar el formato de encuesta.
8. Diseñar el sistema de puntuación a las preguntas.
9. Establecer un rango numérico correspondiente al proceso madurativo de la GT (eficaz y eficiente, o ineficaz e ineficiente).
10. Validar el índice de desempeño de la Gestión Tecnológica.

3.1 VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA

Existen siete variables que determinan una eficaz y eficiente GT, es decir, abarcan las "actividades de gestión referentes a la identificación, obtención, investigación, desarrollo y adopción de las tecnologías en la empresa, incluyendo

las tecnologías de producto y procesos, pero también las utilizadas en las funciones de dirección”³.

La primera variable es la que se conoce como la Base Tecnológica, y consiste en la capacidad de desarrollar un flujo constante de nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado (incluyendo alta calidad y bajos costos); la base tecnológica debe permitir investigar, explotar, desarrollar y/o adaptar nuevas tecnologías que satisfagan necesidades futuras (puesto que es imperante que la empresa mire hacia el futuro) y brinde la oportunidad de moverse con prontitud a los movimientos repentinos o inesperados de la competencia. Toda organización debe analizar si cuenta con el equipo tecnológico apropiado (habilidades, procedimientos, equipos, técnicas y sistemas) para sostener una ventaja competitiva, ya sea de liderazgo de costos o de diferenciación.

La segunda variable que incide sobre la GT se deriva del proceso de planeación estratégica y se conoce como Arquitectura Estratégica, en donde el concepto de visión se conoce como “intento estratégico”; también donde el imperativo fundamental es proyectar y construir (lo que hacen los arquitectos) sobre la

³ Definición tomada del seminario “Tecnología e innovación en la empresa: Dirección y Gestión”. Sin embargo el autor tiene un artículo “Research and Technology Management in Enterprises”, donde da una definición parecida.

base del concepto de flexibilidad, que permita a la empresa ajustarse a los cambios del entorno y que incluya aspectos tecnológicos de manera integral, es decir, planear bajo el criterio competencia-cliente-compañía-proveedor sin olvidar que estas relaciones se dan, se mantienen y se mejoran con aspectos tecnológicos.

La tercera variable que incide sobre la gestión tecnológica, se refiere al Análisis del Ciclo de la Tecnología que posee y/o pretende poseer la organización, y que parte del establecimiento de un procedimiento formal para llegar a ser conscientes de tecnologías relevantes a sus necesidades y que finaliza en la toma de decisión en relación con la obsolescencia de una tecnología en particular; considerando los factores del entorno tanto externo como interno que afectan a la organización como usuario de tecnología en cada fase del ciclo.

La cuarta variable que incide sobre la GT se conoce como Arquitectura de la GT (o Arquitectura para la GT), la cual es esencial para proyectar, construir la GT, de tal manera que se entienda la relación entre las disciplinas funcionales y la Gestión de la Tecnología como el parámetro causal para conseguir, mantener y mejorar resultados adecuados para la organización.

La quinta variable que afecta la GT se denomina, Procesos de Aprendizaje, ya que la GT exige que las organizaciones permanezcan en un estadio de constante aprendizaje, tal como lo menciona Peter Senge en su obra "La Quinta Disciplina", *las organizaciones que aprenden son posibles, porque en lo más profundo todos somos aprendices.*

La sexta variable que incide sobre la GT se refiere al Análisis de la Tecnología, el cual debe ser liderado por la junta directiva y que suministra cierto grado de familiaridad con las tecnologías, es decir, el Análisis de la Tecnologías busca principios comunes para abordar todas las tecnologías y los conceptos para entender la totalidad de los panoramas tecnológicos o brindar una perspectiva estratégica sobre tecnología.

La séptima y última variable que afecta la GT es el Proceso de Gestión en sí, es decir, el manejo de recursos, infraestructura y funciones aplicando las diferentes herramientas de gestión (tales como Alianzas Estratégicas, Benchmarking, Análisis de Mercados, etc.).

Tabla 18. Proceso de Gestión

Proceso de gestión		
Recursos	Infraestructura	Actividades
Personal	Propósitos	Negocios
Propiedad intelectual	Objetivos	Productos
Información	Estrategias	Procesos
Atributos organizacionales	Estructura organizacional	Sistemas de información
Tecnología	Principios guía	Integración
Tiempo	Políticas y prácticas	Efectividad y eficiencia
Clientes	Actitudes gerenciales	Staff de apoyo
Proveedores	Experiencia gerencial	
Planta y equipo	Apoyo a la innovación	
Instalaciones	Aceptación del riesgo	
Financieros	Comunicación	

Todas las variables mencionadas de una u otra manera se encuentran interconectadas entre si, puesto que la Gestión de la Tecnología no es un proceso que se deba dar aislado sino que por el contrario deba desarrollarse bajo un ambiente de integración e interdisciplinariedad.

3.2 SELECCIÓN DE FACTORES DE IMPORTANCIA EN CADA VARIABLE

Los factores de importancia son los que permiten evidenciar lo eficaz y eficiente que ha sido la GT en las empresas metalmecánicas de Cartagena; sobre ellos es que se desarrollará el banco de preguntas, estos se muestran en la tabla 19.

Tabla 19. Variable-Factor de importancia

VARIABLE	FACTOR DE IMPORTANCIA
Base Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de ventajas tecnológicas esenciales. - Identificación de ventajas organizacionales. - Identificación de ventajas como el resultado del vínculo con el entorno. - Establecimientos de procesos de desarrollo en la empresa. - Identificación de ventajas complementarias (no derivadas de la tecnología).
Arquitectura Estratégica	<ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del intento estratégico. - Identificación del portafolio de competencias esenciales. - Definición de necesidades de recursos tecnológicos. - Procedimientos de cambio en la interacción con cliente y proveedor. - Establecimiento del valor agregado a los clientes.
Ciclo de la Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del proceso de percepción de tecnología que está emergiendo. - Establecimiento del proceso de adquisición real de tecnología.

	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del proceso de adaptación de la tecnología adquirida. - Establecimiento del proceso que permita el avance de la tecnología. - Establecimiento del proceso formal de abandono de tecnología. - Identificación de factores del entorno que afectan al usuario de tecnología.
<p style="text-align: center;">Arquitectura para la GT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación Y Tecnología <ul style="list-style-type: none"> -Establecimiento de estrategia tecnológica congruente con la estrategia empresarial. - <u>I&D</u> <ul style="list-style-type: none"> -Planteamiento de estrategias de I&D -Establecimiento de un sistema de apoyo de decisiones -Manejo de interfaces de la I&D con la gerencia, la producción y el mercadeo. -Establecimiento del proceso de medición del impacto de la investigación. -<u>Análisis Competitivo:</u> <ul style="list-style-type: none"> -Realización del análisis competitivo. -Aplicación del Benchmarking. -<u>Innovación Tecnológica</u> <ul style="list-style-type: none"> -Identificación del tipo de innovación requerida. -Establecimiento del proceso de manejo de la innovación. -Establecimiento del proceso de medición del desempeño innovador. -<u>Investigación De Tecnología</u> <ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de pronósticos de tecnología.

	<ul style="list-style-type: none"> -Establecimiento del proceso de selección de tecnología. -Establecimiento del proceso de transferencia de tecnología. <u>-Desarrollo Del Producto</u> <ul style="list-style-type: none"> -Identificación de las fuerzas que afectan la variedad de productos. -Identificación de las fuerzas que inciden en la tasa de cambios de productos. -Evaluación del papel de los mejoramientos en el nuevo producto. -Establecimiento de un proceso de renovación de la plataforma del producto. -Establecimiento de estrategias de productos congruentes con la estrategia empresarial.
Proceso De Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> -Identificación de factores que afectan el proceso de aprendizaje organizacional. -Establecimiento de procesos de aprendizaje organizacional, individual y grupal. - Identificación de los requerimientos de habilidades de las personas que gestionan la tecnología. - Aplicación de pruebas de aptitud a las personas que gestionan la tecnología. - Capacitación a las personas que gestionan la tecnología en lo concerniente al manejo técnico. - Utilización de proyectos como fuente de conocimiento para la GT.

<p>Análisis De Tecnología</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del proceso de Análisis de la Tecnología. - Establecimiento de responsabilidad de la junta directiva en el Análisis de la Tecnología.
<p>Proceso De Gestión Tecnológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de análisis de la empresa como un sistema. - Identificación de factores que influyen en la integración. - Procedimiento para el manejo del proceso de GT. - Establecimiento de equipos interdisciplinarios.

3.3 BANCO DE PREGUNTAS

En este apartado el objetivo principal fue elaborar un conjunto de preguntas referentes a cada uno de los factores de importancia seleccionados (también se consideraron preguntas que permitieran la elaboración del diagnóstico estratégico aunque no estuvieran relacionadas directamente con los factores de importancia).

3.4 SELECCIÓN DE PREGUNTAS CLAVES

Se tomó en consideración la cantidad y tipo de preguntas (alternativa constante, selección múltiple y opción única), que hicieran posible inferir sobre aspectos característicos de la *Gestión de la Tecnología*.

De la misma manera, no se hizo mayor énfasis a las preguntas relacionadas con determinadas áreas de la organización, por considerar que la *Gestión Tecnológica* no es asunto de un departamento o área específica sino que debe ser analizada en forma integral.

3.5 DISEÑO DEL FORMATO DE LA ENCUESTA

El formato de la encuesta se diseñó de tal forma que las preguntas siguieran un orden coherente, que permitieran la consecución de los objetivos establecidos previamente y que al mismo tiempo facilitara el cálculo posterior del índice de desempeño de la *Gestión Tecnológica*, así como la elaboración del diagnóstico estratégico de la *GT*.

El formato de la encuesta no quedó dividido en partes o áreas específicas, puesto que ya se mencionó anteriormente, la *Gestión de la Tecnología* no debe verse desde una perspectiva divisoria.

Cada pregunta utilizada para calcular el índice de desempeño de la *GT*, se estructuró de tal manera que sus opciones permitieran determinar si se consideraba la *Gestión de la Tecnología* del sector metalmecánico como eficaz y eficiente, o si por el contrario se enmarcaba como ineficaz e ineficiente.

Los objetivos de cada pregunta de la encuesta se encuentran en el anexo 4 y el formato de la encuesta se encuentra en el anexo 5 .

3.6 VALIDACIÓN DEL FORMATO

Para este propósito se hizo necesario desarrollar una encuesta a las empresas del sector metalmecánico, dirigida al nivel de gerencia exclusivamente.

3.6.1 Indicación del universo

El universo está constituido por todas las organizaciones establecidas como: sociedades anónimas, sociedad de hecho, compañía & Ltda y como persona jurídica que por su actividad económica formen parte de algunos de los subsectores del sector metalmeccánico, establecidos según la CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme); en la ciudad de Cartagena. (Ver anexo 6).

3.6.2 Población

Todas las empresas manufactureras cuya actividad económica forme parte del sector metalmeccánico de la ciudad de Cartagena, según la CIIU y que además se encuentren actualizadas en la cámara de comercio para el año 2001, a excepción de las organizaciones establecidas como personas y todas aquellas cuya actividad se relacione con: chatarrería, herrería, fundición exclusivamente, ornamentación y trabajos artesanales. Se descartaron estas empresas por que éste estudio se centra básicamente en las empresas cuya actividad involucra el mecanizado y el área de la construcción soldada.

3.6.3 Muestra

La muestra se obtendrá por muestreo estratificado; donde cada estrato viene dado por la CIIU.

3.6.3.1 Selección de la muestra: El método de estratificación supone la división del universo en estratos, diferenciándolos de acuerdo a alguna variable de interés para la investigación. Cada uno de estos estratos se toman como un universo en particular y sobre él se seleccionan muestras, aplicando normalmente la técnica de selección aleatoria simple.

Los pasos a seguir para seleccionar el tamaño de la muestra son:

Paso 1. Identificar las agrupaciones del sector metalmecánico en Cartagena, según la CIIU.

Paso 2. Identificar los subestratos.

Paso 3. Determinar el número de empresas en cada subestrato con el fin de establecer los universos particulares de cada estrato (ver tabla 3 y 4).

Paso 4. Determinar el tamaño de la premuestra con el fin de establecer la variabilidad o proporción de elementos de la población que tiene una determinada característica.

Paso 5. Determinar el nivel de confianza.

Paso 6. Establecer el máximo error permisible.

Paso 7. Aplicar la fórmula para calcular el tamaño muestral, que viene dada:

Donde:

$$n = \frac{N(Z_{\alpha/2})^2 P(1-P)}{h^2(N-1) + (Z_{\alpha/2})^2 P(1-P)}$$

n = Tamaño de la muestra.

$Z_{\alpha/2}$ = Nivel de confianza.

P = Proporción muestral.

h = Máximo error permisible.

N = Tamaño de la población.

Tabla 20. Total de empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena.

Código	Subsector	Total
D27	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	11
D28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	23
D29	Fabricación de maquinaria y equipo ncp	23
D31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp	3
D34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	5
D35	Fabricación de otros tipos de quipo de transporte	25

	POBLACIÓN TOTAL	90
--	------------------------	-----------

Fuente: Cámara de comercio de Cartagena (Ver anexo 7).

Tabla 21. Total de empresas por estrato y subestrato.

Estrato	Subestrato	Total subestrato	Total estrato
D27	D271000	9	11
	D272900	2	
D28	D281100	15	23
	D281200	1	
	D289200	1	
	D289300	3	
	D289900	3	
D29	D291100	11	23
	D291300	1	
	D291900	7	
	D292200	2	
	D292500	1	
	D293000	1	
D31	D311000	2	3
	D312000	1	
D34	D341000	2	5
	D342000	2	
	D343000	1	
D35	D351100	24	25
	D351200	1	
TOTAL POBLACIÓN			90

Fuente: Cámara de comercio de Cartagena (Ver anexo 7).

Para escoger el tamaño de la muestra, se establecieron inicialmente preguntas cerradas, de alternativa constante (es decir, preguntas que sólo tienen dos

opciones de respuestas, si o no) del cuestionario realizado a una muestra de nueve empresas, que equivale al 10% de la población, de donde se determinó que la máxima variabilidad que podrían presentar las respuestas dadas por los entrevistados, es de 0.3.

Seguidamente se estableció un nivel de confianza del 95% al cual corresponde

un $Z_{\alpha/2} = 1.96$ y error permisible $h=10\%$.

Reemplazando los valores en la fórmula:

$$n = \frac{90(1.96)^2 \cdot 0.3(1-0.3)}{0.1^2(90) + (1.96)^2 \cdot 0.3(1-0.3)} = 42.54 ; n = 43$$

El total de encuestas a realizar por subsectores se muestran en la tabla 21.

Tabla 22. Total de encuestas a realizar por subsectores.

Estrato	Subestrato	Total subestrato	Total estrato	Muestra estrato	Muestra subestrato
D27	D271000	9	11	7	6
	D272900	2			1
D28	D281100	15	23	10	6
	D281200	1			1
	D289200	1			1
	D289300	3			1
	D289900	3			1
D29	D291100	11	23	9	3
	D291300	1			1
	D291900	7			2
	D292200	2			1
	D292500	1			1
	D293000	1			1
D31	D311000	2	3	2	1
	D312000	1			1
D34	D341000	2	5	4	1
	D342000	2			2
	D343000	1			1
D35	D351100	24	25	11	10
	D351200	1			1
Sumas	Totales	90	90	43	43

3.7 AJUSTE Y CORRECCIÓN DE LA ENCUESTA

Se realizaron las correcciones necesarias teniendo en cuenta las dificultades observadas en las personas encuestadas para responder algunas preguntas, así como también, las sugerencias de personas con experiencia en el diseño de encuestas de tal manera que las preguntas resultaran claras, sencillas y

concretas, y que además el flujo del cuestionario fuera lo más lineal posible, de tal manera que no se pasaran por alto preguntas que pudieran precisar aun más los conocimientos acerca de la *Gestión Tecnológica* en el sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena.

Esto permitió establecer el formato definitivo (Ver anexo 5), el cual se aplicó posteriormente a las cuarenta y tres empresas seleccionadas.

3.8 PUNTUACIÓN

La puntuación dada a las preguntas, se basa en las características de una *Gestión Tecnológica* eficaz y eficiente. El formato de la encuesta incluye tres tipos de preguntas.

Preguntas de opción única: Estas preguntas(Número 2 y 14) constan de cuatro literales y están estructuradas de tal manera que:

Los literales a, b y d corresponden individualmente a características de una *Gestión Tecnológica* ineficaz e ineficiente, por lo que se les otorga un puntaje

de uno.

El literal c corresponde a una característica de una GT eficaz y eficiente, por lo que se le otorga un puntaje de cuatro.

Preguntas de selección múltiple: Estas preguntas constan de tres o más literales, de los cuales se puede escoger todas las alternativas posibles que se ajusten a la realidad de la organización, constituyéndose la puntuación de éstas en una bonificación de dos por cada opción seleccionada (exceptuado la opción "ninguna de las anteriores" que recibe un puntaje de uno) y si la opción es "todas las anteriores", se le concede una bonificación igual a la sumatoria de todos los puntajes de los literales que esta opción cubija.

Las preguntas 4, 6, 10, 11, 17, y 18 son de éste tipo.

Preguntas de alternativa constante: Estas preguntas constan de dos opciones únicamente, a las cuales se les otorga un puntaje de cero si la organización escoge la opción negativa y de cinco si escoge la otra opción.

Las preguntas 3, 5, 13, 16 y 20 son de éste tipo.

Otras preguntas: Estas preguntas se formularon con la firme intención de cumplir el objetivo relacionado con la elaboración del diagnóstico estratégico de la GT en el sector metalmeccánico, y no precisamente para la validación del índice de desempeño.

Las preguntas 1, 7, 8, 9, 12, 14, 15, y 19 son de éste tipo.

3.9 ESTABLECIMIENTO DE RANGOS

El procedimiento usado para establecer los rangos que identifican en la organización un proceso de *Gestión Tecnológica* eficaz y eficiente (EE) o ineficaz e ineficiente (II), es el siguiente:

1. Calcular el máximo y mínimo de puntos para cada tipo de procesos de GT (EE o II):

Para establecer el mínimo puntaje de cada tipo de proceso de GT, se tuvo en cuenta el puntaje mínimo de las preguntas que en cada una se pueda obtener y al final hacer la sumatoria de ellos. Así mismo para establecer el puntaje máximo de cada tipo de proceso de GT, se tuvo en cuenta el máximo puntaje de las preguntas que en cada uno de ellos se pueda obtener y al final hacer la sumatoria (Ver tabla 23).

Tabla 23. Máximos y Mínimos de cada característica del Proceso de GT

<i>Pregunta No.</i>	<i>EE</i>		<i>II</i>	
	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>
2	3	4	1	2
3	5	5	0	0
4	6	8	1	4
5	5	5	0	0
6	4	6	1	2
10	6	8	1	4
11	4	6	1	2
13	5	5	0	0
14	3	4	1	2
16	5	5	0	0
17	8	10	1	6
18	6	8	1	4
20	5	5	0	0
Totales	65	79	8	26

Tabla 24. Total de máximos y mínimos del proceso de GT

Proceso de GT	Mínimo	Máximo
II	8	26
EE	65	79

2. Establecer el máximo y mínimo puntaje del cuestionario

Mínimo = 8

Máximo = 79

3. Calcular la mitad de cada máximo y mínimo determinado en el primer paso.

Tabla 25. Mitad de máximos y mínimos del proceso de GT.

Proceso de GT	Mínimo	Máximo
II	4	13
EE	32	39

4. Establecer el máximo de cada intervalo o rango sumando a la mitad del puntaje máximo del tipo de proceso de GT en cuestión y la mitad del puntaje mínimo del tipo de proceso de GT siguiente:

$$\overline{\text{Max}}_i = \overline{\text{Max}}_i + \overline{\text{Min}}_{i+1}$$

Siendo: i = Característica en cuestión, i = EE, II

Tabla 26. Máximo de cada rango del proceso de GT.

Proceso de GT	II	EE
Máx	45	79

Para el caso de un proceso de GT Eficaz y Eficiente se estableció el máximo, sumándole al máximo puntaje de éste tipo de proceso la mitad del puntaje total de la encuesta (39)

Establecer rangos tomando como límite inferior del proceso de GT ineficaz e ineficiente el puntaje mínimo del cuestionario.

Tabla 27. Rangos del proceso de GT

Proceso de GT	Rangos
II	4-45
EE	46-79

Lo anterior se basa en el hecho de que para que una organización obtenga el máximo puntaje de una característica del proceso de Gestión Tecnológica, éste debe ser igual al 50% del puntaje máximo de la característica en que se encuentra más el 50% del mínimo puntaje del tipo de proceso al que desea alcanzar.

3.10 VALIDACIÓN DEL ÍNDICE DE DESEMPEÑO

Utilizando las encuestas realizadas a la 43 empresas seleccionadas se procedió a calcular el índice de desempeño de *Gestión Tecnológica* para cada una de ellas, y por estrato (Ver anexo 8). Encontrándose como resultado, que el índice avala la *GT* de las empresas, teniendo como criterio de comparación la observación directa y la valiosa opinión de personas conocedoras del sector.

4. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

El diagnóstico estratégico se elaboró siguiendo apartes de la metodología de la planeación estratégica, especialmente la matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, conocida como DOFA. El contenido del siguiente capítulo se determina básicamente por tres grandes componentes, cuyo desarrollo se incluye más adelante. Los componentes son:

↳ DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO: Este define hacia donde debe orientarse el sector metalmecánico a partir de su misión y visión de la GT en el sector.

↳ DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO: Analiza cómo se encuentra el sector metalmecánico respecto de su visión de la Gestión Tecnológica, es decir, de aquello que anhela ser en el futuro relacionado con la GT.

↳ PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS: Analiza la aplicabilidad de las

estrategias resultantes de la DOFA, además identifica relaciones entre dichas estrategias para conglomerar aquellas que persigan una finalidad similar y que permitan alcanzar la visión de la GT del sector metalmecánico.

4.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

A continuación se muestran la visión y la misión de la GT en el sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena:

4.1.1 Visión

Las empresas metalmecánicas de Cartagena a fin de conseguir la consolidación del sector en el ámbito nacional e internacional, deben visualizarse como:

Proactivas a las exigencias del mercado enmarcado bajo una perspectiva global. A través del mejoramiento continuo en la capacidad de gestionar su tecnología, contribuyendo con el desarrollo tecnológico, de productos innovadores y sobre todo con un compromiso hacia la protección del medio ambiente.

4.1.2 Misión

Las empresas que componen el sector metalmecánico, deben actualmente:

Reestructurar su capacidad de crecimiento, utilizando sus competencias esenciales y las oportunidades de una posición geográfica estratégica, de tal manera que se conviertan en motores jalonadores de los subsectores productivos que se interrelacionan con él, para lograr ser líderes en el ámbito regional y competitivos en el ámbito mundial; a partir de tecnologías cada vez más intensivas en conocimiento y ciencia.

4.2 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

El análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en relación con la gestión tecnológica, efectuado en el sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena, arrojó los siguientes resultados;

4.2.1 Debilidades ó factores internos negativos

D1. Las empresas metalmecánicas no poseen procedimientos para sus procesos de generación de productos y procesos, mucho menos procesos de generación de tecnología; lo que demuestra la falta de mecanismos para asegurar el correcto funcionamiento de las actividades organizacionales y la capacidad para planear cambios en las mismas y adelantarse a los posibles cambios que se puedan dar en el sector.

D2. Las empresas metalmecánicas de la ciudad de Cartagena no poseen un enfoque sistémico que les permita identificar con claridad los elementos básicos de la Gestión Tecnológica, ya que sólo el 4.7% de las empresas incluidas en el estudio están concientes de las fases del ciclo de vida de la tecnología que poseen. El resto sólo realiza una o dos actividades relacionadas con el ciclo de vida, que son las relacionadas con la adquisición y adaptación de la tecnología a las necesidades de la empresa; esto demuestra que la mayoría de las empresas metalmecánicas supone que la tecnología es sólo maquinaria y electrónica avanzada lo cual no contribuye mucho a lograr el enfoque sistémico necesario para obtener resultados eficaces a largo plazo.

D3. En el sector metalmecánico no se destinan recursos para proyectos de Investigación y Desarrollo, en esto por que ninguna posee una función encargada de esta actividad.

D4. Todavía hay un gran porcentaje (47%) de empresas metalmecánicas que no reconocen la importancia del talento humano, al no fomentar la creatividad y apoyar a los empleados en la materialización de sus ideas; lo cual afecta la dinámica del sector en la medida que no aprovechan su potencial tecnológico para mejorar su desempeño.

D5. No existe en el sector metalmecánico una necesidad asociada con la creación de una filosofía de Investigación y Desarrollo.

D6. La gran mayoría (63%) de las empresas metalmecánicas no hacen ninguna actividad del proceso de investigación de tecnología.

D7. Las empresas del sector consideran importante la identificación de habilidades a las personas que gestionan la tecnología (86% de las empresas), otras se preocupan por identificar los factores que afectan el proceso de

aprendizaje para minimizar sus efectos negativos (16% de las empresas), y los procesos de aprendizaje (organizacional, grupal e individual son considerados por el 58% de las empresas), y sólo el 7% de las empresas aplican pruebas de aptitud.

D8. La junta directiva de las empresas metalmeccánica(35%)de Cartagena es indiferente ante los temas tecnológicos cuando estos son tratados en sus empresas, lo cual perjudica el proceso de *Gestión Tecnológica* ya que se requiere que ésta asuma un papel de liderazgo.

D9. La cultura organizacional de las empresas del sector metalmeccánico no es la más apropiada para que se dé una adecuada integración.

D10. Solamente el 11.62% de las 43 empresas consideran todos los aspectos estratégicos importantes para el proceso de *Gestión Tecnológica*.

D11. Muy pocas empresas metalmeccánicas (19%) poseen una base tecnológica que contenga todos los elementos necesarios para lograr un nivel de competitividad adecuado y acorde a las necesidades de su ambiente competitivo.

D12. El sector metalmeccánico no se preocupa por obtener una ventaja

tecnológica, al no poseer estrategias que les conduzcan a mayores beneficios en relación con sus recursos tecnológicos.

4.2.2 Oportunidades o factores externos positivos

O1. La consideración de que los gastos de investigación y desarrollo son asimilables algunas veces a gastos fijos, hacen que la industria que los realice presente una curva de costos medios decrecientes en niveles relativamente altos de producción.

O2. Fortalecimiento de instituciones educativas y centros de investigación para emprender acciones conjuntas en la creación de procesos investigativos y en la formación de capital humano para tal fin, tales como las universidades, Fundación Indufrial y el SENA.

O3. Apoyo gubernamental para aumentar los niveles de exportación.

O4. Fortalecimiento en el ámbito nacional del ministerio de desarrollo y la superintendencia de industria y comercio para consolidar una política

conducente hacia la creación de un sistema moderno de propiedad intelectual para el sector metalmeccánico.

O5. La creación de líneas de crédito para financiar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico metalmeccánico, tales como: la alianza IFI-COLCIENCIAS.

O6. Apoyo del gobierno a la conformación de cluster o concentración sectorial y/o geográfica de empresas metalmeccánicas en actividades basadas en aprendizaje y conocimiento, como la posibilidad de lograr el desarrollo regional y su inserción en el mercado mundial.

O7. Apoyo del gobierno a través de COLCIENCIAS a la creación de centros de desarrollo tecnológico.

O8. Conformación de la Red Especializada de Ciencia y Tecnología (REC y T), el cual tiene definido cinco proyectos claves para el desarrollo competitivo empresarial:

1. Integración universidad - empresa - centro de desarrollo tecnológico.
2. Fortalecimiento de la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico.
3. Formación de recursos humanos y cultura de investigación y desarrollo.
4. Financiación e incentivos tributarios para proyectos de investigación y desarrollo.
5. Innovación y competitividad empresarial.

O9. Sistema de Información del Sistema Nacional de Innovación (SIN), orientada a promover el adelanto científico y tecnológico, incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y formular planes de ciencia y tecnología para el mediano y el largo plazo. También establece los mecanismos de relación entre sus actividades de desarrollo científico y tecnológico y las actividades que en el mismo campo adelanta la universidad, la comunidad científica y el sector privado Colombianos.

O10. Creación de la Red De Infraestructura como mecanismo para el fortalecimiento de la misma.

O11. Creación de la Red de Internacionalización como mecanismo para mejorar la inserción de nuestros productos en los mercados internacionales.

4.2.3 Fortalezas o factores internos positivos

F1. El 77% de las empresas del sector metalmecánico están en capacidad de hacer un análisis de la competencia, ya que poseen información de ésta en relación con los productos, procesos y tecnología.

F2. La innovación Incremental es la que caracteriza al sector metalmecánico, debido a su estructura y actividades de innovación que realizan, como también al tipo de tecnología que poseen.

F3. El 63% de las empresas metalmecánicas considera un imperativo el establecimiento de equipos interdisciplinarios para desarrollar sus actividades, lo cual les permite abordar los problemas y vislumbrar oportunidades desde varias perspectivas estratégicas, necesidad fundamental para obtener resultados eficaces en el proceso de gestión.

F4. El aprendizaje por la experiencia permite que los costos de las empresas metalmecánicas vayan disminuyendo conforme éstas adquieran experiencia en las labores productivas.

4.2.4 Amenazas o factores externos negativos

A1. Ausencia en la ciudad de firmas representantes de empresas extranjeras productoras de maquinaria y tecnología de éste sector.

A2. Pocos establecimientos educativos de formación industrial a nivel de secundaria.

A3. Surgimiento de la sociedad post-industrial, como un nuevo orden económico centrado en el poder del conocimiento.

A4. La competencia internacional y el crecimiento económico están determinados por la capacidad de producir conocimiento e innovación tecnológica.

A5. La dinámica empresarial mundial se fundamenta en las actividades de investigación y desarrollo.

A6. Los cambios tecnológicos en el ámbito mundial se dan muy rápidamente.

4.2.5 Perfil de capacidad sectorial de la GT

En la elaboración del perfil de capacidad sectorial de la GT se pretende identificar aquellos elementos que constituyen debilidades y fortalezas en el sector metalmeccánico para luego cuantificarlos de tal manera que se pueda determinar el perfil de capacidad interno del mencionado sector.

La metodología utilizada fue la siguiente:

1. Establecimiento de un rango numérico los cuales se tomaron como base para calificar cada capacidad.
2. A cada debilidad y a cada fortaleza identificada se establece un grado relativo en términos porcentuales o ponderación, que indique su importancia.
3. Calificar cada capacidad de acuerdo al rango numérico establecido en el paso 1.

4. Multiplicación de los valores dados a cada capacidad por la ponderación.
5. Sumatoria de los resultados del paso cuatro.

4.2.5.1 Establecimiento de rangos numéricos: Para asignarle un valor a cada capacidad, se utilizó una escala numérica que no presentara confusión al momento de decidir entre un valor y otro, es decir, se tomaron valores un tanto alejados que permitieran notar la diferencia.

La escala utilizada fue:

1 = Malo; Malo significa que la fortaleza no contribuye con la GT.

3 = Regular; Regular significa que la fortaleza contribuye en términos medios con la GT.

5 = Bueno; Bueno Significa que la fortaleza contribuye totalmente con la GT.

-1 = Significa que la no-contribución de la debilidad con la GT no afecta.

-3 = Significa que la no-contribución de la debilidad con la GT la afecta en términos medios.

-5 = Significa que la no-contribución de la debilidad con la GT la afecta totalmente.

4.2.5.2 Ponderación de las capacidades: Se ponderan inicialmente las debilidades del sector de la siguiente manera:

Tabla 28. Ponderación de las debilidades del sector

Debilidades	Importancia Relativa (%)
D1	7
D2	9
D3	5
D4	9
D5	3
D6	4
D7	5
D8	7
D9	5
D10	9
D11	9
D12	5

La D1 se le da un porcentaje de 7 puesto que constituye una de las actividades claves para que se dé una *Gestión Tecnológica* eficaz y eficiente. De la misma manera D2, por ser considerada como constitutiva de todas las actividades se le da un porcentaje de 9.

A D3 se le asigna un porcentaje de 5 porque es de los proyectos de *Investigación y Desarrollo* donde en la mayoría de ocasiones surgen las actividades de *GT*.

A D4 se le asigna un porcentaje de 9 porque es el talento humano quien desarrolla todas las actividades relacionadas con el conocimiento y/o la tecnología. A D5 se le asigna un porcentaje de 3 porque está muy relacionada con D3. A D6 se le asigna un porcentaje de 4 porque esta muy relacionada con D2, además no constituye un imperativo de la GT puesto que muchas veces se puede utilizar la filosofía de Investigación y Desarrollo, tal como lo hacen los japoneses.

A D7 se le asigna un porcentaje de 5 porque es importante no sólo identificar las habilidades de las personas, sino que es aun más importante ayudar a desarrollarlas y aprovecharlas.

A D8 se le asigna un porcentaje de 7 ya que es de suma importancia que sea el gerente o la junta directiva quién lidere el proceso de GT.

A D9 se le asigna un porcentaje de 5 porque afecta la base tecnológica de la organización, que constituye un elemento inicial de la GT.

A D10 se le asigna un porcentaje de 9 ya que es fundamental que la GT se planifique dentro de un marco estratégico.

A D11 se le asigna un porcentaje 9 ya que la base tecnológica implica no sólo preocuparse por productos, procesos, tecnología sino que considera todos los elementos que permiten conseguir y sostener una ventaja competitiva.

A D12 se le asigna un porcentaje de 5 ya que en muchos casos la obtención de una ventaja tecnológica asegura la ventaja competitiva.

Luego se ponderan las fortalezas del sector de la siguiente manera:

Tabla 29. Ponderación de las fortalezas del sector.

Fortalezas	Importancia Relativa (%)
F1	7
F2	4
F3	8
F4	4

El análisis de la competencia es fundamental para toda organización que pretenda obtener beneficios superiores a los de la competencia, por tal motivo se le otorga a F1 un porcentaje de 7.

No es un imperativo utilizar determinado tipo de innovación en especial, por lo que se le da a F2 un porcentaje de 4. Lo que si constituye un imperativo para la GT es el establecimiento de equipos interdisciplinarios para el desarrollo de las actividades, por lo que se le otorga a F3 un porcentaje de 8. El aprendizaje por la experiencia es importante en la medida que proporciona una capacidad adicional, que mejora el rendimiento del trabajador y facilita el proceso de aprendizaje, ya que está muy relacionado con éste se le da a F4 un porcentaje de 4.

4.2.5.3 Calificación de cada capacidad: A cada capacidad se le asigna una calificación de acuerdo al rango establecido, así:

Tabla 30. Calificación de debilidades

CAPACIDAD	CALIFICACIÓN
D1	-1
D2	-1
D3	-1
D4	-3
D5	-1
D6	-3
D7	-3
D8	-1
D9	-1
D10	-3

D11	-1
D12	-1

Tabla 31. Calificación de fortalezas.

Capacidad	Calificación
F1	5
F2	3
F3	5
F4	5

4.2.5.4 Multiplicación de los valores dados a cada capacidad por la ponderación y sumatoria de los resultados.

Tabla 32. Valores dados por ponderación de capacidades.

Capacidades	Calificación	Ponderación	Producto
D1	-5	7	-0,35
D2	-5	9	-0,45
D3	-5	5	-0,25
D4	-3	9	-0,27
D5	-5	3	-0,15
D6	-3	4	-0,12
D7	-3	5	-0,15
D8	-5	7	-0,35
D9	-5	5	-0,25
D10	-3	9	-0,27
D11	-5	9	-0,45
D12	-5	5	-0,25
F1	5	7	0,35
F2	3	4	0,12
F3	5	8	0,4
F4	5	4	0,2
Sumatoria			-2,24

El índice de capacidad sectorial metalmecánico es de (-2.24), el cual se encuentra por debajo de una calificación regular (0). Queda por determinar el índice de amenazas y oportunidades en el medio para poder determinar si el sector es capaz de superar las amenazas y de sacarle provecho a las oportunidades o todo lo contrario.

4.2.6 Perfil de oportunidades y amenazas de la GT en el medio

Siguiendo la misma metodología desarrollada para el perfil de capacidad sectorial de la GT, se estableció el perfil de oportunidades y amenazas.

4.2.6.1 Establecimiento de rangos numéricos: **Se utilizaron los mismos rangos que se definieron en el perfil de capacidad sectorial de la GT.**

1 = Malo; Malo significa que el impacto de la oportunidad no favorece la GT del sector metalmecánico.

3 = Regular; Regular significa que el impacto de la oportunidad favorece en términos medios con la GT del sector metalmecánico.

5 = Bueno; Bueno Significa que el impacto de la oportunidad favorece totalmente con la GT del sector metalmecánico.

-1 = Significa que la no-contribución de la amenaza con la GT no afecta.

-3 = Significa que la no-contribución de la amenaza con la GT la afecta en términos medios.

-5 = Significa que la no-contribución de la amenaza con la GT la afecta totalmente.

4.2.6.2 Ponderación de las Oportunidades y Amenazas:

Tabla 33. Ponderación de la oportunidades.

OPORTUNIDAD	IMPORTANCIA RELATIVA (%)
O1	5
O2	6
O3	3
O4	6
O5	8
O6	8
O7	7
O8	6
O9	6
O10	6
O11	6

Seguidamente se ponderan las amenazas del sector de la siguiente manera:

Tabla 34. Ponderación de las amenazas.

AMENAZAS	IMPORTANCIA RELATIVA (%)
A1	3
A2	5
A3	7
A4	4
A5	8
A6	6

A O1 se le asigna un porcentaje de 5 porque la GT requiere inversión en la función de Investigación y Desarrollo. A O2 se la asigna un porcentaje de 6 porque se necesita de personal capacitado y estar en contacto con la fuente de conocimiento para asegurar una Gestión Tecnológica dinámica, es decir, en constante mejoramiento. A O3 se le asigna un porcentaje de 3 por que representa un estímulo (pero no debe ser el que impulse) para que las empresas se preocupen por gestionar su tecnológica de manera que les permita mejorar sus productos y poder ofrecerlos en el exterior. El apoyo a la propiedad intelectual estimula la generación de invenciones por parte de las empresas, quienes se preocupan por obtener una ventaja competitiva, lo cual las coloca en contacto con una parte importante en el proceso de Gestión Tecnológica como lo

es la gestión de la innovación y desarrollo de nuevos productos, por lo tanto se le asigna a O4 un puntaje de 6.

A O5 se le asigna un porcentaje de 8, ya que representa un medio para que los empresarios inviertan en proyectos de investigación.

A O6 se le asigna un porcentaje de 8 porque representa un medio para que las empresas del sector logren desarrollar proyectos que permitan la aplicación de las actividades de *Gestión Tecnológica*, al contar con la participación de los subsectores, cada uno con su conjunto de capacidades tecnológicas.

Los centros de desarrollo tecnológico buscan solución a problemas tecnológicos reales de su respectivo sector productivo, área económica o región atendida, por lo tanto son una fuente de apoyo al proceso de *Gestión Tecnológica* de la empresa y se le asigna a O7 un porcentaje de 7.

A las O8, O9, O10 y O11, por estar todas encaminadas a favorecer, y facilitar los mecanismos necesarios para la consecución de un proceso de *GT* eficaz y eficiente por parte de las empresas del sector metalmecánico, se les asigna un porcentaje de 6 a cada una.

A la A1 se le asigna un porcentaje de 3 porque para que las empresas Gestionen su tecnología, es fundamental que estén al tanto de las tecnologías del sector que se generen en el exterior.

A la A2 se le asigna un porcentaje de 5 porque es en los establecimientos educativos donde se pueden preparar a los futuros operarios con un nivel técnico acorde a las necesidades del sector. A la A3 se le asigna un porcentaje de 7 porque el conocimiento es fundamental dentro del proceso de Gestión Tecnológica, a la A4 se le da un porcentaje de 4 porque está muy relacionada con la A3. La A5 y la A6 están muy relacionadas, en el sentido de que el rápido cambio tecnológico se da por los adelantos que se dan en Investigación y Desarrollo de tal manera que a cada una respectivamente se le asigna un porcentaje de 8 y 6.

4.2.6.3 Calificación de Oportunidades y Amenazas: A cada oportunidad y amenaza se le asigna una calificación de acuerdo al rango establecido, así:

Tabla 35. Calificación de oportunidades

OPORTUNIDAD	CALIFICACIÓN
O1	1
O2	3
O3	3
O4	3
O5	5
O6	5
O7	5
O8	5
O9	5
O10	5
O11	5

Tabla 36. Calificación de amenazas.

AMENAZA	CALIFICACIÓN
A1	-5
A2	-3
A3	-1
A4	-5
A5	-5
A6	-5

4.2.6.4 Multiplicación de los valores dados a cada Oportunidad y Amenaza por la ponderación y sumatoria de los resultados: El índice de amenazas y oportunidades del medio es de 1.58, de manera que al compararlo con el índice de capacidad de la GT del sector (-2.24), se puede observar que es superior; esto significa que el sector metalmecánico es un sector amenazado al no superar los factores externos de la gestión tecnológica que lo afectan (Ver tabla 37).

Tabla 37. Valores dados por ponderación a cada oportunidad y amenaza.

<i>Oportunidades</i>	<i>Calificación</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Producto</i>
O1	1	5	0,05
O2	3	6	0,18
O3	3	3	0,09
O4	3	6	0,18
O5	5	8	0,4
O6	5	8	0,4
O7	5	7	0,35
O8	5	6	0,3
O9	5	6	0,3
O10	5	6	0,3
O11	5	6	0,3
Amenazas			
A1	-5	3	-0,15
A2	-3	5	-0,15
A3	-1	7	-0,07
A4	-5	4	-0,2
A5	-5	8	-0,4
A6	-5	6	-0,3
Sumatoria			1,58

4.3 PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS

Después de realizar el diagnóstico estratégico del sector metalmecánico en la ciudad de Cartagena, se plantearon estrategias acordes a las características del mismo, es decir, acordes a las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas del sector metalmecánico.

4.3.1 Estrategias DO

DO1. Apalancar las actividades relacionadas con investigación y desarrollo a través de líneas de crédito (D3, D5, O1, O5).

DO2. Fomentar la Creatividad del talento humano de la organización de tal manera que se emprendan procesos de innovación tecnológica (D4, O8).

DO3. Establecer alianzas con las instituciones educativas y centros de investigación que permitan el desarrollo de procesos investigativos (D6, O2, O8).

DO4. Formular políticas que fomenten el aprendizaje por la experiencia de tal manera que se reduzcan los costos por aprendizaje y capacitación (D7, D8, D9,

O2).

DO5. Desarrollar procesos de planeación estratégica que incluya aspectos tecnológicos de tal manera que se aumente la competitividad del sector (D10, D11, D12, O9).

DO6. Conformar una asociación con todas las empresas del sector que se encargue de manejar información y tecnología relevantes a las necesidades del mismo y para desarrollar proyectos de Investigación y Desarrollo que generen beneficios reflejados en un aumento productividad (D3, D5, O4, O7, O9).

4.3.2 Estrategias FO

FO1. Promover la política de propiedad intelectual en el sector metalmecánico, aprovechando las innovaciones Incrementales que representen rentabilidad y productividad al sector (F2, O4).

FO2. Establecer alianzas entre las empresas del sector, de tal manera que se desarrollen acciones conjuntas para enfrentar el entorno competitivo (F3, O8, O6).

FO3. Desarrollar mejoras en los procesos, productos y tecnología para atender necesidades y generar otras en los demás sectores (F1, F2, F3, F4, O3, O5, O10, O11).

4.3.3 Estrategias FA

FA1. Mejorar los productos en relación con los competidores utilizando los recursos disponibles (procesos, tecnología y productos) y apoyándose en las actividades de Investigación y Desarrollo (F1, A4, A5).

FA2. Incentivar al talento humano en busca de mejoras en los productos, procesos y mejor uso de las tecnologías, aprovechando todo su potencial aprendido de la experiencia (F3, F4, A4).

FA3. Reactivar la formación industrial en las empresas, creando grupos de

aprendizaje con personal experimentado en el lugar de instructor (F4, A2).

4.3.4 Estrategias DA

DA1. Incluir en los planes estratégicos de las empresas, el uso estratégico de la tecnología, actividades de Investigación y Desarrollo y fomento a la creatividad de los empleados (D10, A3, A4, A5).

4.3.5 Estrategias para alcanzar la visión de la GT del sector metalmecánico.

Las estrategias resultantes del análisis DOFA son aplicables en términos generales al sector metalmecánico, sin embargo, éstas se agruparon en seis, de tal manera que sirvan como guía para lograr la visión de la GT del sector metalmecánico, así:

✦ Establecer políticas que induzcan a los empleados a desarrollar sus capacidades de acuerdo a la cultura organizacional, características del entorno empresarial en el que se desenvuelven y a través de capacitación, entrenamiento y aprendizaje organizacional, individual y grupal (FA2, FA3, DA1, DO2, DO4).

↳ Solicitar servicios tecnológicos a los centros de formación en la ciudad de Cartagena⁴, de tal manera que se generen actividades de desarrollo tecnológico, ya que estos centros cuentan con los recursos físicos, el personal especializado para permitir el impulso y desarrollo de los procesos de innovación, Gestión Tecnológica e investigación aplicada para la competitividad de las empresas metalmeccánicas y el fortalecimiento de la transferencia tecnológica (DO2, DO3, DO4, FA3).

↳ Identificar continuamente las necesidades de los clientes actuales y potenciales, de tal manera que se generen satisfactores innovadores, competitivos, y sobre todo que estén acordes con las políticas ambientales nacionales e internacionales (DO1,DO3,DO5,DO6,FO1,FO3,FA1,FA2,DA1,).

↳ Desarrollar una asociación encargada de agrupar todos los subsectores metalmeccánicos que tenga como propósito el manejo de información y tecnología relevantes a las necesidades del sector, y desarrolle proyectos de Investigación y Desarrollo (DO1, DO6, FO2).

⁴ Tales como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Universidad Tecnológica de Bolívar, Fundación Indufrial, el Instituto Nacional de enseñanza media (INEM), entre otras.

5. MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA (GT)

El modelo de Gestión Tecnológica representa un ejemplar para que determinada empresa del sector metalmeccánico de Cartagena desarrolle la capacidad para gestionar su tecnología. Es recomendable que para la evaluación de la implementación de dicho modelo se utilice entidades externas a la propia organización, esto haciendo referencia al aforismo "Ningún ojo puede ver hacia dentro". Estas entidades pueden ser personas conocedoras del tema o que simplemente utilicen la teoría del modelo como herramienta guía para el control mencionado. Sin embargo, una desventaja del modelo que a la postre se convierte en fortaleza, es que él de por sí pretende que las organizaciones documenten los avances logrados con él, es decir, que no se "empapelen" con aspectos teóricos que en muchos casos no se llevan a cabo sino que los adelantos alcanzados se reflejen en una actitud general de la organización hacia el mejoramiento continuo de la GT, aumento de la competitividad, adecuado número de patentes conseguidas, mejores procesos de planeación, entre muchos otros aspectos que pueden ser medidos y

evidenciados sin tener que estar plasmados teóricamente en un documento.

El modelo de GT no es genérico; es dependiente del sector metalmeccánico concretamente. Su implementación debe ser influenciada por las necesidades variables de la organización, sus deseos específicos, sus productos y servicios, y sus prácticas distintivas. En situaciones determinadas éste modelo puede ser adaptado añadiendo o eliminando ciertas actividades ó desarrollándolas de acuerdo a sus prioridades sin seguir estrictamente el orden en que se presentan en el modelo.

Es importante resaltar que el modelo de GT no es la solución a toda la problemática competitiva del sector metalmeccánico Cartagenero; él es como se mencionó anteriormente, un ejemplar digno de implantación, la cual si se lleva a cabo organizada y concientemente en todas y cada una de las empresas del sector, permitirá desarrollar más eficaz y eficientemente la Gestión de la Tecnología, que a su vez influye en la mejoría competitiva de dicho sector.

La metodología utilizada para la formulación del modelo de Gestión Tecnológica fue la siguiente:

Paso 1

Revisión de la teoría concerniente a las siete variables de la GT estudiada. (Base Tecnológica, Arquitectura Estratégica, Ciclo de la Tecnología, Arquitectura para la GT, Proceso de Aprendizaje, Análisis de la Tecnología, Proceso de Gestión Tecnológica).

Paso 2

Revisión y análisis de la información obtenida del sector metalmeccánico de Cartagena acerca de las siete variables de la GT estudiadas.

Paso 3

Comparación de los resultados de los pasos anteriores (Paso 1, Paso 2).

Paso 4

Formulación del modelo de Gestión Tecnológica.

Para desarrollar el Paso 4, se determinó utilizar la metodología de las 5W y 1H, de tal manera que se asegurara la filosofía del mejoramiento continuo. Inicialmente se contestan tres de las 5W, que son: When (Cuándo), Where (Dónde) y Who (Quién), las otras se responderán por cada variable de la GT

incluida en el modelo.

Los siguientes interrogantes hacen referencia a la implantación del modelo de Gestión Tecnológica.

¿CUÁNDO HACERLO?

Si se tiene el pleno convencimiento de que el modelo ayudará a solucionar los inconvenientes de la GT de la organización; la respuesta es "ya mismo", puesto que para un mañana podría ser demasiado tarde.

¿DÓNDE HACERLO?

Como se ha mencionado anteriormente, la GT no es cuestión de unos pocos departamentos de la organización, por tal motivo la respuesta a este interrogante es, "el modelo de GT debe implantarse a toda la empresa".

¿QUIÉN DEBE HACERLO?

Sencillamente la respuesta es, "todas y cada una de las personas que pertenezcan de una u otra manera a la organización".

A continuación se formula el modelo de *Gestión Tecnológica* para el sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena.

5.1 BASE TECNOLÓGICA

Las actividades que se enuncian a continuación, junto con la justificación del porqué se hacen y como hacerlas, hacen partes de las acciones que se deben realizar para constituir la Base Tecnológica de la organización, a saber, su capacidad para explotar la tecnología como una competencia esencial, para invertir en tecnología futura, incorporar tecnología más avanzada en productos y procesos, y hacerlo en un periodo menor, con costos inferiores y mejor desempeño que los competidores.

1. ¿QUÉ HACER?

Evaluar las ventajas tecnológicas esenciales de la organización abarcando las tecnologías de producto y de proceso.

¿CÓMO HACERLO?

- ✦ Desarrollar un "portafolio" que incluya las tecnologías más importantes

para el óptimo funcionamiento de la organización, buscando siempre no detallarlo demasiado para evitar complicarlo y para no correr el riesgo de incluir tecnologías no relevantes.

↳ Identificar en qué etapa se encuentra la tecnología más importante de la organización, es decir, si constituye una tecnología que apenas está saliendo al mercado y que por lo tanto los competidores no la poseen, ó si se trata de una tecnología que muy poca porción de la competencia la posee, ó si es una tecnología que no permite la obtención de una ventaja competitiva de diferenciación, puesto que toda la industria la tiene.

↳ Evaluar la posición relativa de la empresa en relación con las patentes que poseen ó puedan poseer otras organizaciones del sector metalmeccánico.

↳ Identificar y evaluar las fortalezas y debilidades tecnológicas de la organización, de tal manera que se afiance las primeras y se mejoren las segundas, a través de estrategias o metas genéricas para la organización.

¿POR QUÉ HACERLO?

Este proceso de evaluación es importante desarrollarlo principalmente para conocer las tecnologías que contribuyen o pueden contribuir actual ó potencialmente en la ventaja competitiva de la organización.

2. ¿QUÉ HACER?

Evaluar las ventajas organizacionales abarcando lo concerniente a habilidades, procedimientos, estructura, estrategia y cultura.

2.1 ¿QUÉ HACER?

Evaluar las habilidades gerenciales y técnicas de la organización.

¿CÓMO HACERLO?

Elaborar un "mapa" que permita identificar claramente las habilidades gerenciales y técnicas de todo el talento humano de la organización, clasificando los tipos de habilidades que son claves para el buen funcionamiento de la empresa.

Determinar qué tipos de habilidades serán necesarias para el futuro y actuar en los vacíos que se puedan presentar.

Establecer las formas o mecanismos de desarrollo de habilidades y conocimientos en la organización .

2.2 ¿QUÉ HACER?

Evaluar los procedimientos de toma de decisiones trascendentales, relacionados con la tecnología, tales como:

↳ Procedimientos de planeación: La selección de tecnologías, productos y mercados, la organización y contratación del talento humano, el presupuesto y la asignación de recursos.

↳ Procedimientos de control: Evaluaciones del talento humano, evaluación del desempeño organizacional y el control de proyectos.

↳ Procedimientos para la solución de problemas: Rutinas periódicas para la solución de problemas técnicos y administrativos.

↳ Procedimientos de difusión de información: Rutinas periódicas para difundir información técnica y de negocios.

¿CÓMO HACERLO?

✦ Definir la forma en que se realizarán los procedimientos mencionados y ésta debe cumplirse cabalmente.

✦ Diferenciar aquellos procedimientos que influyan en gran medida en la capacidad de la organización para desarrollar, adaptar, y explotar tecnologías.

✦ Evaluar y diferenciar los procedimientos que facilitan y/o impiden el aprendizaje organizacional.

2.3 ¿QUÉ HACER?

Evaluar si la estructura organizacional satisface las necesidades de:

✦ Conservar a las personas que en conjunto se enfocan en los mismos tipos de tareas con el fin de garantizar su mantenimiento en ese campo funcional.

✦ Cohesionar los procesos claves de éxito de diferentes campos funcionales.

¿CÓMO HACERLO?

Por lo general no existe una sola metodología que permita evaluar la estructura organizacional en la GT, cada una tiene sus fortalezas y debilidades, por lo tanto es aconsejable que la organización evalúe su estructura de acuerdo a los procesos que desarrolla y a las funciones, siempre teniendo en cuenta los ítems a y b mencionados en el ¿Qué Hacer?.

2.4 ¿QUÉ HACER?

Evaluar la formulación y aplicación de las estrategias.

¿CÓMO HACERLO?

✦ Evaluar la flexibilidad de las estrategias formuladas en diferentes panoramas y ambientes competitivos.

✦ Evaluar la efectividad de la incorporación de las estrategias en las diversas funciones claves, de manera que se garantice un ajuste operacional competitivo.

2.5 ¿QUÉ HACER?

Identificar e influir en la cultura organizacional (por parte de la Gerencia).

¿CÓMO HACERLO?

- ✦ Utilizar palabras y frases que expresen valores e ideas importantes.

- ✦ Establecer normas que logren que las cosas se hagan bien por voluntad propia, desde un principio.

- ✦ Establecer normas tácitas que guíen el comportamiento diario en el vestuario, en el protocolo de oficina , en la toma de decisiones y hasta en la etiqueta.

- ✦ Establecer valores sobre los cuales creer y crecer.

- ✦ Establecer rituales como celebraciones de cumpleaños, anuncios importantes, etc.

- ✦ Identificar quienes son lo "héroes" y quienes son los "hazme reír".

- ✦ Saber de que habla el capital humano de la organización después de compartir unos tragos.

- ✦ Saber qué piensan los empleados acerca del trabajo.

¿POR QUÉ HACERLO?

De los items 2.1 al 2.5, forma parte de las ventajas organizacionales que son a su vez las que crean las capacidades tecnológicas esenciales y posicionan a la empresa para explotarlas como ventaja competitiva.

3. ¿QUÉ HACER?

Evaluar el vínculo de la empresa con su entorno.

¿CÓMO HACERLO?

↳ Establecer quienes y cuantos clientes pueden ofrecer ideas de nuevos productos o nuevos usos de productos existentes.

↳ Evaluar si se tiene vínculos apropiados con las mejores organizaciones y personas del sector metalmeccánico, y si estas relaciones pueden mantener un compromiso recíproco a largo plazo.

↳ Evaluar la calidad y la configuración de los competidores.

↳ Evaluar la eficacia de los vínculos de la organización con sus competidores.

✦ Evaluar las relaciones con los movimientos políticos y sociales que se estén gestando y afecten a la organización.

¿POR QUÉ HACERLO?

Es importante realizar éste tipo de evaluación puesto que la capacidad de la organización para encontrar, constituir y explotar la tecnología depende de su red de asociaciones, contratos y relaciones de negocios.

4. ¿QUÉ HACER?

Evaluar los procesos de generación de producto y proceso .

¿CÓMO HACERLO?

✦ Dividir estos procesos en tres fases: anteproyecto, proyecto y posterior al proyecto. La fase de anteproyecto requiere la evaluación y conformación de la tecnología y de los productos. La segunda fase requiere posicionar el producto en el mercado, transformar los requerimientos de los clientes en atributos y especificaciones, definir el tipo de proyecto, su campo de acción, cronograma, presupuesto, técnicas de administración y control del proyecto; y la última fase

requiere un compromiso de aprendizaje continuo de los proyectos de generación de producto y proceso.

¿POR QUÉ HACERLO?

Esta actividad es fundamental para conseguir ventajas tecnológicas esenciales.

5. ¿QUÉ HACER?

Evaluar las otras ventajas obtenidas de actividades claves.

¿CÓMO HACERLO?

✦ Identificar todas las capacidades requeridas para desarrollar, producir, comercializar, distribuir y mantener con éxito un producto o servicio a largo plazo.

✦ Asegurar el control de una capacidad adquirida en relación con un producto en el momento de establecer una alianza estratégica para desarrollarlo, producirlo, comercializarlo, distribuirlo y/o mantenerlo con éxito.

¿POR QUÉ HACERLO?

En diversas ocasiones una organización necesita de capacidades de apoyo para competir, las cuales deben ser evaluadas y controladas de manera que garanticen el éxito sostenible.

6. ¿QUÉ HACER?

Utilizar las actividades de la 1 a la 5 para evaluar e implementar el cambio y analizar las dificultades que ello significa.

¿CÓMO HACERLO?

- ↳ Establecer la "magnitud" del cambio tecnológico o de mercado.

- ↳ Manejar eficazmente las ventajas derivadas de las habilidades, procedimientos, estructura organizacional, estrategias y cultura.

- ↳ Incorporar la evaluación de toda la Base Tecnológica de la organización en el cambio tecnológico y luego analizar las posibles dificultades que podrían presentarse.

¿POR QUÉ HACERLO?

Esta es una actividad necesaria para lograr una mejor adaptación de la organización a su entorno para permitirle sacar adelante decisiones estratégicas, así como desarrollar nuevos productos o procesos, mejorar los existentes o abarcar nuevas porciones de mercado.

5.2 ARQUITECTURA ESTRATÉGICA

A continuación se enuncia una actividad que se debe incluir dentro del proceso estratégico de una organización y que es de mucha importancia para incluir aspectos tecnológicos. También se presenta cómo hacer dicha actividad y por qué hacerla, para sentar bases conceptuales que permitan comprender su aplicación y la justificación de dicha aplicación.

7. ¿ QUÉ HACER ?

Desarrollar un programa detallado de acción, amplio y orientado a las oportunidades de la organización.

¿ CÓMO HACERLO ?

↳ Plantear una especie de "sueño animador", encerrando lo que se denomina Visión pero abarcando mucho más que ésta, al incorporar aspectos motivacionales fuertes y definir el lugar en que la organización desea estar y lo que desea ser.

↳ Establecer un "portafolio" con las ventajas tecnológicas esenciales obtenidas de la Base Tecnológica.

↳ Determinar que recursos se necesitan para alcanzar las oportunidades observadas por la organización.

↳ Definir como se debe cambiar la interacción entre la firma y los clientes y/o firma y proveedor para alcanzar las oportunidades del mercado.

Establecer que valor o beneficio se proporcionará para satisfacer las necesidades de sus clientes.

¿ POR QUÉ HACERLO ?

El hecho de direccionar una organización por una turbulencia ambiental como

la que se presenta actualmente exige un punto de vista estratégico que incluya los aspectos del cambio tecnológico.

5.3 CICLO DE LA TECNOLOGÍA

La siguiente actividad, al igual de las anteriores presenta un breve proceso conceptual de aplicación y justificación que permiten desarrollar y comprender el "Ciclo de la Tecnología".

8. ¿ QUÉ HACER ?

Establecer un proceso de *Gestión* que involucre 5 fases de la tecnología (Percepción, Adquisición, Adaptación, Avance y Abandono), conocido como Ciclo de la Tecnología.

¿ CÓMO HACERLO?

✦ Establecer un mecanismo formal que permita a la organización identificar tecnologías que estén surgiendo y sean relevantes a sus necesidades, utilizando entre otras elementos grupos de investigación interdisciplinarios.

↳ Resumir y difundir la información del paso anterior a las personas encargadas de la planeación.

↳ Justificar la posible adquisición de una tecnología en particular por medio de un estudio de factibilidad técnica y económica.

↳ Adquirir la tecnología que resulte técnica y económicamente factible.

↳ Adaptar la tecnología adquirida a las necesidades particulares de la organización.

↳ Mejorar la tecnología que esté decadente para evitar caer en el círculo vicioso de adquirir y abandonar tecnologías indiscriminadamente.

↳ Tomar la decisión de abandonar una tecnología obsolescente, para tal efecto es aconsejable establecer un procedimiento de toma de decisiones que tenga en cuenta variables internas y del entorno en relación con la tecnología, y que además analice profundamente la interdependencia en estas variables.

↳ Considerar en cada paso anterior los siguientes factores: Económicos, Sociales, Políticos, Ecológicos, Técnicos, Educativos, Psicológicos, Salud, Seguridad Personal, Culturales, Morales, Éticos, Religiosos, Institucionales, etc.

¿ POR QUÉ HACERLO ?

Es importante realizar esta actividad porque en ella se puede dimensionar con claridad las actividades básicas que enmarcan la *Gestión Tecnológica*.

5.4 ARQUITECTURA PARA LA GT

Esta actividad contiene toda una serie de sub-actividades que se justifican inicialmente puesto que todas unidas cumplen un mismo fin.

¿ POR QUÉ HACERLO ?

Como podrá observarse la arquitectura para la *GT* es como una especie de cadena, la cual si se planifica y maneja de manera adecuada permite responder favorablemente a los objetivos de la organización, respecto al *gestionamiento* de su tecnología.

9. ¿ QUÉ HACER ?

Desarrollar una estrategia de Investigación y Desarrollo.

¿ CÓMO HACERLO ?

✦ Realizar un diagnóstico que permita asegurar que una estrategia de Investigación y Desarrollo puede solucionar un problema determinado.

✦ Crear un equipo de Planeación o establecer un fuerte compromiso por parte de la Gerencia, para dedicar suficiente esfuerzo a la planeación estratégica de Investigación y Desarrollo.

✦ Desarrollar métodos que permitan vincular la planeación estratégica de Investigación y Desarrollo con la parte operacional de ésta.

✦ Identificar quienes serán los clientes de la organización en el futuro, así como sus necesidades, para asociar ambos aspectos en la planeación estratégica de Investigación y Desarrollo.

✦ Desarrollar varios esfuerzos previos para desarrollar una estrategia de Investigación y Desarrollo.

✦ Generar algunos resultados tangibles durante el proceso de planeación estratégica de Investigación y Desarrollo que permitan apoyar en el mejoramiento de dicho proceso.

¿ QUÉ HACER ?

Establecer un sistema que apoye las decisiones de los proyectos de Investigación y Desarrollo.

¿ CÓMO HACERLO ?

No existe una metodología estándar que puedan aplicar las organizaciones para desarrollar esta actividad, Sin embargo es posible recomendar la metodología de selección y evaluación de proyectos.

11. ¿ QUÉ HACER ?

Establecer y mantener interfaces de la Investigación y Desarrollo con la Gerencia, la Producción y el Mercadeo.

¿ CÓMO HACERLO ?

↳ Situar a los responsables principales de la Investigación y Desarrollo al mismo nivel que los "personajes" responsables de actividades claves dentro de la organización.

↳ Analizar las funciones que la organización desea que la Investigación y Desarrollo desempeñe.

↳ Permitir que fluya información y conocimiento en doble vía entre la Investigación y Desarrollo y la Gerencia General.

↳ Permitir que el interés del talento humano de la Investigación y Desarrollo sea el mismo que el del capital humano de Producción.

↳ Eliminar las diferencias educacionales de los empleados de Investigación y Desarrollo y de Producción.

↳ Facilitar sistemas de recompensas conjuntas (Investigación y Desarrollo y Producción) y que a la vez se coordinen planes de motivación.

✦ Formular metas en conjunto (Investigación y Desarrollo y Producción) relacionadas con el Desarrollo.

✦ Establecer programas de rotación interna de personal.

✦ Intercambiar información entre Investigación y Desarrollo y Mercadeo sobre nuevos productos y del desarrollo de éstos a nivel superior de la competencia, especificando tiempos, costos, especificaciones y calidad.

✦ Realizar una planeación estratégica entre Investigación y Desarrollo y Mercadeo que permita armonizar los puntos de vista en relación con la Tecnología.

12. ¿ QUÉ HACER ?

Establecer una metodología para medir el impacto de la investigación.

¿ CÓMO HACERLO ?

No se recomienda una metodología única para establecer la medición del impacto de la investigación. Sin embargo, se pueden recomendar enfoques no

cuantitativos, cuantitativos e intermedios.

↳ ENFOQUE INTERMEDIO (RETROSPECTIVO)

Existen 2 modalidades de estudios retrospectivos. El primero parte de la Tecnología y trabaja mirando al pasado buscando los eventos críticos de Investigación y Desarrollo que permitieron conseguir el producto final. El segundo enfoque parte de los aportes iniciales de la investigación y rastrea el desarrollo hacia adelante, identificando los factores claves.

↳ ENFOQUE CUALITATIVO

Representa la revisión de la investigación por parte de expertos en el campo.

↳ ENFOQUE CUANTITATIVO

Existen varios enfoques cuantitativos, tales como:

a) **Bibliométricos:** Se desarrollan indicadores de desempeño utilizando publicaciones, patentes, o en general, información útil para tal fin.

b) **Análisis costo beneficio:** Se define un punto de partida en el tiempo para la investigación, se estima el flujo de costos y de beneficios y luego se aplican las técnicas de análisis que consideran el valor del dinero en el tiempo.

c) **Análisis de concurrencia:** Se asume que los fenómenos que ocurren frecuentemente están relacionados y que a partir de ésta, se puede analizar el vínculo entre los campos de la investigación y los impactos de ésta.

13. ¿QUÉ HACER?

Realizar un análisis completo de la competencia.

¿CÓMO HACERLO?

Cada organización tiene un procedimiento idóneo para efectuar el análisis de la competencia. Sin embargo, es recomendable que éste conteste las siguientes preguntas, entre muchas otras :

↳ **¿ CUÁLES SON LAS IMPLICACIONES DE LAS PROBABLES ACCIONES DE LA COMPETENCIA ?**

↳ ¿ SON LAS ESTRATEGIAS DE LA ORGANIZACIÓN CONVERGENTES O ANTAGÓNICAS A LAS DE LA COMPETENCIA ?

↳ ¿ EXISTE O PUEDE EXISTIR UN VACÍO EN EL MERCADO QUE PERMITA LA ENTRADA DE MÁS COMPETIDORES ?

↳ ¿ SE PRESENTARÁN CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA ?

14. ¿ QUÉ HACER ?

Aplicar la filosofía del BENCHMARKING con el propósito de obtener una ventaja competitiva.

¿CÓMO HACERLO?

Evaluando y aplicando el mejor proceso de cualquier organización, sin importar si viene de la misma industria o es proveniente de una industria diferente.

15. ¿ QUÉ HACER ?

Identificar el tipo de innovación que considera la organización más relevante para sus operaciones

¿CÓMO HACERLO?

Esta actividad no es esencial para la Gestión de la Tecnología. Sin embargo, es recomendable efectuarla para adquirir una especie de " EXPERIENCIA" que permita la escogencia del mejor tipo de innovación en la GT, las cuales son:

a) La innovación radical: Proporciona una capacidad funcional nueva que a la vez constituye una discontinuidad en las capacidades tecnológicas del momento.

b) La innovación incremental: Mejora la capacidad funcional de una tecnología existente a través de un mejoramiento del desempeño, la seguridad, calidad y la reducción de costos.

c) La innovación sistémica: Es a la vez una Innovación Radical pero se basa en reconfigurar tecnologías existentes.

16. ¿QUÉ HACER?

Efectuar la totalidad de las etapas del proceso de innovación basada en la tecnología.

¿CÓMO HACERLO?

↳ Reconociendo la existencia de una oportunidad de satisfacer una necesidad del mercado y/o de explotar una tecnología.

↳ Buscando ideas que permitan capturar la oportunidad identificada.

↳ Evaluar conceptual, técnica y económicamente la oportunidad encontrada.

↳ Seleccionar las oportunidades que produzcan los mejores resultados en cuanto a factibilidad, valor y conveniencia.

↳ Desarrollar un prototipo adecuado o un piloto y transferirlo al mercado. En esta fase se deben establecer y mantener fuertes vínculos interfuncionales.

↳ Desarrollar el producto según las especificaciones, confiabilidad y costo.

↳ Establecer los niveles de producción y las estrategias y canales de distribución.

↳ Manejar la utilización y difusión de la tecnología en el mercado

(productos, procesos y tecnología) considerando que esta requiere una gran inversión, se asume un alto factor de riesgo y se debe analizar continuamente los procesos que hicieron posible llevar la tecnología al mercado, definiendo las medidas, la información documentada, la estandarización y el control de ellos, hacia un mejoramiento continuo.

17. ¿QUÉ HACER?

Establecer un procedimiento para medir el desempeño de la innovación.

¿CÓMO HACERLO?

✦ Evaluar el desempeño de los diferentes departamentos en relación con las metas y objetivos que se le trazaron.

✦ Conformar un equipo de personas con alta experiencia y conocimientos metalmeccánicos, de manera que puedan definir los factores cruciales para lograr los objetivos y conseguir altos niveles de desempeño.

✦ Definir una lista borrador de medidas de desempeño que se pretendan lograr.

✦ Hacer ajustes a la lista borrador y ratificar una lista final de medidas del desempeño innovador.

✦ Revisar en un periodo establecido las medidas que la organización considere reevaluar.

18. ¿QUÉ HACER?

Elaborar pronósticos de tecnología.

¿CÓMO HACERLO?

Existen variados procedimientos que permiten anticiparse al cambio tecnológico, cada uno con ventajas y desventajas. Lo importante en esta parte es mostrar cómo se pueden manejar para que la organización escoja el que más le convenga o considere relevante para sus propósitos.

Se pueden utilizar dos términos a la hora de hablar de pronósticos de tecnología, el primero es exploratorio (que comienza en el presente y avanza paso a paso en el futuro) y el segundo es normativo (considera la estructura que muestran las tendencias actuales).

Tomando como referencia el primer término, se consideran dos métodos que son:

a) Asumir siempre que la estructura de los acontecimientos futuros es parecida a la de los acontecimientos pasados.

b) Reunir un equipo de expertos que generen conocimiento y pronostiquen el cambio tecnológico.

El método normativo más utilizado es el análisis morfológico, que comienza identificando los problemas y las limitaciones de la tecnología, vista como un sistema que tiene entradas y salidas. Luego define la capacidad y el desempeño deseado de la tecnología, extrae los parámetros más importantes que caractericen el cambio tecnológico para establecer referentes que pronostiquen dicho cambio en el futuro.

Si estos métodos resultan complicados para la organización, ésta por lo menos debe marchar a la par del cambio tecnológico o tratar de liderarlo para poder encajar dentro del proceso de *Gestión Tecnológica*. El cambio tecnológico puede apreciarse si la organización realiza un completo análisis del entorno.

19. ¿QUÉ HACER?

Incluir aspectos tecnológicos en la planeación estratégica de la organización.

¿CÓMO HACERLO?

↳ Establecer un fuerte compromiso por parte de las personas de más alto rango dentro de la organización para efectuar la planeación estratégica, y que este compromiso se refleje en hechos.

↳ Elaborar un plan estratégico flexible que permita adaptar aspectos del cambio tecnológico.

↳ Plantear estrategias de tecnología que estén relacionadas con las estrategias de la organización.

↳ Seleccionar la tecnología relevante a las necesidades de la organización utilizando la planeación estratégica.

5.5 DESARROLLO DEL PRODUCTO

El resultado de la decisión del Desarrollo del Producto se transmite en forma de especificaciones, en las cuales se indican las características que se desea que tenga el producto y así se permite que se proceda con la producción.

¿QUÉ HACER?

Desarrollar nuevos productos de tal manera que se asegure la supervivencia de la organización.

¿CÓMO HACERLO?

↳ Establecer estrategias para la introducción de nuevos productos, congruentes con la estrategia empresarial, tales como:

a) *Impulso del mercado*: Fabricar aquellos productos que se puedan vender.

b) *Impulso de la tecnología*: Vender todos los productos que se puedan hacer.

c) *Interfuncional*: El desarrollo del producto queda determinado por un esfuerzo coordinado por todas las funciones claves de la organización.

↳ Desarrollar los productos utilizando los procedimientos para tal fin:

a) *Generación de la idea*: La idea puede generarse desde el mercado o a partir de la tecnología de Investigación y Desarrollo.

b) *Selección del producto*: La finalidad es identificar las mejores ideas a través de tres pruebas: Potencial del mercado, Factibilidad técnica y financiera.

c) *Diseño preliminar del producto*: Desarrollo del mejor diseño para la idea del nuevo producto.

d) *Construcción del prototipo*

e) *Pruebas*: Se realizan en los prototipos para especificar el desempeño técnico y comercial.

f) *Diseño definitivo del producto*: Desarrollo del producto de acuerdo a las especificaciones para comercializarlo.

↳ Diseñar paralelamente el nuevo proceso de producción con el nuevo producto.

✦ Identificar las fuerzas que guían la variedad y la tasa de cambio de los productos metalmecánicos, tales como:

a) Fuerzas asociadas con el cambio tecnológico: El Ciclo de la Tecnología rompe los patrones de desarrollo del producto existente, es entonces cuando las empresas competidoras utilizan la tecnología que poseen para realizar innovaciones a sus productos.

b) Fuerzas del mercado: Las necesidades del cliente son de naturaleza variable, como también la habilidad y deseo de éste para comprar nuevos productos.

c) Restricción de costos y otras fuerzas internas: Cuando los productos se hacen obsoletos se hace crítico seguir compitiendo en el mercado, puesto la estructura del mercado exige cambios continuos y se produce con costos elevados.

d) *Estandarización y flexibilidad*: La estandarización permite sobrellevar las presiones competitivas de la variedad y el cambio. La flexibilidad permite responder a esas presiones.

↳ Evaluar el papel de los mejoramientos en el nuevo producto, definiendo:

a) *Objetivo del nuevo producto*: Es el propósito por el que existe el producto.

b) *Función básica del nuevo producto*: Una función básica, si se elimina, haría que el producto dejara de ser útil en referencia a su objetivo.

c) *Funciones secundarias del nuevo producto*: Son las que dan apoyo a la función básica.

d) *Establecer un proceso de renovación de la plataforma del producto (RPP), es decir, renovar el producto durante su ciclo de vida, siguiendo las siguientes etapas*:

Etapa 1: La vida inicial de los productos es caracterizada por un cambio constante ocasionado por la incertidumbre de las condiciones del mercado y de los avances tecnológicos.

Etapa 2: Se da mayor estandarización del producto y del proceso al incluir automatismos.

Etapa 3: Se requiere mayor estandarización con reducción de costos y altos niveles aceptables de calidad (especificaciones).

¿POR QUÉ HACERLO?

El desarrollo de nuevos productos y la renovación de los ya existentes se han convertido en una "forma de vida", de afrontar con éxito las incertidumbres que presenta casi a diario el entorno competitivo.

5.6 PROCESO DE APRENDIZAJE

Las actividades que se enuncian a continuación constituyen el Proceso de Aprendizaje Organizacional que se propone para el sector metalmecánico de la

ciudad de Cartagena. Aunque no existe un patrón específico de aprendizaje, si es posible obtener un modelo generalizable y esto es precisamente lo que se pretende con este apartado.

La explicación del porqué se deben realizar las actividades del proceso de aprendizaje se darán en conjunto y no individualmente (tal como en la arquitectura para la GT).

21. ¿QUÉ HACER?

Identificar, corregir y mejorar aquellos factores influyentes en el proceso de aprendizaje.

¿CÓMO HACERLO?

✦ "Absorber" toda la información relevante para la organización, es decir, recolectar y difundir información en todas las funciones de la compañía en la forma más eficaz y eficiente posible.

✦ Establecer equipos multidisciplinarios e interdisciplinarios para realizar la mencionada "absorción de información".

- ↳ Reinstruir continuamente el recurso humano de la organización.

- ↳ Intervincular entre si todas las funciones de la organización, desarrollando numerosos y nuevos canales multidireccionales de información; para facilitar el flujo de ésta y, por tanto, la capacidad de aprender.

- ↳ Eliminar las barreras que nacen al incrementar el número y la complejidad de los canales de comunicación, esto se puede lograr:
 - ↳ Rediseñando las estructuras orgánicas para integrarlas aun más.

 - ↳ Estimulando las actividades de enlaces interdisciplinarios.

 - ↳ Estimulando la capacitación inter y multidisciplinaria.

- ↳ Filtrar y/o seleccionar un punto focal de interés para la organización a partir de una multitud de flujo de información entrante del entorno y generada internamente.

↳ Permitir que los niveles jerárquicos sean más "aplanados" para evitar una sobrecarga de información en éstos, que comprometa gravemente el aprendizaje y el desempeño organizacional.

↳ Lograr que el conocimiento que posee la organización sea plenamente identificado por todas las personas de la organización, puesto que son éstas en última instancia quienes aprenden, y son las organizaciones las que se benefician.

↳ Vigilar y evitar la pérdida de la calidad del aprendizaje que se logre debido a la "uniformidad" del trabajo al ampliarse la experiencia de quien lo ejecuta.

22. ¿QUÉ HACER ?

Establecer procesos de aprendizaje organizacional, individual y grupal.

¿CÓMO HACERLO ?

↳ Crear un clima organizacional que promueva el aprendizaje individual y el de grupo como abridores de ruta para construir una organización que aprende.

↳ Hacer del aprendizaje continuo una forma de vida organizacional, en especial mejorando el desempeño como un sistema total.

↳ Mejorar la capacidad de la organización de crear normas que aumenten la productividad y la competitividad en el largo plazo, tales como: invertir en una nueva tecnología, expandirse hacia nuevos negocios dentro de la cadena productiva metalmecánica, eliminar o renovar la plataforma de los productos no rentables, entre otros.

↳ Estar vigilantes (continuamente) de una posible crisis en el desempeño organizacional, puesto que si ésta se da, es un indicador de la "no ocurrencia" del aprendizaje organizacional.

↳ Responsabilizar a todas las personas de la organización en la obtención e incremento de productividad y competitividad.

↳ Propiciar herramientas para mejorar continuamente el comportamiento

individual del talento humano, a través de la práctica de habilidades nuevas y la obtención de retroalimentación sobre su desempeño, utilizando el famoso ciclo Deming (planear - hacer - estudiar - actuar).

✦ Brindar a todos los "individuos" de la organización información adecuada y proporcionar para ellos un entorno que les ofrezca apoyo, confianza y atención para lograr el verdadero aprendizaje individual.

✦ Comprender que el aprendizaje grupal no es sinónimo de aprendizaje organizacional; un grupo o equipo se encarga de resolver problemas y obtener información con límites y alcances definidos.

✦ Comprender que contar con numerosos equipos funcionales dentro de la organización no garantiza una cultura de trabajo en equipo.

✦ Crear un ambiente para que los miembros de la organización descubran y analicen supuestos y normas (prácticas, procedimientos, políticas, comportamientos, estilos, asignación de recursos, etc.) que se consideran inalterables, para lograr una perspectiva de aprendizaje grupal.

↳ Entrelazar elementos constitutivos del aprendizaje con aquellos que caractericen el trabajo.

↳ Desarrollar en los miembros de la organización habilidades para reconocer sus propios valores, sus creencias y supuestos, actitudes para reaccionar ante situaciones favorables y/o adversas y capacidad para encontrar un equilibrio entre preguntas - respuestas.

↳ Incrementar la capacidad de cambiar continuamente frente a las nuevas realidades.

23. ¿QUÉ HACER ?

Desarrollar las habilidades de los gestores de tecnología de tal manera que comprendan los siguientes aspectos:

↳ Cómo integrar la tecnología en los objetivos estratégicos generales de la empresa.

↳ Cómo entrar y salir de las tecnologías más rápida y eficientemente.

- ↳ Cómo valorar y evaluar la tecnología más efectivamente.

- ↳ Cómo realizar mejor la transferencia de tecnología.

- ↳ Cómo reducir el tiempo de desarrollo de un nuevo producto.

- ↳ Cómo administrar proyectos y sistemas grandes, complejos e interdisciplinarios o interorganizacionales.

- ↳ Cómo administrar el uso interno de la tecnología de la organización.

- ↳ Cómo apalancar la efectividad de los profesionales técnicos.

¿CÓMO HACERLO?

No hay una "fórmula mágica" que garantice el éxito en la administración de las organizaciones metalmeccánicas. Sin embargo, la literatura enseña que los gestores de alto desempeño deben tener habilidades en tres categorías, que son:

Habilidades de liderazgo

Destreza para administrar un entorno laboral no estructurado

Acción y orientación, resolución e iniciativa

Asistencia en la solución de problemas

Formación de equipos multidisciplinarios

Claridad en la dirección administrativa

Excelente comunicación

Crear involucramiento de todo el personal

Credibilidad

Definición clara de objetivos

Asumir compromisos

Obtener respaldo de todo el personal

Administrar los conflictos

Motivar al talento humano

Comprender las necesidades de la organización

Visión

Habilidades Técnicas

Destreza para administrar la tecnología

Asistencia en la solución de problemas

Comunicación con el personal técnico

Fomento de un entorno innovador

Integración de tecnología, negocios y objetivos humanos

Comprensión de las herramientas de ingeniería y los métodos de apoyo

Comprender las aplicaciones de mercado y de producto

Habilidades Administrativas

Planeación y organización de acciones multifuncionales

Atracción y retención del talento humano calificado

Estimación y negociación de recursos

Trabajo con otras organizaciones

Comprensión de políticas y procedimientos

Delegación efectiva

Por lo tanto la organización debe crear mecanismos que desarrollen realmente las habilidades anteriores en todas y cada una de las personas que gestionan la tecnología.

24. ¿QUÉ HACER ?

Determinar el potencial de los gestores para avanzar en sitios de liderazgo, y para desempeñarse eficazmente como gestores de tecnología; aplicando pruebas de aptitud.

¿CÓMO HACERLO?

Para desarrollar esta actividad se recomienda utilizar el cuestionario de prueba de aptitud que se muestra a continuación⁵.

Tabla 38. Prueba de aptitud.

Puntaje	Enunciación de la prueba
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Deseo personal de ser administrador</p> <p>1. Administrar personal es profesionalmente más interesante y estimulante para mí que resolver problemas técnicos.</p> <p>2. Estoy interesado en asumir mayores responsabilidades.</p> <p>3. Deseo invertir bastante tiempo, dedicación y esfuerzo en desarrollar habilidades administrativas.</p> <p>4. Estoy trabajando intensamente en obtener un maestría en administración.</p> <p>5. Estoy preparado para actualizar mi conocimiento y habilidades administrativas por medio de una continua educación.</p> <p>6. He analizado las responsabilidades, desafíos y habilidades específicas para ser gerentes.</p> <p>7. He definido mis objetivos específicos profesionales y trazado un plan para alcanzarlos.</p> <p>8. Estaría deseoso de cambiar mi actividad profesional por una oportunidad administrativa avanzada.</p>

⁵ Adaptado del Manual de Gestión Tecnológica, págs 438-439. Mc Graw Hill.

.....	9. Los retos administrativos son más interesantes para mi que los retos técnicos.
.....	10. Alcanzar mejores habilidades administrativas dentro de los próximos cinco años es de máxima prioridad para satisfacer mis necesidades profesionales.
<p>Habilidades personales</p>	
.....	1. Logro una fácil comunicación con el personal de otros departamentos.
.....	2. Resuelvo efectivamente conflictos.
.....	3. Puedo trabajar con todos los niveles de la organización.
.....	4. Se me facilita hacer enlace con organizaciones externas.
.....	5. Disfruto socializar con las personas.
.....	6. Puedo persuadir al talento humano para que haga cosas que inicialmente no quería hacer.
.....	7. Puedo lograr compromisos de todo el talento humano.
.....	8. El talento humano disfruta trabajando conmigo.
.....	9. Continuamente mis colegas me consultan sobre mis opiniones.
.....	10. Creo que todos los miembros de las organizaciones me seleccionarían como líder del equipo.
<p>Conocimiento Técnico</p>	
.....	1. Comprendo las tendencias tecnológicas que afectan a la organización.
.....	2. Comprendo las aplicaciones de los productos, los mercados y las condiciones económicas de la organización.
.....	3. Puedo comunicarme con mis colegas técnicos.
.....	4. Puedo unificar un equipo técnico para desarrollar un proyecto específico.
.....	5. Considero mi área de trabajo técnica como un sistema.
.....	6. Tengo credibilidad técnica frente a mis colegas.
.....	7. Puedo utilizar las últimas técnicas de diseño metalmeccánico.
.....	8. Reconozco el trabajo técnico exitoso desde su desarrollo.
.....	9. Puedo medir el estado y el desempeño técnico de un equipo de trabajo.
.....	10. Puedo integrar el trabajo técnico de los miembros de un equipo de trabajo.

	<p>Habilidades Administrativas</p> <p>..... 1. No me preocupan los deberes administrativos.</p> <p>..... 2. Estoy familiarizado con todas las herramientas administrativas.</p> <p>..... 3. Puedo estimar y negociar efectivamente los recursos.</p> <p>..... 4. Puedo medir y reportar el desempeño del trabajo.</p> <p>..... 5. Diseño políticas y procedimientos útiles como guías para desarrollar actividades.</p> <p>..... 6. No encuentro problema al delegar trabajo.</p> <p>..... 7. No me preocupa escribir reportes ni preparar reuniones.</p> <p>..... 8. Puedo manejar efectivamente requerimientos de cambio e interrupciones de trabajo.</p> <p>..... 9. Soy hábil organizando eventos sociales.</p> <p>..... 10. Puedo trabajar eficazmente con equipos de apoyo administrativo.</p>
	<p>Perspicacia de Negocio</p> <p>..... 1. Soy hábil en la dirección de actividades hacia los objetivos de la organización.</p> <p>..... 2. Soy productivo.</p> <p>..... 3. Disfruto la planeación a largo plazo.</p> <p>..... 4. Estoy ansioso de explorar oportunidades.</p> <p>..... 5. Me siento cómodo trabajando con entornos dinámicos.</p> <p>..... 6. Disfruto como gerente de la organización.</p> <p>..... 7. Me considero innovador.</p> <p>..... 8. Tiendo a involucrarme demasiado en análisis de negocios.</p> <p>..... 9. Disfruto ser evaluado.</p> <p>..... 10. He tenido más aciertos que errores al predecir el entorno de la organización.</p>

La anterior prueba debe puntuarse de una forma consciente y sobre todo crítica.

Esta puntuación puede desarrollarla el mismo gerente si así lo desea (de hecho está diseñada para tal propósito), el procedimiento es el siguiente:

a) Utilizar una escala de diez o cinco punto para mostrar el acuerdo o desacuerdo

con cada uno de los enunciados; donde:

1 = total desacuerdo

5 ó 10 = total acuerdo

b) Puntuar o calificar cada uno de los enunciados.

c) Sumar el total de las calificaciones por cada 10 enunciados sucesivos.

d) Sumar el total de calificaciones de cada uno de los enunciados del cuestionario.

e) Calcular el puntaje por aptitud dividiendo cada suma del ítem c) entre 10.

f) Calcular el puntaje de la prueba dividiendo la suma del ítem d) entre 50 ó sumando los cálculos del ítem e) y dividiendo esta suma entre 5.

g) Analizar los resultados de los items e) y f) de acuerdo a la escala escogida (5 ó 10 puntos) para decidir si los gerentes tienen aptitud para ser gestores de tecnologías.

Si los gerentes resultan con poca aptitud para gestionar la tecnología, la organización está en el deber de propiciar mecanismos que desarrollen en él las aptitudes de gestión. O si por el contrario, el gerente resulta con buenas aptitudes de gestor de tecnología la organización debe generar mecanismos que mantengan dichas aptitudes en un entorno cambiante.

25. ¿QUÉ HACER?

Preparar a los gestores de tecnologías en lo concerniente a la gestión "técnica".

¿CÓMO HACERLO?

Se plantean dos perspectivas para desarrollar esta actividad, una es la preparación que debe proporcionarse el gestor mismo, y la otra es el apoyo que la organización le brinde a éste; tales como:

Tabla 39. Perspectivas para preparar a los gestores de tecnología.

Preparación individual	Apoyo Organizacional
<p>Definir objetivos y planes específicos.</p> <p>Adquirir aprendizaje a partir de la experiencia.</p> <p>Aceptar tareas administrativas.</p> <p>Practicar la motivación de equipos y el liderazgo.</p> <p>Participar en fuerzas operativas.</p> <p>Buscar tareas multifuncionales.</p> <p>Participar activamente en organizaciones profesionales.</p> <p>Hacer publicaciones en revistas ó periódicos.</p> <p>Dictar conferencias.</p> <p>Tomar cursos y seminarios.</p> <p>Leer literatura de administración.</p> <p>Completar una maestría en administración.</p> <p>Dialogar con administradores.</p> <p>Comportarse como administrador.</p> <p>Desarrollar más de una perspectiva de negocios.</p> <p>Edificar credibilidad.</p> <p>Practicar delegación.</p> <p>Desarrollar un estilo administrativo.</p> <p>Observar a otros administradores.</p> <p>Buscar asesoría y consejo.</p> <p>Crear confianza y respeto.</p>	<p>Establecer políticas para el desarrollo administrativo.</p> <p>Desarrollar planes para el nombramiento de personal administrativo.</p> <p>Proporcionar recursos.,</p> <p>Proporcionar entrenamiento administrativo.</p> <p>Proporcionar redes de administradores.</p>

¿POR QUÉ HACERLO?

Si todos pensamos que el conocimiento es poder, el aprendizaje es la clave del poder. Sin el aprendizaje no se puede hablar de progreso, sin él no hay la más remota probabilidad de sabiduría.

Así, cualquier organización necesita "aprender" y continuar mejorando para formular sus planes y estrategias corporativas, consolidar su portafolio de producto, obtener sinergias entre la investigación y el desarrollo y sus nuevos productos, mejorar los procedimientos de manufactura, mantenimiento y análisis de mercado entre otros aspectos.

El aprendizaje organizacional tiene que ver con un mejoramiento del desempeño. Si un individuo está aprendiendo, se espera que esa persona se desempeñe mejor. De igual modo, si un equipo está aprendiendo se espera que éste se desempeñe para beneficio de toda la organización. Por tanto, las organizaciones sólo pueden aprender tan rápido como los aprendices más lentos.

Muchos estudios han definido el tipo de habilidades y entrenamiento que necesita un gerente altamente efectivo. Sin embargo, en el sector metalmecánico de Cartagena se pudo apreciar que se cuenta con muchos profesionales "técnicos", que hacen muy poco para prepararse en la parte administrativa. Por lo tanto es importante determinar la capacidad de estos

gerentes para convertirse en gestores de tecnologías para que la organización propicie mecanismos de mantenimiento y/o desarrollo de esta capacidad.

5.7 ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA

El Análisis de la Tecnología se puede considerar como un nuevo campo de indagación que busca un enfoque completo de la tecnología. Busca unos principios comunes para abordar todas las tecnologías y los conceptos para comprender la totalidad de los panoramas tecnológicos.

26. ¿QUÉ HACER?

Establecer un proceso de Análisis de la Tecnología, en donde los responsables sean las personas de más alto rango en la organización.

¿CÓMO HACERLO?

✦ Utilizar medios de consulta que proporcionen información adecuada sobre el panorama tecnológico cambiante.

✦ Familiarizarse con la totalidad de tecnologías metalmecánicas.

✦ Destinar tiempo para vigilar el entorno corporativo.

✦ Identificar las tecnologías metalmecánicas que reflejan las características más importantes del entorno corporativo.

✦ Determinar una unidad reconocible que pueda convertirse en el punto central de análisis, para esto se recomienda utilizar la *entidad tecnológica metalmecánica*.

✦ Desarrollar un formato estándar para describir todas las tecnologías, el procedimiento es el siguiente:

a) Describir la función de la *entidad tecnológica metalmecánica* utilizando un verbo y un sustantivo, tales como:

VERBOS

* Procesar: Recibir insumos, transformarlos y obtener productos de otro

* tipo.

* Transportar: Recibir insumos y llevarlos a una distancia determinada.

* Almacenar: Recibir insumos y guardarlos por un tiempo estipulado.

SUSTANTIVO

* Materia: Aquello que posee masa y volumen.

* Energía: Aquello que puede generar trabajo.

* Información: Significa transmitida en señales estructuradas.

b) Estandarizar por medios visuales (esquemas, dibujo, flujogramas, etc.) el principio de operación (¿Cómo opera?) de la *entidad tecnológica metalmeccánica*.

c) Identificar medidas de desempeño que se repitan con frecuencia, tales como:

* Eficiencia: Proporción de la producción en relación con el insumo.

* Capacidad: Producción por unidad de tiempo (en entidades de procesamiento y transporte) o producción guardada por cierto tiempo (en entidad de almacenamiento).

* Exactitud: Medida que refleja la claridad con la que es posible generar producción.

* Densidad: Medida que se refiere al espacio requerido por la *entidad tecnológica metalmeccánica*.

d) Describir el material del que se compone la *entidad tecnológica metalmeccánica*.

↳ Clasificar las entidades tecnológicas metalmeccánicas de acuerdo a la función desempeñada, utilizando la siguiente tabla de nueve celdas.

Tabla 40. Clasificación de las entidades tecnológicas según su función.

Patrones de Interacción		
MANIPULADORES DE ENERGÍA	Procesamiento Transporte Almacenamiento	
MANIPULADORES DE MATERIA	Procesamiento Transporte Almacenamiento	
MANIPULADORES DE INFORMACIÓN	Procesamiento Transporte Almacenamiento	

✦ Identificar las interacciones entre entidades tecnológicas metalmecánicas que posea o no la organización, se recomienda utilizar la siguiente matriz:

Tabla 41. Matriz interacción entre entidades tecnológicas.

Entidad Tecnológica(ET)	Componente de otra ET	Existe un material común	Modo de operación	No existe vinculo	Observaciones

✦ Visualizar el cambio tecnológico en sus diferentes etapas.

Etapa 1. Con los avances tecnológicos los materiales metalmecánicos deben hacerse progresivamente mejores, funcional y estructuralmente hablando.

Etapa 2. el cambio tecnológico se hace notar en cambios de tamaño y modos de operación de las *entidades tecnológicas metalmecánicas*.

Etapa 3. El cambio tecnológico mejora los atributos de desempeño de la ET involucrada.

Etapa 4. El cambio tecnológico ocasiona una disminución en el costo unitario de producción cuando se emplea la ET específica.

Etapa 5. La ET metalmecánica comienza a participar con mayor porcentaje en el cambio tecnológico.

✦ Identificar las situaciones del cambio tecnológico que afectan a la organización.

✦ Determinar la interacción de la *entidad tecnológica metalmecánica* con la sociedad, es decir, determinar si la sociedad rechaza cierta ET, o la acepta con entusiasmo, o afecta el medio ambiente o contribuye a disminuir la salud o es peligrosa para la seguridad humana, entre muchas otras consideraciones que

las personas de más alto rango de la organización deben evidenciar.

¿POR QUÉ HACERLO?

Esta actividad es fundamental para el proceso de GT, ya que constituye una herramienta para la toma de decisiones dentro del Ciclo de la Tecnología, además permite un acceso fácil a las propiedades esenciales de todas las tecnologías de la organización sin tener que captar cada detalle.

5.8 PROCESO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

La clave de la Gestión de la Tecnología está en el manejo del proceso en sí. no sólo importa la planificación del proceso para que éste se lleve a cabo con éxito, es necesario que se administre en forma eficaz. Las siguientes son las actividades que las organizaciones deben hacer para lograr que ocurra un adecuado proceso de GT y de esta misma forma afrontar el cambio tecnológico; algunas se mencionan en apartados anteriores pretendiendo de esta forma reforzarlas.

Al final se hace un recuento de algunas herramientas de gestión que son de

gran utilidad en el proceso de *Gestión Tecnológica*.

27. ¿QUÉ HACER?

Crear un "modelo sistémico" del comportamiento de la organización.

¿CÓMO HACERLO?

Definir un procedimiento que caracterice cada uno de los elementos que se visualizan en el siguiente gráfico, así como sus interrelaciones y posibles variaciones

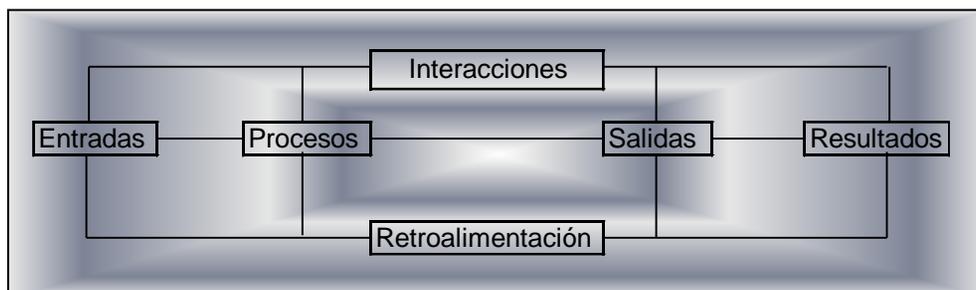


Figura 17. Modelo de sistemas parcialmente cerrado (Fuente: Brown y Svenson)

- ✦ Medir los resultados que debe alcanzar el procedimiento de caracterización del comportamiento de la organización.
- ✦ Definir y aplicar acciones correctivas y preventivas si los resultados

resultan diferentes a los que se esperaban al momento de definir el procedimiento del modelo.

NOTA: Este modelo debe establecer una visión clara, traducible a una definición de metas mensurables y verificables de lograr, así mismo, formular las metas u objetivos en la forma más directa posible con el propósito que la organización pueda evaluarlos en forma cuantitativa

¿POR QUÉ HACERLO?

La empresa moderna debe diseñarse para que sea incesantemente adaptativa al cambio perpetuo, y para que esté continuamente buscando información pertinente y mejorando el conocimiento (aprendizaje) para minimizar el riesgo de fracasar en un mercado actual tan competitivo.

27.1 ¿QUÉ HACER?

Escoger una estructura organizacional poco compleja y flexible.

¿CÓMO?

- ↳ Elegir la estructura organizacional más adecuada para que en la empresa se

dé una óptima integración.

↳ Realizar un análisis de los requerimientos de procesamiento de información en cuanto a cantidad (a mayores cantidades de información, mayor incertidumbre entre quienes toman decisiones).

↳ Considerar otros factores para alcanzar una integración óptima, como son:

Capacidad de Apoyo: Estimular la iniciativa de resolver problemas internos y energizar los esfuerzos que sobrepasen las responsabilidades específicas

Manejo del conflicto: Los gerentes de nivel superior deben proporcionar una orientación clara y dar prioridad a la asignación de recursos de manera consistente con los objetivos estratégicos de la organización.

Comunicación abierta: Prestar atención a la comunicación de la información hacia abajo por parte de los gerentes de mayor nivel.

Identidad organizacional: Evitar actitudes de "nosotros contra ellos" entre

divisiones o departamentos; crear un sentido de misión y articular una meta específica o unas metas con las cuales se identifiquen los miembros de la organización.

Descentralización de la responsabilidad: Dar a los individuos responsabilidades en un mayor grado y aumentar su compromiso.

¿POR QUÉ HACERLO?

En la actualidad las organizaciones emplean personal con especialidades disímiles provenientes de muchas disciplinas diferentes, y que trabajan con tecnologías complejas, por lo que se hace imperante establecer una adecuada estructura organizacional que garantice una eficaz integración, que a la vez estimule el desarrollo de proyectos que involucren equipos interdisciplinarios.

28. ¿QUÉ HACER?

Determinar qué procesos son iguales y cuáles ganan o pierden importancia a lo largo del proceso de GT.

¿CÓMO HACERLO?

↳ Reconocer los procesos que no cambian a lo largo del tiempo del proceso de GT, tales como:

Administración del talento humano: La organización debe realizar la división del trabajo para hacer efectiva la especialización de los individuos. También debe establecer mecanismos de integración para hacer que la totalidad del trabajo dividido corresponda a los intereses de toda la organización.

Organización que sigue el Liderazgo. El lanzamiento de un nuevo equipo requiere que la gerencia proporcione el líder inicial del equipo. Pero después de eso, si se desarrolla un líder natural, el gerente debe permitir tranquilamente esa sucesión individual.

Medición del tiempo. A través de todo el proceso se presenta la medición del tiempo. No es suficiente medir sólo los pequeños lapsos.

Control. Lo que se mide es lo que se controla.

Financiación. La financiación de las tareas del proceso es también una actividad

que se lleva a cabo a todo lo largo del proceso de *Gestión de Tecnología*.

↳ Reconocer los procesos importantes en la investigación hasta el desarrollo, tales como:

Planificación técnica. La planificación técnica implica la generación de conceptos, y el balance de los esfuerzos de investigación internos y externos.

Aseguramiento de la calidad. Asegurar la calidad y preservación de la salida técnica es otra tarea desde la investigación hasta el desarrollo, para tal propósito existen normas de aseguramiento de la calidad universales y estandarizadas, tales como la serie ISO-9000.

Medición de resultados. Esto incluye medir las ventas protegidas por una posición de propiedad asegurada por la actividad de I&D. Otra medición útil de salida que conduce a resultados es medir el porcentaje de ideas iniciadas que se han adoptado o desarrollado.

↳ Reconocer otros subprocesos que necesitan ser añadidos a la creación de

oportunidades tales, como:

Creación de oportunidad. La creación de oportunidad necesita claridad de metas, un conocimiento suficiente de las necesidades del cliente, como también la instrucción proveniente de las instancias experimentadas en el tema.

Satisfacción del cliente. Ésta es habitualmente otra medición necesaria desde la creación de oportunidad en adelante.

¿POR QUÉ HACERLO?

EL proceso que va a ser manejado varia desde las primeras exploraciones hasta los "pedidos de ventas", es esencial reconocer los procesos que se realizan en las diferentes etapas, para enfocarse en la efectividad de los mismos.

29. ¿QUÉ HACER?

Manejar las alianzas con terceros para multiplicar el esfuerzo técnico de la organización.

¿CÓMO HACERLO?

✦ Construir confianza, fomentando la amistad entre los ejecutivos claves involucrados en la puesta en marcha de la alianza.

✦ Propiciar una comunicación entre socios abierta y amplia en cuanto a las metas riesgosas del negocio.

✦ Resolver los desacuerdos equitativamente; evitar sorpresas, y disputas contractuales.

✦ Evitar trabajar la alianza sólo mediante telecomunicaciones y permitir que el personal que esté al frente del trabajo labore en las instalaciones de los "aliados".

✦ Considerar los resultados que se logren como un esfuerzo conjunto y no individual.

¿POR QUÉ HACERLO?

Mediante las alianzas, la organización puede utilizar recursos externos que le permitan una extensión de su esfuerzo interno y pueda aumentar y/o mejorar

el conocimiento técnico de la compañía.

30. ¿QUÉ HACER?

Utilizar las cinco fuentes de conocimiento científico y técnico, como son:

Proveedores, Universidades, Instituciones Gubernamentales, Joint Ventures, Consorcios de Investigación.

¿CÓMO HACERLO?

↳ Establecer lazos fuertes con los proveedores de manera que se puedan combinar esfuerzos e intercambiar ideas.

↳ Establecer contratos de consultorías o de investigación aplicada con las universidades. Aprobar las instalaciones universitarias si estas tienen son de utilidad para la empresa, mantener estrecha relación con las universidades de manera que se pueda tener acceso a sus mejores estudiantes cuando estos se gradúen. Facilitar a los estudiantes investigadores elementos de la organización y patrocinarlos, para la realización exitosa de sus proyectos.

↳ Utilizar las instalaciones especializadas de las instituciones

gubernamentales, experiencia y habilidades en el desarrollo de sus actividades.

↳ Utilizar las Joint ventures con compañías que posean la misma mentalidad industrial y que facilitan la cooperación.

↳ Establecer consorcios entre varias compañías para compartir los costos de la evolución de nueva ciencia y tecnología de importancia estratégica.

¿POR QUÉ HACERLO?

Mediante estas fuentes de conocimiento técnico la organización puede aprovechar la investigación y el desarrollo, generar ciencia o aplicaciones importantes de la misma e indudablemente estar a la vanguardia en el conocimiento técnico que la compañía necesite.

31. ¿QUÉ HACER?

Establecer un procedimiento para administrar el tiempo.

¿CÓMO HACERLO?

↳ Medir y registrar en un formato estándar los tiempos de ciclos y de las

horas trabajadas.

✦ Realizar un diagnóstico del tiempo, respondiendo a la pregunta ¿A qué ha sido dedicado el tiempo?

✦ Una vez que se ha registrado y diagnosticado el tiempo, debe comenzar la gestión de tiempo proactivo, de la siguiente manera:

a) La primera tarea es suprimir los desperdicios de tiempo

b) Después de que se hace esto, el tiempo productivo que queda necesita reagruparse en bloques de tiempo más grandes para permitir que entonces el tiempo se use de manera efectiva.

c) El tiempo que queda libre puede utilizarse para establecer sesiones que propicien el acondicionamiento y la mejora del modelo de GT en la organización.

✦ "Hacer primero lo primero".

↳ Enfocarse en la efectividad del tiempo y en el costo mínimo del tiempo invertido en las reuniones y otras actividades adicionales.

¿POR QUÉ HACERLO?

El tiempo es inelástico, la empresa puede desperdiciar dinero y personal en cualquier proyecto! pero no puede fabricar más tiempo!

32. ¿QUÉ HACER?

Poner en práctica el cambio en la organización de una manera estructurada, siempre que implique una transformación organizativa efectiva del modo en que la empresa hace las cosas.

¿CÓMO HACERLO?

↳ El primer paso consiste en encontrar tiempo para investigar, evaluar, explorar, pensar, aprender, comunicarse y experimentar. Es necesario entender y evaluar las diversas tecnologías de la competencia. Deben preverse todas las implicaciones del cambio con el mayor detalle posible: los resultados no serán buenos si el cambio se planifica entendiendo sólo superficialmente sus posibles efectos.

↳ Responda primero a esta pregunta; ¿por qué cambiar?

↳ A continuación es vital responder a la siguiente pregunta: ¿qué será distinto cuando se hayan aplicado los cambios?. Lo mejor es fijar una fecha (quizá un año a partir de ese día) y describir cómo será la organización en esa fecha.

↳ Hacer una lista de todos los factores que obstaculizan el cambio y evaluar el posible grado de resistencia (1 = baja, 2 = media, 3 = alta). Deben considerarse las siguientes preguntas: ¿qué implican estos factores?, ¿qué se puede hacer para reducir los efectos negativos?

NOTA: "La resistencia al cambio se puede reducir si se encuentra el modo de hacer que la gente domine las nuevas tecnologías de forma cómoda".

¿POR QUÉ HACERLO?

El manejo del cambio es un proceso fundamental de la Gestión Tecnológica. El cambio está estrechamente relacionado con la innovación. Si no puede gestionar el proceso de cambio, no será capaz de innovar. Por este motivo, las herramientas de gestión del cambio son relevantes para gestionar la tecnología y la innovación.

32.1 ¿QUÉ HACER?

Vender la necesidad del cambio en los diferentes niveles de la organización.

¿CÓMO HACERLO?

✦ Describir bien el motivo del cambio en forma breve (una hoja debe ser suficiente) y publicarlo en un lugar visible para todos, dentro de la organización.

✦ Contemplar las posibles preocupaciones del talento humano.

✦ Fijar fechas para lograr el cambio.

✦ Lograr una comunicación periódica, abierta y frecuente, que fluya desde los mandos superiores hasta la base y viceversa para conocer como es percibido el cambio por todos los miembros de la organización.

✦ Motivar a todos los miembros de la organización en lo referente al deseo de "cambiar para mejorar".

¿POR QUÉ HACERLO?

La alta dirección debe vender la necesidad del cambio para fomentar la implicación activa en la gestión del cambio con el fin de crear un "sentimiento de pertenencia" en todos.

32.2. ¿QUÉ HACER?

Gestionar los procesos de: aprendizaje, visualización, consulta, cambio como un proyecto y consolidación.

¿CÓMO HACERLO?

Gestionar el proceso de aprendizaje: El cambio exige hacer las cosas de manera diferente. Con frecuencia hay que remplazar las antiguas prácticas. Algunos cambios requieren una inversión importante en formación estructurada. Siempre es necesario reunir a todo el personal y preguntar: ¿qué funciona bien?, ¿qué no funciona bien?, y ¿qué hemos aprendido hasta ahora?. Las preguntas clave incluyen: ¿qué necesita aprender la alta dirección para poder tomar decisiones eficaces y gestionar el proceso de cambio?, ¿qué tiene que aprender el personal involucrado para poder participar plenamente en el proceso de cambio?, ¿cómo

puede aprender la gente de su experiencia? y ¿cuánto hay que invertir en formación? ; y realimentarse con las respuestas a estos interrogantes.

Gestionar el proceso de visualización: En el proceso de visualización debe participar el mayor número de personas posible y se debe tener mucho cuidado en garantizar que la visión sea realista y esté respaldada por la gran mayoría del personal.

Las preguntas claves incluyen: ¿quién debe participar en el proceso de elaboración de una visión de futuro?, ¿cómo se puede expresar la visión de futuro para que parezca que es relevante y que merece la pena cambiar?, ¿qué hay que hacer para convertir la visualización del futuro en estrategia y táctica?, y ¿cómo se puede medir el cambio frente a la visión del futuro?. Las respuestas a estos interrogantes deben utilizarse como retroalimentación para la organización.

Gestionar el proceso de consulta. Las consultas son vitales por dos motivos claves. En primer lugar, el personal es una mina de oro de buenas ideas; si se les ignora, el esfuerzo del cambio se verá privado de la creatividad y de la experiencia acumulada. En segundo lugar, si el personal no forma parte del

proceso de consulta, es muy posible que su implicación sea escasa, y esto minaría toda iniciativa. Las preguntas clave incluyen: ¿a quién hay que consultar?, ¿cómo se puede transmitir expectativas realistas al personal sobre el proceso de consulta?, ¿cómo se puede registrar y evaluar las ideas y las reacciones del personal?, y ¿qué se debe retroalimentar a aquellos que han sido consultados?. Se debe utilizar las respuestas a estas preguntas como información que realmente a la organización.

Gestionar el proceso de cambio como un proyecto. Hay que desglosar las labores en elementos y asignar responsabilidades. Hay que programar el trabajo y asignar los recursos. Se deben realizar evaluaciones formales definidas y programadas una vez se pueda analizar el progreso. Las preguntas claves incluyen: ¿quién es el director del proyecto?, ¿quién forma parte del equipo del proyecto?, ¿qué metodología de proyecto hay que usar?, y ¿cómo se pueden asignar recursos suficientes?. Todas las respuestas a estos interrogantes son muy útiles para retroalimentar a la organización.

Gestionar el proceso de consolidación. Algunas veces las empresas introducen un cambio y luego el personal vuelve paulatinamente a sus antiguos sistemas. El

cambio debe reforzarse mediante la recompensa, el reconocimiento y la atención de los directivos. Lograr que las nuevas prácticas se conviertan en algo "natural" lleva su tiempo. Las preguntas claves incluyen: ¿cómo hay que "medir" el éxito?, ¿qué se va a hacer para recompensar a aquellos que respalden el cambio?, ¿qué se hará si el cambio no se implanta totalmente?, y ¿cómo se pueden entender y comunicar los beneficios del cambio?.

¿POR QUÉ HACERLO?

Aunque las actividades presentadas anteriormente ofrecen un poderoso juego de directrices para el proceso de gestión, se requieren capacidades de dirección especiales para gestionar eficazmente este proceso las cuales debe desarrollar la organización de acuerdo a sus prioridades.

33. ¿QUÉ HACER?

Relacionar a través de un modelo las variables infraestructura, recursos y actividades.

NOTA: Esta relación no constituye realmente una actividad dentro del proceso de Gestión (por tal motivo no se especifica el porqué hacerlo), sino que permite

visualizar de una forma matemática la interdependencia que se da entre los recursos, las actividades y la infraestructura que deben propiciar las organizaciones metalmeccánicas de la ciudad de Cartagena para lograr un proceso de GT eficaz y eficiente.

¿CÓMO HACERLO?

El modelo más apropiado que describe la relación entre recursos, infraestructura y actividades es el siguiente modelo tridimensional:

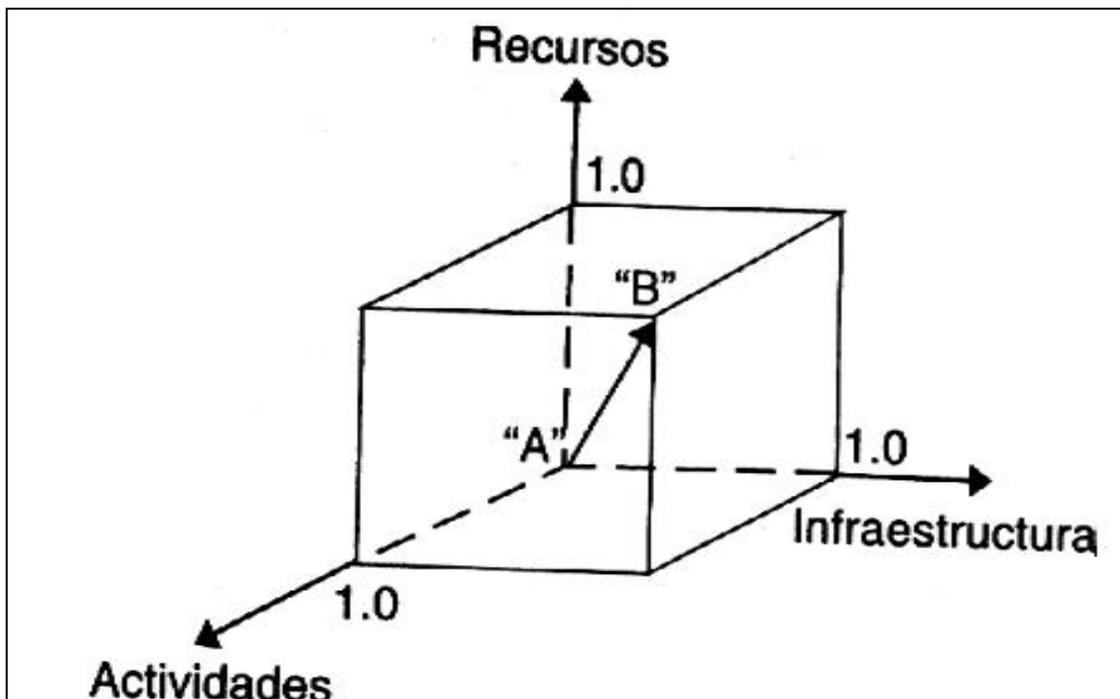


Figura 18. Modelo tridimensional que relaciona recursos, infraestructura y actividades.

La figura 18 ilustra la relación en un sistema típico de coordenadas vectoriales x,y,z y proporciona al mismo tiempo un enfoque más realista de la forma en que cada uno de los tres ejes interactúa con los otros dos. Por ejemplo, las actividades dependen de recursos e infraestructura adecuados. A su vez, estas actividades influyen sobre los recursos e infraestructura a través de lo que se ha aprendido o no durante la actividad específica.

El objetivo de todas las organizaciones metalmeccánicas de Cartagena es: *Optimizar la relación entre los tres ejes del cubo*. La solución óptima yace en el extremo B del vector tridimensional A-B, como se muestra en la figura 18. Llegar a este punto puede ser una utopía, pero tenerlo presente proporciona una dirección; proporciona un objetivo.

34. ¿QUÉ HACER?

Medir el desempeño de la *Gestión Tecnológica* en lo concerniente al manejo de recursos, actividades e infraestructura.

¿CÓMO HACERLO?

Contestar a conciencia, de manera crítica y considerando a la organización como un todo, el cuestionario siguiente. De tal forma que si se tiene que todas las respuestas resultan afirmativas, entonces, la organización tiene un alto desempeño (las otras alternativas no se consideran porque las organizaciones metalmeccánicas de Cartagena deben procurar por alcanzar siempre un alto desempeño de su GT en lo concerniente al manejo de recursos, actividades e infraestructura).

RECURSOS

Personal o Talento Humano

- a) ¿Están identificadas todas las habilidades del personal?
- b) ¿La organización determina el desempeño de cada empleado?
- c) ¿Hay suficiente flexibilidad para tener en cuenta las diferencias de cada uno de los empleados?
- d) ¿Entiende el personal su rol en el sistema?
- e) ¿Es fomentada la libertad de expresión en cada uno de los empleados?
- f) ¿Se promueve el entendimiento interdisciplinario?

g) ¿Todos los empleados conocen claramente los propósitos, objetivos y las estrategias de la organización?

Propiedad Intelectual

a) ¿Comprende la organización el significado de la propiedad intelectual?

b) ¿Tiene definida la organización que propiedad intelectual adquirir o desarrollar?

c) ¿Ha intentado la organización instruir acerca de la propiedad intelectual?

d) ¿Son actualizados los diagramas de diseños cuando se hacen cambios?

e) ¿Ha procurado la organización la obtención de patentes?

Información

a) ¿Diferencia la organización entre datos, información y conocimientos?

b) ¿La organización puede discriminar entre información esencial y la que se necesita?

c) ¿Tiene el personal suficiente información para realizar su trabajo?

d) ¿Existe un procedimiento formal de transferencia de tecnología dentro de la organización?

e) ¿La organización se retroalimenta de los resultados en forma efectiva?

f) ¿Considera la organización la información como un arma competitiva?

g) ¿Es usada la información para guiar las actividades futuras?

Atributos de la Organización

a) ¿Se maneja efectivamente la diversidad de pensamiento dentro de la organización?

b) ¿Se estimula la sinceridad en todos los niveles de la organización?

c) ¿Se apoya la libertad de pensamiento?

d) ¿Se apoya la reflexión antes que la acción?

e) ¿Hay un gran respaldo para la búsqueda intelectual en todos los campos?

f) ¿Existe un compromiso en todos los miembros de la organización?

g) ¿Se entiende lo que significa integración?

h) ¿Respalda la organización la innovación y el intraempresariado?

Tecnología

a) ¿Está considerada la tecnología en el proceso estratégico de la organización?

b) ¿Hay una estrategia tecnológica?

c) ¿Se comprende la importancia de la tecnología en todos los niveles?

d) ¿Están identificados los niveles en que se toman decisiones tecnológicas?

e) ¿Se comprende el significado de invertir en tecnología?

- f) ¿Están clasificadas las tecnologías con relación a su importancia?
- g) ¿Se le presta suficiente consideración a actividades que involucren nuevas tecnologías?
- h) ¿Están identificadas las tecnologías críticas de la organización?
- i) ¿Está definida la Base Tecnológica de la organización?
- j) ¿Son clasificadas las tecnologías?
- k) ¿Es realizada efectivamente la evaluación de tecnologías?
- l) ¿Compara la organización sus tecnologías con las mejores?

Tiempo

- a) ¿Ha identificado la organización la importancia del tiempo sobre el desempeño del negocio?
- b) ¿Ha desarrollado la organización un procedimiento que enfoque la atención sobre el impacto del tiempo?
- c) ¿Proporciona la organización alguna educación en relación con los temas relativos al manejo del tiempo?
- d) ¿Se han identificado las actividades donde ocurre la mayor pérdida de tiempo?
- e) ¿Se ha visualizado la planificación en un horizonte a largo plazo?

Cientes

- a) ¿Comprenden los clientes la razón de ser del negocio?
- b) ¿Se consideran los clientes como los socios de la organización?
- c) ¿Se cumple con los requerimientos del cliente?
- d) ¿Se trabaja con los clientes para cerciorarse del valor de una innovación?
- e) ¿Se ha tomado tiempo para evaluar la información proporcionada por los clientes?
- f) ¿Se entiende completamente el uso que le da el cliente al producto?
- g) ¿Se ha determinado si el producto se usa de acuerdo a las especificaciones?
- h) ¿Hay una política escrita en relación con los clientes?
- i) ¿Es la anterior política flexible para tener en cuenta diferentes situaciones?
- j) ¿Son tomadas seriamente las necesidades del cliente?

Proveedores

- a) ¿Son respetados los proveedores?
- b) ¿Se califica a los proveedores?
- c) ¿Las relaciones con los proveedores son fundamentadas en el largo plazo?
- d) ¿Se transfiere conocimiento a la organización del proveedor?

e) ¿Se respalda a los proveedores con educación y entrenamiento?

f) ¿Se aceptan ideas de los proveedores?

Planta y Equipo

a) ¿Se encuentra actualizada la planta y el equipo?

b) ¿Satisfacen la planta y el equipo las necesidades durante los próximos cinco años?

c) ¿Es aceptada la automatización como un medio para mejorar la productividad?

d) ¿Hay un programa de mejoramiento continuo?

e) ¿La planta y el equipo están acordes con los temas ambientales y de seguridad?

Instalaciones (Edificios, Computadores, Equipos de Comunicaciones, Automóviles, etc.)

a) ¿Son las instalaciones adecuadas y no un lujo?

Financieros

a) ¿Están los recursos financieros disponibles de una u otra forma?

INFRAESTRUCTURA

Propósitos

- a) ¿Está resuelto el interrogante del porqué existe la unidad de la organización?

Objetivos

- a) ¿Establece su organización objetivos en todos los niveles?

Estrategias

- a) ¿Existe una estrategia de unidad de negocios en los diferentes departamentos de la organización?
- b) ¿La tecnología hace parte de cada una de las diferentes estrategias?

Estructura de la organización

- a) ¿Es la estructura de la organización la más adecuada?

Principios y guías

- a) ¿Se diferencian los principios guías de las políticas y las prácticas?
- b) ¿Practica la organización lo que predica?

Políticas y prácticas

a) ¿Se toman en consideración las políticas y prácticas en la toma de decisiones?

Actitudes gerenciales

a) ¿Es la actitud del gerente adecuada a las necesidades de la organización?

Experiencia gerencial

a) ¿El gerente y los ejecutivos poseen experiencia en asuntos tecnológicos?

b) ¿Se evalúa la experiencia gerencial?

Respaldo a la innovación

a) ¿Es la innovación respaldada y premiada por la organización?

Aceptación del riesgo

a) ¿Se fomenta la toma de riesgos?

b) ¿Se evalúan las posibilidades de tener éxito?

Comunicación

a) ¿Se comprenden los diferentes estilos y tipos de comunicación?

ACTIVIDADES

Negocios

- a) ¿La administración del negocio es en términos eficaz y eficiente?
- b) ¿Se controla la utilización de recursos?
- c) ¿Es adecuada la planeación financiera?
- d) ¿Se da una integración adecuada de las actividades de los departamentos de la organización?
- e) ¿Existe un interés común en toda la organización?
- f) ¿Las actividades de la organización son planeadas adecuadamente en el largo plazo?

Producto

¿Se realizan las actividades relacionadas con investigación, desarrollo, diseño, manufactura, mercadeo, ventas, patentes, aspectos legales y compras?

Proceso

- a) ¿La delineación de los procesos se expande a través de la organización?
- b) ¿Están todos los procesos debidamente documentados?

c) ¿El flujo de un proceso determinado se considera en cierto momento como un freno para el cumplimiento de los objetivos?

Sistemas de información

a) ¿La inversión en recursos de sistema de información proporciona algún valor agregado al usuario?

Integración

a) ¿La integración de las actividades proporciona los beneficios planeados?

Efectividad y eficiencia

a) ¿Los proyectos que realiza la organización, se enfocan en la efectividad, la eficiencia y el uso económico de los recursos?

b) ¿Es la medición del desempeño de estos proyectos fácilmente cuantificada?

Staff de apoyo

a) ¿La organización considera como un proyecto todas las actividades del *staff* de apoyo?

b) ¿Es el *staff* de apoyo el adecuado para los objetivos de la organización?

¿POR QUÉ HACERLO?

La medición del desempeño de la *Gestión Tecnológica* permite a las organizaciones sacar ventaja de las oportunidades de nuevos negocios y en el proceso, optimizar el valor agregado de la inversión de recursos.

35. ¿QUÉ HACER?

Utilizar las siguientes herramientas para la *Gestión de la Tecnología* y de la innovación.

¿CÓMO HACERLO?

Las herramientas que se expondrán a continuación, son una guía que facilita el proceso de *Gestión Tecnológica*, pueden utilizarse en muchas situaciones y con objetivos diferentes.

Se presenta una especie de marco teórico de las herramientas de gestión.

ANÁLISIS DE MERCADO

Objetivo

Analizar todos los aspectos del mercado, y en particular, el comportamiento y las necesidades de los clientes, lo cual puede aportar información muy valiosa con la que alimentar el proceso de GT.

Descripción general

El análisis de mercado tiene dos aplicaciones principales dentro del ámbito de la Gestión de la Tecnología. En primer lugar, resulta útil para identificar nuevas oportunidades de negocio. En ese caso los objetivos establecidos para Investigación y Desarrollo pueden centrarse en la satisfacción de esas necesidades ya existentes en el mercado. Esto nos llevará a un tipo de innovación creada por el mercado, es decir, guiada por la demanda. En segundo lugar, apoya la correcta transformación del nuevo conocimiento tecnológico en nuevos productos, es decir, el tipo de innovación promovida por la tecnología, que requiere una adecuada evaluación de los potenciales del mercado para evitar el fracaso comercial del nuevo producto.

La labor principal del análisis de mercado consiste en identificar y evaluar las especificaciones de los nuevos productos. Se presentarán tres técnicas diferentes de análisis de mercado adecuadas para apoyar la gestión de los procesos de desarrollo de un nuevo producto (DNP).

Estas técnicas son el conjoint analysis (CA), el concepto de usuario líder y la matriz o "casa" de la calidad, que representa el elemento clave de la técnica quality function deployment (QFD o despliegue de la función calidad).

Técnicas específicas

Tabla 42. Técnicas específicas de análisis de mercado.

Conjoint analysis (CA)	Una técnica de marketing para obtener información sobre las preferencias del cliente con respecto a los atributos de los productos, que pueden ser utilizados para el desarrollo de nuevos productos, la prospección de la cuota de mercado, la segmentación del mercado y las decisiones de precios.
Usuario líder (UL)	Un enfoque para identificar un grupo selecto de usuarios (clientes), "usuarios líder" y para involucrarlos en el proceso DNP.
Quality function	Un enfoque estructurado que permite identificar los requisitos de los clientes, optimizar el diseño de nuevos

deployment (QFD)	productos y resolver problemas de interfaz entre Investigación y Desarrollo y Marketing.
------------------	--

Estas técnicas no se deben ver como alternativas dado que se pueden aplicar de forma combinada. Por ejemplo, se puede aplicar el QFD para equilibrar las especificaciones establecidas para el producto por el cliente y el proveedor, a lo que le seguirá una investigación del mercado a gran escala con otros clientes potenciales por medio de un conjoint analysis, con el objetivo de obtener una amplia aceptación de mercado para el nuevo producto más allá de los requisitos de un único Usuario Líder.

Referencias para una mayor información

Existen en el mercado herramientas estándar (en su mayoría con soporte informático) de las técnicas de análisis de mercado descritas. Internet es una fuente de información inagotable de las últimas herramientas disponibles en el

1 mercado y de información general sobre análisis de mercado. Como ejemplo se

2 identifican a continuación algunas direcciones relevantes en este campo:

3 herramientas e información sobre Conjoint Analysis

4 (<http://www.sawtooth.com> y <http://www.skim.nl>).

5 QFD Institute for the Advancement of Quality Function

6 Deployment (<http://www.qfdi.org/>).

7

8 **PROSPECTIVA TECNOLÓGICA**

9

10 **Objetivo**

11 Las empresas necesitan ser conscientes de los nuevos desarrollos tecnológicos

12 y deben revisar la relevancia de aquellos desarrollos que se produzcan en las

13 áreas de interés de su empresa. Las nuevas tecnologías pueden crear

14 oportunidades estratégicas pero también amenazas. Las actividades de

15 prospectiva son una forma de captar conocimiento e información sobre las

16 tecnologías y las organizaciones.

17

18 **Descripción general**

19 La prospectiva tecnológica se centra en la investigación de nuevas tendencias,

20 tecnologías radicalmente nuevas y nuevas fuerzas que pudieran surgir de la
21 combinación de factores tales como las nuevas preocupaciones sociales, las
22 políticas nacionales, y los descubrimientos científicos. Muchos de esos factores
23 se encuentran más allá de todo control, influencia y conocimiento de las
24 empresas individuales.

25

26 La prospectiva tecnológica es una combinación de pensamiento creativo, visiones
27 expertas y escenarios alternativos que contribuyen a la planificación
28 estratégica.

29

30 El futuro es por definición desconocido pero en las actividades de prospectiva
31 se utilizan juicios u opiniones de expertos para obtener una visión del mismo. Se
32 puede recurrir a expertos individuales o a grupos. Se pueden aplicar distintas
33 técnicas para obtener una visión consensuada, una gama de opiniones, o visiones
34 poco convencionales. El tipo de ejercicios que se pueden realizar varía muchísimo
35 en su complejidad y estructura, y en la facilidad de su puesta en práctica. El
36 simple hecho de suscribirse a una revista técnica, formar parte de una red,
37 participar en un proyecto de Investigación y Desarrollo en colaboración, o
38 preocuparse por identificar cuáles son los proyectos de investigación que una

39 organización está llevando a cabo, pueden ser los primeros pasos hacia la
40 consecución de un enfoque más estructurado.

41

42 **La planificación y comienzo del ejercicio**

43 Al planificar o comenzar la prospectiva, resulta útil tener en cuenta:

44

45 * Las razones por las que se hace.

46

47 * Los recursos que se necesitarán y de cuáles se puede disponer.

48

49 * El tiempo que se necesitará.

50

51 * Cómo aprender las técnicas y mejorar el proceso general.

52

53 **Establecer las necesidades**

54 Para evaluar si resultase de utilidad un enfoque más sistemático, se pueden
55 analizar los siguientes factores:

56

57 * Las tecnologías críticas para la empresa.

58 * La madurez e índice de cambio de las tecnologías críticas.

59

60 * La naturaleza de la estrategia de Investigación y Desarrollo (por ejemplo, si
61 es ofensiva o defensiva).

62

63 * La complejidad y flexibilidad de los mercados y del entorno empresarial en
64 general.

65

66 La magnitud y dirección del progreso tecnológico se ve conducido en general por
67 la inversión financiera y por las fuerzas y necesidades del mercado, que también
68 deben ser vigilados y controlados como parte de cualquier actividad de
69 prospectiva.

70

71 **Coordinar los recursos**

72 Inicialmente, se debe decidir quién debe dirigir el proceso de prospectiva. No
73 se trata de una labor para un miembro nuevo del personal de la empresa. En
74 algunos casos puede ser necesaria la formación de un equipo multidisciplinario,
75 mientras que en otros puede bastar con un único individuo con la autoridad
76 adecuada para coordinar diferentes departamentos. En todos los casos, el

77 ejercicio debería, en primer lugar, intentar usar el conocimiento y experiencia
78 de los individuos que forman la empresa. Su conocimiento específico de las
79 actividades y procesos de la empresa resultará muy útil, así como la información
80 adicional obtenida de sus contactos y redes, y de su apreciación del entorno
81 empresarial general.

82

83 **Establecer y mejorar el proceso: la prospectiva**

84 El proceso está formado por dos actividades principales: la recogida y el
85 posterior análisis de la información. El valor del proceso general para cada
86 empresa dependerá de cómo se realicen ambas actividades, cómo se aprovechen
87 ambas técnicas y hasta qué punto se siga el proceso hasta sus recomendaciones
88 y acciones. Se suelen aplicar en procesos iterativos o paralelos. No resulta
89 necesario completar todo el proceso para poder apreciar los potenciales
90 beneficios, por lo que el proceso se refuerza a sí mismo y promueve futuras
91 iteraciones.

92

93 **Actividad 1: Recogida de información relevante.** Los aspectos principales a
94 considerar son:

95

96 * ¿Qué información y qué tipo de datos resultan relevantes?

97

98 * ¿Qué fuentes de información se deben usar?

99

100 * ¿Hasta qué punto son precisas?

101

102 * ¿Qué sistema es necesario organizar para conseguir información y datos
103 tecnológicos?

104 * Desarrollos y tendencias.

105

106 Algunas de las decisiones prácticas que surgen de analizar estos temas son:

107

108 * ¿Qué revistas revisar y cómo?

109

110 * ¿A qué conferencias y ferias comerciales asistir?

111

112 * ¿Cómo compartir información?

113

114 * ¿Quién debería participar en qué redes?

115 * ¿Cómo se puede aprovechar al máximo la experiencia individual?.

116

117 * ¿Qué datos internos recoger, y cuáles externos conseguir?.

118

119 * ¿Cómo hacer un seguimiento de los parámetros de los resultados de los
120 productos de la competencia?.

121

122 Actividad 2: Análisis de los datos por expertos individuales siguiendo diferentes
123 métodos y técnicas. Los temas principales a tratar son:

124

125 * ¿Qué experiencia se debe utilizar?

126

127 * ¿Qué metodología o técnicas resultan adecuadas?

128

129 * ¿Frente a qué criterios u objetivos se deben juzgar los análisis?

130

131 * ¿Qué datos se deben utilizar o resultan relevantes?

132

133 * ¿Quiénes son las personas relevantes para aplicar las técnicas a los datos?

134 Las decisiones que surjan de analizar estos temas podrían tener como resultado
135 una más profunda comprensión de la potencial contribución y juicio de los
136 distintos expertos, dentro y fuera de la empresa, unos objetivos más
137 estrictamente formulados y una mayor comprensión del valor de la prospectiva
138 en general.

139

140 **Establecer y mejorar el proceso: programas de prospectiva (foresight)**

141 Los programas de prospectiva buscan las opiniones subjetivas o intuitivas de un
142 número de personas con diferentes grados de experiencia. Se necesita recoger
143 opiniones sin sesgos o con malas interpretaciones. Utilizando distintas técnicas,
144 algunas más estructuradas que otras, se pide a los expertos que proyecten su
145 conocimiento actual hacia cómo se van a poder desarrollar los acontecimientos
146 y tendencias en el futuro. También deben considerar qué alternativas pueden
147 ser posibles dentro del marco temporal proyectado. Al establecer un programa
148 de prospectiva, es importante tener en cuenta:

149

150 * ¿Qué tipo de experiencia resulta relevante, y cuál es la mejor manera de
151 conseguirla?

152

153 * ¿Qué límites a la creatividad de los procesos se deben imponer?

154

155 * ¿Cómo se puede equilibrar el ejercicio con las necesidades de la organización
156 que ha encargado el estudio?

157

158 **Técnicas específicas**

159

160 **Técnicas de prospectiva (forecasting)**

161 Las técnicas formales de prospectiva siguen procedimientos standard
162 descritos en muchos libros de texto. Las técnicas específicas de prospectiva se
163 dividen en dos categorías principales, las exploratorias y las normativas. Hay
164 información sobre cada técnica en diferentes referencias.

165

166 **Técnicas exploratorias:** se centran principalmente en el análisis de datos
167 históricos, atributos concretos como el resultado funcional, los parámetros
168 técnicos, el resultado económico, etc., comparados dentro de un marco temporal.
169 Dado que normalmente se supone que el progreso evoluciona y que el progreso
170 tecnológico no se produce al azar, resulta posible generar curvas o modelos de
171 características. A partir de los datos y de los modelos se puede establecer

172 prospecciones con diferentes niveles de certeza. Sin embargo, se producen
173 cambios y no se debe obviar la influencia e impacto de factores nuevos o
174 inesperados.

175

176 **Técnicas normativas:** Empiezan proponiendo el estado deseado o posible, así
177 como la satisfacción de una necesidad de mercado o el logro de un desarrollo
178 tecnológico, y trabajan hacia atrás, a partir de ello, para determinar los pasos
179 necesarios para conseguir el resultado requerido. El número de caminos
180 predecibles de desarrollo desde la posición actual hasta el objetivo podría variar
181 desde "ninguno", lo que implicaría una tecnología totalmente nueva, hasta
182 "varios".

183

184 **Referencias para una mayor información**

185 <http://www.jrc.es/welcome.html>

186 <http://tpac.gcatt.gatech.edu>

187

188 **BENCHMARKING**

189

190 **Objetivo**

191 El Benchmarking es una herramienta que ayuda a la empresa a identificar las
192 "best practices", o mejores prácticas, que llevan a resultados superiores a
193 aquellos que las utilizan, los denominados "best in class" o los mejores de su clase,
194 con el objetivo de mejorar el propio funcionamiento, alcanzando y superando a
195 éstos.

196

197 **Descripción general**

198 El Benchmarking consiste en medir los procesos, productos y/o servicios de
199 una organización y compararlos con los correspondientes en las empresas best
200 in class, es decir, con los mejores procesos, productos y servicios que se puedan
201 encontrar. Su objetivo es establecer metas ambiciosas pero alcanzables para
202 mejorar el objeto de la comparación, así como diseñar e implantar los planes de
203 acción para lograr y mantener el mismo o un nivel superior de eficacia y
204 resultados que los alcanzados por los best in class. Por lo tanto, el Benchmarking
205 no es una acción aislada, sino un proceso continuo que lleva a:

206

207 * Una mejor comprensión de los procesos propios.

208

209 * Una comparación sistemática de los procesos y prácticas propios con los

210 mismos procesos y prácticas dentro o fuera de la organización, y dentro o fuera
211 del propio sector.

212

213 * Acciones de mejora que permitan a la propia organización alcanzar y superar
214 a las empresas best in class.

215

216 El Benchmarking se puede aplicar a muchas áreas de una empresa (Ver anexo 9).

217 Las actividades comunes de las técnicas de Benchmarking son básicamente los
218 siguientes:

219

220 Paso 1. Decidir dónde aplicar el Benchmarking.

221 Paso 2. Entender el tema sobre el que se va a realizar
222 el Benchmarking.

223 Paso 3. Identificación de los "best in class" y recogida de datos.

224 Paso 4. Análisis y comparación de resultados.

225 Paso 5. Plan de mejora para superar el "best in class".

226 Paso 6. Implementación y monitorización de los planes de acción.

227 Paso 7. Mejora continua.

228

229 Uno de los grandes errores a la hora de aplicar el Benchmarking podría ser el
 230 uso de indicadores equivocados para la comparación de dos empresas. Es
 231 importante que todos los indicadores utilizados en el Benchmarking estén
 232 estandarizados para que puedan ser comparados con los de las empresas best
 233 in class.

234

235 **Técnicas específicas**

236 Se identifican las siguientes técnicas específicas útiles para los diferentes
 237 pasos del proceso de Benchmarking.

238

239 **Tabla 43.** Pasos proceso de Benchmarking

PASOS DEL BENCHMARKING	TÉCNICA ESPECÍFICA
1. Decisión sobre dónde aplicar el Benchmarking	Auditorias
2. Comprensión del proceso	Técnicas básicas, representación de procesos
3. Identificación y comprensión de los best in class y recogida de datos	Servicios de los centros de intercambio de información sobre Benchmarking
4. Análisis y comparación de resultados	Técnicas básicas
5. Plan de mejora para superar al best in class	Gestión de proyectos
6. Puesta en marcha y control de los planes de acción	Gestión de proyectos
7. Mejora continua	

240

241 **Referencias para una mayor información**

242 Internet es en la actualidad una buena fuente de información. De todas las
243 maneras, se puede conseguir información y formación sobre esta herramienta
244 de GT en cualquier consultoría especializada.

245

246 **ANÁLISIS DE PATENTES**

247

248 **Objetivo**

249 Obtener y evaluar información sobre patentes que tendrá variadas aplicaciones
250 para la Gestión Estratégica de la Tecnología.

251

252 **Descripción general**

253 Los Análisis de Patentes aportan información útil sobre diferentes aspectos de
254 la Gestión de la Tecnología, como por ejemplo el control de la competencia
255 tecnológica, la gestión de Investigación y Desarrollo externa, la gestión de la
256 cartera de patentes, la supervisión del área de los productos y la gestión de los
257 recursos humanos.

258

259 **Técnicas específicas**

260 *Cartera de patentes en la empresa:* Las estrategias de las patentes utilizadas
261 por las empresas pueden clasificarse según dos dimensiones diferentes: la
262 actividad en patentes y la calidad de las patentes. Las solicitudes de patentes
263 son el indicador fundamental de la actividad en patentes. La calidad de las
264 patentes se mide al calcular un índice de indicadores de patentes, que se
265 supone será de una calidad superior a la solicitud media de patentes del sector.

266

267 La cartera de patentes se puede utilizar para evaluar las fortalezas y
268 debilidades tecnológicas de empresas competidoras, con respecto a distintos
269 campos tecnológicos. Las decisiones de inversiones estratégicas en
270 Investigación y Desarrollo se pueden basar en esa información.

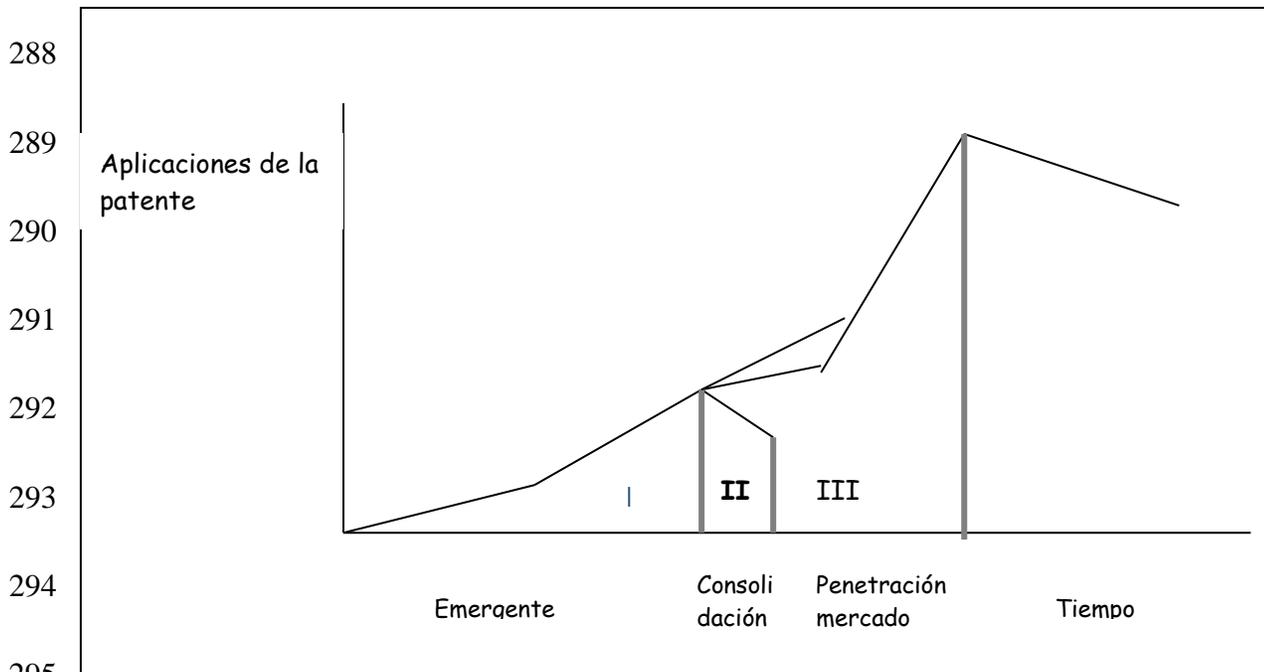
271

272 **Prospectiva tecnológica**

273 Los indicadores de patentes constituyen una útil herramienta para la prospectiva
274 tecnológica. El análisis de las patentes también puede indicar el modelo de
275 crecimiento de una tecnología (emergente, en período de maduración, o en
276 declive). Asimismo puede indicar qué empresas están a punto de entrar o salir
277 de una tecnología, la edad y tipo de Base Tecnológica de cada empresa y las
278 virtudes tecnológicas relativas de las empresas. Se puede promover el

279 conocimiento de las propias capacidades tecnológicas a través de un continuo
280 control de los nuevos desarrollos tecnológicos. Es de importancia sustancial
281 detectar los más ligeros cambios tecnológicos en tecnologías clave y líder lo
282 antes posible. Por lo tanto, resulta de gran utilidad evaluar sistemáticamente la
283 información obtenida de la documentación sobre patentes.
284 A continuación, en la figura, se muestra el modelo de desarrollo de la actividad
285 en un área tecnológica, tal y como se mide en el tiempo, según las solicitudes de
286 patentes.

287



295

296 **Figura 19.** Modelo de desarrollo de la actividad en área tecnológica

297

298 Básicamente, se pueden distinguir tres fases distintas de desarrollo.

299 La fase I, se puede considerar la fase emergente de una nueva tecnología. La
300 anterior actividad estable de las patentes se ve de pronto interrumpida por un
301 aumento substancial de la actividad de patentes. El número de empresas que
302 presentan patentes en esta fase es más bien pequeño. El primer pico de las
303 patentes agregadas simboliza el final de la fase de desarrollo. Primero se
304 introducen en el mercado los productos, basados en la nueva tecnología.

305

306 En la fase II, el crecimiento de la actividad de patentes es inferior, comparado
307 con la fase anterior. En este caso, se vuelven a enfocar los esfuerzos de I&D,
308 basados en las primeras experiencias de la nueva tecnología en el mercado. A
309 esta fase se la podría llamar fase de consolidación.

310

311 La fase III, se caracteriza por un dramático aumento de la actividad total de
312 las patentes. Además de los anteriores solicitantes de patentes, nuevas
313 empresas empiezan a presentar patentes en el área tecnológica específica. La
314 actividad de las patentes aumenta hasta alcanzar un nuevo pico, sustancialmente
315 superior al primer pico de la fase I, que indica el final de la entrada de la nueva
316 tecnología. Esta fase se denomina fase de penetración en el mercado.

317 El desarrollo de los datos de las patentes en el tiempo ha demostrado ser una
318 información útil para la planificación estratégica empresarial de las empresas,
319 en particular respecto a las decisiones sobre inversiones en Investigación y
320 Desarrollo. Los datos de las patentes reflejan distintas fases de desarrollo
321 tecnológico, lo que permite a las empresas reaccionar a tiempo frente a los retos
322 tecnológicos. Un primer pico importante en las solicitudes de las patentes se ha
323 de interpretar como una seria señal de aviso de la llegada de una nueva
324 tecnología. La empresa necesita ser consciente de ese desarrollo en ese
325 momento y necesita evaluar respuestas estratégicas. Por lo tanto resulta
326 necesario controlar continuamente las actividades de las patentes de la
327 competencia en distintas áreas tecnológicas para poder anticiparse a los avances
328 tecnológicos y subsiguientes cambios que se producirán en el mercado.

329

330 **Referencias para una mayor información**

331 Las oficinas de patentes son una fuente de información básica sobre todos los
332 temas relacionados con las patentes, y además ofrecen servicios de información
333 que pueden utilizarse como punto de partida para análisis de patentes.

334

335 En Internet se puede acceder a información de las oficinas de la mayor parte
336 de países industrializados del mundo utilizando cualquiera de los motores de
337 búsqueda.

338

339 **AUDITORÍAS**

340

341 **Objetivo**

342 Las auditorías de capacidades, de tecnología y de innovación, son todas ellas
343 herramientas de diagnóstico que pueden ser integradas en diferentes funciones
344 de la *Gestión de la Tecnología*.

345

346 **Descripción general**

347 Una auditoría es un estudio o inventario de los recursos, activos, requisitos,
348 sistemas y procedimientos. Se pueden auditar los recursos físicos o los
349 intelectuales (humanos), los sistemas de gestión de la calidad, o las
350 características organizativas. La auditoría recoge datos e información sobre la
351 empresa en base a listas y cuestionarios que se pueden diseñar para cada
352 propósito específico de la auditoría.

353

354 Existe una sutil diferencia entre el objetivo de las auditorías de capacidades,
355 las de tecnología o las de innovación frente al de las auditorías financieras. La
356 auditoría financiera revisa que los procedimientos contables cumplan las
357 normativas; no intenta desarrollar una estrategia financiera para la empresa. Por
358 el contrario, las auditorías de capacidades, de tecnología o de innovación se
359 utilizan para iniciar una *Gestión de la Tecnología* o identificar acciones de
360 mejora. La gestión de la calidad y las auditorías medioambientales se pueden
361 llevar a cabo por las mismas razones que una auditoría financiera, porque existen
362 requisitos legales o porque la empresa quiere revisar su cumplimiento, si bien
363 puede ocasionalmente identificar algunos factores que tengan implicaciones para
364 la gestión de la tecnología. De la misma manera, una auditoría financiera podría
365 provocar una serie de reflexiones sobre la *Gestión de la Tecnología*. Por lo
366 general no es necesario utilizar ninguna técnica específica patentada para
367 realizar una auditoría de capacidades, de tecnología o de innovación. El criterio
368 fundamental consiste en relacionar la auditoría, sea del tipo que sea, a los
369 objetivos y situaciones a que se enfrenta la empresa en ese momento. La
370 auditoría podría llevarla a cabo la organización en su totalidad, o realizarse al
371 nivel de un departamento o proyecto, o al de los equipos de proyectos ya
372 existentes.

373 Una auditoría puede ser puesta en marcha nombrando un equipo o un individuo
374 encargado de revisar la organización y de identificar las ventajas y debilidades,
375 problemas o áreas de mejora. Se puede elegir entre diseñar un marco de trabajo
376 y cuestionario propios, o adaptar un procedimiento de auditoría que ya haya sido
377 utilizado en otra organización. En la práctica se pueden obtener grandes
378 ventajas de examinar una metodología de auditoría ya existente y adaptarla (si
379 otras empresas dentro del mismo sector industrial han realizado una auditoría
380 podría resultar útil).

381

382 Se pueden utilizar métodos sencillos de estructurar la información o analizar las
383 situaciones. Las listas de revisión, morfologías, clasificaciones, etc., pueden
384 resultar útiles.

385

386 El concepto de auditoría de tecnología es relativamente nuevo, pero se puede
387 relacionar con los análisis de competidores, que se pueden realizar por medio de
388 análisis de patentes o técnicas de prospectiva. El Benchmarking y la ingeniería
389 inversa aportan beneficios similares. Otro tipo de auditoría de tecnología se
390 utiliza para documentar sistemáticamente en una especie de inventario la
391 propiedad intelectual (las licencias o patentes que pertenecen a una empresa).

392 También se debería documentar el conocimiento o tecnología requeridos por una
393 empresa, especialmente el que se compra a fuentes externas (informalmente a
394 través de redes de trabajo y resolución de problemas, o formalmente por medio
395 de acuerdos). Se trata de áreas de potencial vulnerabilidad en las cuales quizá
396 resulte caro o redundante mantener los acuerdos una vez expire la aplicación de
397 la tecnología en la empresa.

398

399 Algunas tecnologías se pueden mantener internamente por inercia, dado que se
400 asume que son importantes para la empresa. Una auditoría puede comparar estas
401 tecnologías con los requisitos presentes y futuros y se puede utilizar para dudar
402 del status quo. A este respecto, es una forma de análisis del valor aplicada a las
403 actividades tecnológicas de la empresa, en lugar de a sus productos y métodos
404 de fabricación.

405

406 El análisis de las competencias esenciales (core competencies) se basa en la
407 identificación o definición de una única ventaja competitiva de una organización,
408 que depende de una combinación de tecnología y capacidad organizativa.
409 Típicamente podría incluir el marketing, la logística o la distribución. Las
410 auditorías de capacidades, de tecnología y de innovación pueden contribuir al

411 análisis de las competencias esenciales. De la misma manera, una auditoría de
412 cualquier tipo puede verse necesaria como resultado de un análisis de las
413 competencias esenciales. El análisis de las competencias esenciales necesita
414 visión, comprensión y quizá imaginación para sugerir cómo una organización se
415 puede reconfigurar y cómo se puede liberar su potencial. Una auditoría no puede
416 hacerlo, pero sí puede obtener la información básica que lo facilite.

417

418 **Técnicas específicas**

419

420 **Auditorías de capacidades**

421 Las técnicas del análisis de las capacidades tienen su origen en el análisis de las
422 capacidades manuales y administrativas en entornos de producción o
423 administración, cuyo objetivo consistía en reducir los costos laborales y diseñar
424 trabajos especializados. Los departamentos de estudio del trabajo eran
425 normalmente los encargados de realizar este tipo de análisis. Ahora, la mayoría
426 de las organizaciones dependen mucho del trabajo basado en el conocimiento y
427 de las capacidades de gestión.

428

429 Las técnicas tradicionales de análisis de capacidades se pueden basar en lo

430 siguiente:

431

432 * En el análisis de las fases y puntos clave.

433

434 * En el análisis de las capacidades manuales.

435

436 * En el análisis de los fallos.

437

438 * En el análisis de los incidentes críticos.

439

440 * En el análisis del aprendizaje laboral.

441

442 * En el análisis funcional.

443

444 * En el Benchmarking.

445

446 * En entrevistas de evaluación.

447

448 La mayoría de estas técnicas ofrecen un beneficio primario a los empleados
449 individuales o a los directores de formación, ya que se centra en los requisitos
450 de formación individuales.

451

452 Considerando el objetivo de la *Gestión de la Tecnología*, existe la necesidad de
453 agregar la información sobre las capacidades y el conocimiento entre
454 departamentos y actividades y relacionarlo a los procesos empresariales y a los
455 calendarios laborales previstos. En todos los casos, la información no debería
456 simplemente recogerse y almacenarse; se debe procesar rápidamente y afinarla
457 a los objetivos específicos del ejercicio. Dado que el conocimiento y las
458 capacidades son dinámicos, existe la necesidad de encontrar métodos dinámicos
459 de obtención y procesado de la información. Los sistemas de bases de datos son
460 útiles, pero en la actualidad las intranets y los sistemas de búsqueda en Internet
461 pueden resultar mucho más dinámicos y descentralizados.

462

463 **Auditorías de tecnología**

464 Las auditorías de tecnología pueden ser llevadas a cabo por equipos internos
465 consultores externos. Se puede utilizar una estrategia de entrevistas o
466 cuestionarios. Puede ser suficiente con identificar el conocimiento y el equipo

467 explícito y los elementos específicos de la tecnología que se estén utilizando en
468 ese momento. Quizá sea suficiente también con identificar aquello que está
469 disponible pero infrautilizado, especialmente si se han negociado licencias o se
470 han obtenido patentes. Tal vez resulte más difícil utilizar estas técnicas para
471 articular el conocimiento tácito sobre el que dependen muchas organizaciones
472 con Base Tecnológica. En este punto, la auditoría se centraría principalmente en
473 las capacidades, competencias, conocimiento y experiencia de los individuos, y
474 no en la tecnología de la empresa. Una auditoría podría intentar distinguir la
475 verdadera tecnología de la empresa (o quizá la competencia esencial de la
476 empresa) de aquello que pertenece a los individuos y puede, por lo tanto,
477 perderse. Ello llevaría a la ingeniería del conocimiento y a consideraciones sobre
478 el establecimiento de redes.

479

480 Si se necesita una auditoría de capacidades de la maquinaria, será una labor
481 relativamente sencilla. Es un requisito de gestión operativa. Cuando la necesidad
482 consiste en encontrar aplicaciones nuevas o innovadoras, o utilizar la tecnología
483 más extensamente (por ejemplo, ofreciéndola fuera de la empresa o contratando
484 I&D), entonces se pueden aplicar técnicas de creatividad. Puede resultar útil
485 aplicar el análisis de los competidores o el QFD y otros métodos para relacionar

486 las necesidades de los usuarios o clientes con la tecnología disponible. De la
487 misma manera en que se forman grupos para actividades de Benchmarking,
488 varias organizaciones no competidoras pueden llegar al acuerdo
489 de auditarse entre sí, o de diseñar un procedimiento de auditoría.

490

491 **Auditorías de innovación**

492 La auditoría de innovación es la técnica de auditoría más difícil de diseñar y
493 desarrollar en el ámbito interno de una empresa. El proceso de innovación es muy
494 complejo e incierto y los factores de éxito se han de evaluar desde una amplia
495 gama de perspectivas de gestión. Existen tres razones por las que las auditorías
496 de innovación resultan más difíciles de diseñar que las auditorías de capacidades
497 o de tecnología:

498

499 1. La innovación trata del cambio. identificar la necesidad de un cambio requiere
500 una cierta visión o información comparativa.

501

502 2. Las auditorías de innovación se deben construir sobre factores que se sabe
503 han de influir sobre una amplia gama de organizaciones.

504 3. No se trata simplemente de identificar dónde podría resultar útil un cambio,
505 sino qué tipo de factores culturales y organizativos provocan que algunas
506 organizaciones progresen más que otras.

507

508 Por lo tanto, la mayoría de las empresas deberán utilizar una herramienta de
509 auditoría de innovación ya existente, en lugar de elaborar la suya propia. Es
510 posible utilizar el Benchmarking como método de auditar el potencial innovador,
511 pero existen limitaciones con respecto a la gama de situaciones a las que se
512 puede aplicar. Se dice, y argumenta, que el Benchmarking sólo lleva a la
513 mediocridad, o a "ponerse al día" y no consigue identificar cómo convertirse en
514 un líder mundial de la innovación. Esto último requiere visión e imaginación.

515

516 Un tema específico que se puede tratar en una auditoría de innovación es la
517 comprensión y capacidad que tiene la organización de gestionar la Innovación,
518 también la capacidad que tenga la organización de integrar sus recursos y
519 gestionar el proceso de innovación de una manera integrada. Las auditorías de
520 innovación pueden ser una útil herramienta de aprendizaje. Las auditorías de
521 innovación y autoevaluación probablemente lleven al Benchmarking de los
522 procesos de negocio. Ello requerirá que los grupos de empresas que colaboren

523 en el Benchmarking compartan la información. Como resultado, las auditorías de
524 innovación, el establecimiento de redes, el establecimiento de modelos de
525 procesos de negocio, la mejora continua y el Benchmarking se convierten en
526 componentes de la Gestión de la Tecnología que dependen entre sí.

527

528 De igual forma que en el Benchmarking, un importante primer paso en una
529 auditoría de innovación consiste en decidir cuáles son los objetivos que persigue
530 alcanzar la auditoría. También puede ayudar a considerar qué acciones pueden
531 realmente llevarse a cabo tras una auditoría. Si no se puede llevar a cabo ninguna
532 acción, el esfuerzo de la auditoría será una pérdida de tiempo. Algunas empresas
533 quizá prefieran conseguir la mejora organizativa o la mejora del proceso
534 empresarial más suave e implícitamente, a través de la gestión de la calidad o
535 por la vía de la mejora continua, en lugar de explícitamente utilizando las
536 auditorías.

537

538 **Referencias para una mayor información**

539 <http://www.cordis.lu>

540

541 **GESTIÓN DE CARTERA**

542 **Objetivo**

543 Alcanzar el equilibrio óptimo entre los riesgos y los beneficios, la estabilidad y
544 el crecimiento, y en general, los atractivos y los inconvenientes, utilizando de la
545 mejor manera posible los recursos disponibles normalmente limitados. La
546 definición de óptimo varía tanto como las ambiciones, competencias, visión y
547 cultura de cada empresa.

548

549 **Descripción general**

550 Lógicamente, la gestión de cartera sólo resulta útil para empresas con un
551 conjunto relevante de proyectos de Investigación y Desarrollo, por lo que
552 resultan más adecuadas para empresas de tamaño medio y grande, que para las
553 pequeñas, que normalmente disponen de un número reducido de proyectos en
554 fase de desarrollo simultáneo.

555

556 Se pueden mencionar varias técnicas que tratan de la gestión de cartera. Por lo
557 general, todas ellas comparten ciertos aspectos:

558

559 Una cartera implica equilibrar los resultados derivados de evaluar cada uno de
560 los proyectos individuales que la forman. De esta manera, se podría combinar la

561 gestión de cartera con técnicas adecuadas de evaluación de proyectos
562 individuales.

563

564 Se debería examinar cada proyecto con los mismos criterios para intentar
565 garantizar la consistencia y validez de los datos que en ellos se incluyan. De otra
566 manera, la comparación, y por lo tanto el equilibrio entre los proyectos, no
567 resultará lo suficientemente fiable.

568

569 **Técnicas específicas**

570 Muchas técnicas de evaluación de proyectos se pueden, de hecho, utilizar como
571 técnicas de evaluación de carteras,

572

573 **Matrices bidimensionales y tridimensionales:** Estas matrices se utilizan para
574 analizar y representar la situación de los proyectos o actividades de
575 Investigación y Desarrollo, o incluso de las unidades empresariales, según dos ó
576 tres variables significativas.

577

578 Para analizar la cartera, los directores empresariales y los directores de
579 Investigación y Desarrollo, examinan en primer lugar cada proyecto individual,

580 ubicando cada proyecto en estructuras (matrices) de cartera que incluyen los
581 elementos estratégicos más críticos para la empresa específica y su industria.

582

583 En la mayoría de los casos, la naturaleza cualitativa de muchos de los juicios
584 humanos necesarios para evaluar todas las variables implica que los proyectos
585 sólo puedan ser evaluados sobre una base relativa y no absoluta (es decir, mejor
586 o peor, en lugar de correcto o incorrecto). Por lo general, se prefieren variables
587 fáciles de comprender y de un significado crítico para la persona que toma las
588 decisiones.

589

590 Una característica común a las matrices de tres dimensiones es que una de las
591 variables habitualmente representa el tamaño del proyecto medido en términos
592 financieros (por ejemplo, la cantidad de fondos invertidos en un proyecto o
593 tecnología específicas, o los ingresos generados por una unidad empresarial). Ese
594 factor destaca la importancia otorgada al tema de los recursos.

595

596 A continuación se explican distintas matrices en términos de sus objetivos
597 particulares, lo que representan y el debate que deberían implicar. En términos
598 generales, esas matrices son útiles para proyectos, negocios, tecnologías y otros

599 tipos de aplicaciones. Las matrices mostradas se identifican por las variables
600 evaluadas y comentadas:

601

602 ✦ Valor esperado x probabilidad de éxito: La matriz muestra que los
603 esfuerzos se deberían centrar en aquellas actividades con una mayor
604 probabilidad de éxito y con el mayor valor esperado, aunque eso no siempre es
605 posible.

606

607 **Tabla 44.** Matriz valor esperado x probabilidades de éxito.

VARIABLES	
Valor esperado	El beneficio esperado que el proyecto puede obtener en un lapso de tiempo, normalmente en términos financieros.
Probabilidad de éxito	La probabilidad de alcanzar los objetivos. Es una combinación de la probabilidad de alcanzar el éxito tanto técnico como comercial.
Recursos	La cantidad de recursos dedicados a un proyecto/producto específico.

608

609

610 ✦ Impacto de Investigación y Desarrollo sobre la posición competitiva x
611 conocimiento del mercado: Esta matriz aporta una clara comprensión del riesgo
612 examinando la cartera con respecto a la familiaridad con el mercado y al impacto
613 sobre la posición competitiva.

614 **Tabla 45.** Impacto de investigación y desarrollo sobre la posición competitiva
 615 x conocimiento del mercado.

VARIABLES	
Impacto de Investigación y Desarrollo sobre la posición competitiva	Cómo podrían los proyectos específicos impactar sobre la posición competitiva de la empresa.
Mercados (familiaridad)	El conocimiento que tiene la empresa del mercado y de los factores que afectan el mercado.
Recursos	La cantidad de recursos dedicados a un proyecto/producto específico.

616
 617

618 ↘ Conocimiento del mercado x conocimiento de la tecnología: Esta matriz
 619 aporta una comprensión acerca de la situación de la cartera de la empresa
 620 respecto a la tecnología y el mercado. Tanto la tecnología como el mercado se
 621 dividen en tres grupos, dependiendo del conocimiento que tenga la empresa,
 622 aumentando la incertidumbre en las tecnologías y mercados que resultan nuevos.

623

624 **Tabla 46.** Matriz conocimiento del mercado x conocimiento de la tecnología

VARIABLES	
Conocimiento del mercado	El conocimiento que tiene la empresa tanto del mercado como de los factores que le afectan. También incluye evaluar si el mercado es conocido por la competencia.
Conocimiento de la tecnología	El conocimiento que tiene la empresa tanto de la tecnología como de los factores que la afectan. También incluye evaluar si la tecnología es conocida por la competencia.

Recursos	La cantidad de recursos dedicados a un proyecto/producto específico.
----------	--

625

626

627 ↩ Posición tecnológica competitiva x etapa de la industria: La matriz describe
628 el contexto de las actividades de innovación.

629

630 **Tabla 47.** Matriz posición tecnológica competitiva x etapa de la industria

VARIABLES	
Posición tecnológica competitiva	La posición tecnológica de los productos de una empresa respecto a sus competidores en el mercado. Una posición de liderazgo significaría que la empresa es el líder tecnológico.
Etapa de la industria	La situación de los productos de la empresa respecto a su ciclo de vida: <ul style="list-style-type: none"> – Embriónico: no está clara la dirección en que avanza la tecnología. Si se realizaran esfuerzos regulares producirían ciertos avances, aunque también podrían resultar inútiles. – Crecimiento: es de esperar un importante avance tecnológico con esfuerzos regulares. – Madurez: el más pequeño avance tecnológico requeriría muy grandes esfuerzos. – Declive: no es de esperar ningún avance tecnológico.
Recursos	La cantidad de recursos dedicados a un proyecto/producto específico.

631

632 ↩ Presupuesto anual x impacto competitivo de las tecnologías: La matriz
633 transmite una visión de la situación de la cartera de una empresa.

634

635 **Tabla 48.** Matriz presupuesto anual x impacto competitivo de las tecnologías

VARIABLES	
Impacto competitivo de las tecnologías	La posición tecnológica de las tecnologías de la empresa respecto a sus competidores en el mercado: –Embriónico: Tecnología muy nueva. –De futuro: con potencial para cambiar las bases de la competencia tecnológica. –Clave: incluida en productos y proceso, diferenciada en una empresa líder. –Básico: esencial, compra conocida y practicada por todos los competidores.
Presupuesto	La cantidad de recursos dedicados a cada tipo de tecnología, normalmente en una base anual.

636

637 **Referencias para una mayor información**

638 En cualquier motor de búsqueda en Internet se puede encontrar información al
639 respecto.

640

641 **EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

642

643 **Objetivo**

644 Aportar la información necesaria para evaluar el valor de un proyecto
645 potencial, con referencia particular a la estimación de costos, recursos y
646 beneficios, para poder tomar una decisión sobre si se debe seguir adelante con

647 el proyecto o no. Un uso secundario es el control y evaluación final de los
648 proyectos.

649

650 **Descripción general**

651 La evaluación de proyectos tiene como objetivo analizar los proyectos de
652 Investigación y Desarrollo, o las actividades o ideas, con cualquiera de los
653 objetivos siguientes:

654

655 1. Conseguir una comprensión general del proyecto.

656

657 2. Establecer las prioridades entre el conjunto de proyectos.

658

659 3. Tomar una decisión acerca de si se debe seguir adelante con un proyecto o no.

660

661 4. Controlar los proyectos.

662

663 5. Culminar proyectos y evaluar los resultados obtenidos.

664

665 **Técnicas específicas**

666

667 **Lista de revisión o check list**

668 Una lista de revisión es un elemento que resume los factores (una lista de
669 factores) que resultan importantes al tomar una decisión. Los criterios más
670 útiles para evaluar cualquier tipo de proyecto de Investigación o Desarrollo son
671 en esencia independientes del campo empresarial y de la estrategia empresarial.

672

673 Algunas de las diferentes maneras de desarrollar esta técnica son:

674

675 * Incluir algunos factores cuantitativos entre la lista completa de factores.

676

677 * Asignar distintos pesos o ponderaciones a diferentes factores.

678

679 * Desarrollar una manera sistemática de llegar a una opinión general sobre el
680 proyecto.

681 * Una lista de revisión sencilla podría estar formada por el conjunto de
682 factores que afectan el éxito potencial del proyecto y que deben ser
683 considerados desde el primer momento.

684

685 **Análisis del flujo de caja**

686 En su forma más sencilla, este enfoque requiere cumplimentar un formulario
687 estándar que solicita las estimaciones realizadas para las entradas y salidas
688 esperadas de flujo de caja para el proyecto. Se puede realizar sobre una base
689 anual en los proyectos más largos o en una escala temporal más breve para
690 proyectos de más corto plazo, incluso se puede reducir a una periodicidad
691 semanal.

692

693 La aplicación de esta técnica requiere de conocimientos avanzados en Finanzas;
694 así mismo las técnicas que se enuncian a continuación ameritan un estudio más
695 profundo, por tal motivo se dejan enunciadas para crear la inquietud de
696 investigarlas.

697

698 **Otras técnicas específicas de evaluación de proyectos**

699 * Análisis de decisión.

700 * Métodos matemáticos.

701

702 * Métodos basados en la experiencia.

703

704 **Referencias para una mayor información**

705 La aplicación de sencillos métodos financieros puede encontrarse en muchos
706 libros, ya sea sobre gestión financiera o sobre evaluación de proyectos.

707

708 La aplicación de métodos matemáticos se puede consultar en textos de
709 programación lineal o investigación de operaciones.

710

711 **CREATIVIDAD**

712

713 **Objetivo**

714 La creatividad es una característica de los individuos, grupos u organizaciones.

715 Las técnicas creativas pueden ayudar a éstos a ser más creativos o a aplicar su
716 originalidad de pensamiento o imaginación a situaciones y problemas particulares
717 en busca de mejoras.

718

719 **Descripción general**

720 La creatividad implica escapar de antiguas creencias y suposiciones. Es un "don"
721 que poseen muchas personas, que puede ser desarrollado a través de una
722 formación y aplicación adecuadas. Puede promoverse favoreciendo la creación de

723 un clima creativo y prestando atención al entorno en el que trabajan las personas,
724 los proyectos y retos a los que se enfrentan, y los sistemas y técnicas que
725 utilizan como apoyo en su trabajo.

726

727 La creatividad es inspiración y resulta contagiosa. Motiva y habitualmente se
728 asocia al éxito.

729

730 **Técnicas específicas**

731 Existen muchas técnicas específicas para la mejora de la creatividad. A veces
732 puede resultar útil utilizar varias de estas técnicas de forma combinada.

733

734 *Tipos de problemas:* La creatividad se puede aplicar a problemas denominados
735 de "solución cerrada" o de "solución abierta". Los problemas de «solución
736 cerrada» tienen respuestas "lógicas", mientras que los problemas de "solución
737 abierta" no disponen de una única respuesta correcta. Los problemas de
738 "solución abierta" no suelen estar definidos con precisión, y probablemente,
739 debido a su naturaleza, se eluda una definición precisa, ya que podría existir
740 cierto desacuerdo sobre la naturaleza del problema.

741

742 *Facilitar la creatividad:* Un enfoque alternativo consiste en "facilitar" la gestión
743 del entorno y de los procesos donde se deba promover la creatividad. Esta
744 habilidad requiere comprender las personas y sus debilidades e idiosincrasias.
745 Los facilitadores deben ayudar a los individuos y a los equipos a ser creativos
746 reconociendo las señales de que algo no está funcionando como se planificó.
747 Deben mostrar tolerancia y aceptar y explicar la ambigüedad sin críticas. Se
748 deben evitar los juicios apresurados, o retrasarlos en ciertas circunstancias,
749 como se hace en el brainstorming o lluvia de ideas, aunque ocasionalmente un
750 juicio crítico puede ser el trampolín para un renovado esfuerzo creativo.

751

752 *Deshacer el atasco:* Las personas creativas no tienen por qué ser poco
753 convencionales, artísticas o temperamentales. Pueden simplemente estar
754 atascadas y necesitar que las desatasquen. Una persona puede estar atascada
755 tanto cuando se enfrenta a demasiadas alternativas o a una exagerada
756 abundancia de ideas, como cuando no dispone de posibles soluciones a un
757 problema.

758

759 **Referencias para una mayor información**

760 RICKARDS T., *Creativity and problem solving at work*, Ed. Gower, Aldershot,
761 1997, ISBN 0 556 07961 5.

762

763 **GESTIÓN DE LOS DERECHOS DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL E**
764 **INDUSTRIAL**

765

766 **Objetivo**

767 Facilitar la protección y gestión de los derechos que se puedan aplicar a los
768 productos obtenidos como resultado de la innovación.

769

770 **Descripción general**

771 En el contexto de la innovación tecnológica, los derechos de la propiedad
772 intelectual e industrial (DPII) son entendidos como los derechos aplicables a las
773 invenciones con los que una empresa puede asegurarse la obtención de un
774 beneficio de sus innovaciones. Hoy en día es más importante que nunca proteger
775 los DPII y al mismo tiempo cada vez es más difícil hacerlo. Las capacidades y el
776 conocimiento se están convirtiendo en las únicas fuentes de ventaja competitiva
777 sostenible a largo plazo.

778

779 Se pueden distinguir tres tipos de protecciones de la propiedad intelectual e
780 industrial, que atañen a distintos conceptos e implican distintos derechos:

781

782 *Patentes:* Aportan derechos exclusivos que autorizan al dueño de la patente a
783 prohibir a otros fabricar, utilizar o vender el invento patentado. Por su parte, el
784 dueño de la patente tiene la obligación de hacer públicos los detalles del invento.

785 Las patentes aportan un control exclusivo de una innovación técnica durante un
786 período de tiempo limitado durante el cual la exclusividad de la patente es
787 bastante sólida.

788

789 *Derechos de autor:* Aporta protección temporal sobre creaciones literarias,
790 artísticas y musicales frente a copia y explotación no autorizada. En la
791 actualidad, también es la única manera de proteger el software informático, por
792 lo que se percibe la necesidad de la creación de un marco de derechos de autor
793 y de derechos de la propiedad intelectual sólido para esta área.

794 *Marca registrada:* Se pueden proteger nombres de empresas, nombres de
795 marcas y logotipos incluyéndolos en un registro de marcas registradas. De esa
796 manera las empresas pueden proteger su reputación e imagen construida a lo
797 largo del tiempo a través de la publicidad y otros medios.

798

799 **Técnicas específicas**

800 Dependiendo del área de gestión de los DPII que se trate, es posible identificar
801 varias técnicas específicas, tales como:

802

803 *Técnicas de la apropiación de la innovación:* Se refieren a diferentes medios por
804 los que la empresa puede proteger sus innovaciones.

805

806 *Las técnicas de comercialización de la tecnología:* Se refieren a distintas
807 maneras por las que una empresa puede vender la tecnología como tal, además
808 de incluirla en sus propios productos.

809

810 *Los DPII en consorcio:* identifican una técnica con la que tratar lo mencionado
811 anteriormente en el caso de que la tecnología sea desarrollada en colaboración
812 por un grupo de organizaciones.

813 **Referencias para una mayor información**

814 * Publicaciones.

815

816 * Acceso a bases de datos con información tecnológica sobre resúmenes de
817 patentes.

818

819 * Informes especiales sobre temas específicos.

820

821 * Se debe considerar que las oficinas de patentes no son únicamente un lugar
822 al que se debe dirigir una empresa que quiera solicitar una patente, sino también
823 un lugar de acceso a enormes cantidades de información generada sobre nuevas
824 tecnologías a través de todas las patentes que se conceden diariamente en todo
825 el mundo.

826

827 www.europeanpatentoffice.org

828

829 **GESTIÓN DE INTERFACES**

830

831 **Objetivo**

832 Superar barreras, promover y animar la cooperación durante el proceso de
833 innovación entre diversas entidades (departamentos, personas o incluso
834 distintas organizaciones).

835

836 **Descripción general**

837 Las nuevas tecnologías se generan a menudo en grupos o departamentos
838 especialmente dedicados a ello. Esta especialización puede suponer un
839 alejamiento de estos grupos con respecto a otras funciones empresariales.
840 Debido a esta especialización aparecen las denominadas "interfaces
841 organizativas". Dado que el éxito del desarrollo y puesta en práctica de nuevos
842 productos requiere la integración del conocimiento especializado de distintas
843 unidades organizativas, estas interfaces se deben gestionar eficazmente.

844

845 **Interfaces organizativas**

846 Las interfaces organizativas se encuentran en cualquier situación donde dos ó
847 más entidades individuales (organizaciones, departamentos o personas)
848 necesitan cooperar para alcanzar un resultado común. Muy a menudo se
849 transfiere una cierta cantidad de material, energía o información de una entidad
850 a la otra. Para garantizar el máximo flujo, se debe gestionar la interfaz. Dado
851 que las personas son capaces de desarrollar objetivos personales y de provocar
852 conflictos, el problema se complica yendo más allá del diseño técnico de las

853 interfaces. Las interfaces organizativas pueden producirse entre
854 organizaciones o en el interior de una única organización.

855

856 Se pueden destacar dos aspectos de la gestión de interfaces especialmente
857 relevantes dentro del contexto general de la *Gestión de la Tecnología*:

858

859 1. Intentar evitar las interfaces en su globalidad, lo que resulta imposible cuando
860 el tamaño de la empresa u organización rebasa una cierta dimensión. Sin
861 embargo, el número de interfaces se puede y se debería mantener dentro de un
862 límite.

863

864 2. Reducir las consecuencias no deseadas de las interfaces. A este respecto, se
865 deberían optimizar los objetivos generales de la empresa, en lugar de los
866 objetivos "locales".

867

868 No tener en cuenta los requisitos de la gestión de las interfaces podría provocar
869 graves problemas a tres niveles:

870 1. Estratégicos; en términos de una falta de armonía entre el empuje de las
871 estrategias de marketing, Investigación y Desarrollo o producción, lo que
872 limitaría la respuesta ante amenazas del entorno.

873

874 2. Tácticos; lo que llevaría a problemas a la hora de garantizar el éxito.

875

876 3. Personales; como resultado de los círculos viciosos que se producen debido al
877 distanciamiento que llevan a una falta de comunicación y, a su vez, a la
878 desconfianza, a los fallos, a culpar a otros, etc.

879

880 **Interfaces de Investigación y Desarrollo**

881 Las interfaces de Investigación y Desarrollo se pueden considerar a dos niveles:

882

883 Primero, Investigación y Desarrollo es una función empresarial que surge de
884 una especialización específica con el objetivo de crear un nuevo conocimiento
885 tecnológico que será utilizado por la empresa.

886

887 Segundo, el trabajo de Investigación y Desarrollo se divide en un número de
888 proyectos. Ello lleva a dos tipos de problemas de interfaz.

889

890 * Uno de los problemas es debido al hecho de que los proyectos compiten por
891 el uso conjunto de algún recurso escaso, como el financiero, un tipo de equipo
892 especial, mano de obra especializada, etc. Para resolver los conflictos que de ello
893 surgen, se debe desarrollar un orden de preferencia de proyectos

894

895 * Otro sector de problemas es el que se debe al hecho de que la selección de
896 proyectos y la definición de sus características (como los parámetros de
897 resultado, el costo, el tiempo de finalización) deben incluir un conocimiento que
898 se encuentra más disponible en funciones empresariales fuera de Investigación
899 y Desarrollo.

900

901 **Técnicas específicas**

902

903 **Estructura para las interfaces:**

904 * Creación de equipos en:

905

906 * Comités

907 * Grupos de nuevos productos

908

909 * Equipos de proyecto

910

911 * Grupos de trabajo

912

913 † Trabajo del personal: Los mandos intermedios deben establecer que superen
914 las eventuales interfaces organizativas.

915

916 † Organización matricial.

917

918 † Disponibilidad de integrarse en subculturas.

919

920 † Sopesar la cooperación apoyando las características a la hora de elegir
921 personal.

922

923 **Procesos**

924 † Formación conjunta de objetivos y metas.

925

926 † Desarrollo de visiones conjuntas para la organización.

927

928 ¶ Evitar soluciones extremas para los objetivos parciales y funcionales.

929

930 ¶ Aprender cuáles son las diferencias entre las actividades.

931

932 ¶ Reuniones de información interna.

933

934 ¶ Reducir la distancia por medio de:

935

936 * La descentralización

937

938 * Organizaciones espaciales

939

940 ¶ Sistemas de incentivos para apoyar la coordinación.

941

942 ¶ Garantizar la información actualizada de los planes por medio del intercambio

943 de información .

944

945 ¶ Establecimiento de redes.

946

947 ✦ Ingeniería simultánea.

948

949 ✦ Programas de rotación de puestos.

950

951 ✦ Cultura empresarial que apoye la cooperación.

952

953 ✦ Planificación y control de hitos.

954

955 ✦ QFD (Despliegue de la función de calidad).

956

957 **Referencias para una mayor información**

958 Las interfaces se mencionan en muchos estudios de casos, informes de

959 profesionales o artículos de investigación. La siguiente referencia es un texto

960 que resume los temas organizativos, de comunicación y planificación en la gestión

961 de interfaces.

962

963 BROCKHOFF, K.; CHAKRABARTI, A. K.; HAUSCHILDT, J., y PEARSON, A.. W.,

964 *Managing Interfaces*, capítulo 27, en: G. H. Gaynor (Ed.), *Manual de Gestión*
965 *Tecnológica*, McGraw Hill, Nueva York, 1996.

966

967 **GESTIÓN DE PROYECTOS**

968

969 **Objetivo**

970 Ayudar en el proceso de asignación de recursos, especialmente cuando éstos son
971 escasos, con el fin de alcanzar un objetivo establecido dentro de unos límites de
972 tiempo y costo.

973

974 Respalda a un equipo y garantiza que toda la gente mantenga su compromiso.

975 Garantizar que se comunica la información adecuada a todas las partes
976 interesadas para que se puedan tomar buenas decisiones.

977

978 **Descripción general**

979 Un proyecto se define como una actividad destinada a lograr un objetivo
980 específico dentro de un plazo y costo acordados.

981

982 **Técnicas específicas**

983 Las técnicas que se describen a continuación no deben ser consideradas como
984 mutuamente excluyentes, de hecho se pueden utilizar en conjunto. En particular,
985 el diagrama de barras se utiliza a menudo para reflejar las necesidades de
986 recursos y sus plazos. Estas técnicas están claramente diseñadas para ayudar a
987 la gestión en su lucha por mejorar los resultados. Son las más habituales en la
988 práctica; de hecho existen programas informáticos, como por ejemplo Microsoft
989 Project, confeccionados al efecto o se pueden hacer a medida.

990

991 Por último, hay que subrayar que adoptar esta forma de planificación y de control
992 es muy útil para recopilar información que puede ayudar a una organización, no
993 sólo a mejorar la gestión de proyectos individuales, sino también para la
994 planificación del futuro y para identificar puntos débiles dentro de la
995 organización.

996

997 **Aclarar y acordar objetivos y lograr la implicación del personal**

998 Esta acción debe hacerse lo antes posible y debería implicarse en el proceso a
999 toda persona que fuera a participar en el proyecto. Para reforzar y respaldar
1000 el compromiso de las personas se requiere el apoyo de la organización,
1001 especialmente en lo relativo a facilitar los recursos adecuados en el momento

1002 oportuno. Por lo tanto, es importante usar eficazmente las técnicas de
1003 planificación. Dichas técnicas han demostrado ser muy útiles en la práctica,
1004 especialmente cuando van respaldadas por técnicas sencillas de control que
1005 centran la atención en las variaciones que se producen en los planes. Las
1006 variaciones surgen porque los proyectos encierran una incertidumbre inherente
1007 o porque se han llevado a cabo modificaciones en otras partes de la organización.
1008 Estas modificaciones pueden influir en la disponibilidad de recursos o en los
1009 objetivos del desarrollo tecnológico. Los proyectos a menudo deben buscar un
1010 equilibrio o un término medio entre el uso de tecnología innovadora y tecnología
1011 probada y contrastada.

1012

1013 **Diagrama de barras**

1014 Este tipo de diagramas aporta una información muy valiosa y habitualmente
1015 también sirve para elaborar listas de requisitos previos de cada tipo de recurso
1016 y para cada tipo de actividad. Añadir información sobre los costos de cada
1017 recurso nos transmite una información adicional sobre los futuros flujos de caja
1018 esenciales para la planificación financiera.

1019

1020 **Diagrama de flujo**

1021 En este caso la ventaja añadida es que estos diagramas identifican
1022 específicamente los puntos de decisión, representados como rombos en el
1023 diagrama, que son de especial valor en un contexto de *Gestión de la Tecnología*
1024 porque enfatizan la posibilidad de que se produzca una discontinuidad o vuelta
1025 atrás en los puntos claves o hitos.

1026

1027 **Método del camino crítico**

1028 El valor de esta representación formal radica en que muestra la interrelación
1029 entre las actividades y la dependencia de cada una respecto a las demás. Permite
1030 calcular características específicas de un proyecto, tales como el plazo más
1031 corto para acabar el proyecto, conocido como camino crítico, y a partir de esto
1032 se pueden identificar las actuaciones más convenientes para acortar el tiempo
1033 hasta su comercialización.

1034

1035 **Control de hitos**

1036 (gráficas de progreso/desviación)

1037 Una vez se han identificado los puntos de decisión, o los hitos, no resulta difícil
1038 elaborar una gráfica de progreso que permita comparar el progreso del proyecto
1039 con las previsiones. Para diseñar una gráfica de este tipo, hay que contar con

1040 información sobre las previsiones, sobre cuándo se espera alcanzar un hito
1041 concreto teniendo en cuenta el progreso hasta la fecha, así como las futuras
1042 previsiones sobre, por ejemplo, la disponibilidad de recursos, o sobre posibles
1043 problemas técnicos.

1044

1045 * Es importante controlar los hitos porque ayuda a:

1046

1047 * Identificar los objetivos principales.

1048

1049 * Fijar objetivos de plazos y costos.

1050

1051 * Identificar puntos de decisión intermedios.

1052

1053 * Concretar requisitos de información para la gestión.

1054

1055 * Concretar intervalos de información.

1056

1057 * Identificar mecanismos de retroalimentación o feedback.

1058 * Centrarse en variables críticas.

1059

1060 **Referencias para una mayor información**

1061 En la página web del Project Management Institute

1062 www.pmi.org

1063

1064 **TRABAJO EN RED**

1065

1066 **Objetivo**

1067 Organizar y mantener una colaboración eficiente entre empresas,
1068 organizaciones empresariales, centros de investigación y tecnológicos y
1069 universidades, con el fin de acceder a ideas y tecnologías y compartir
1070 habilidades, recursos, información, experiencia y conocimientos técnicos.

1071

1072 **Descripción general**

1073 Trabajar en red es un proceso que consiste en organizar y mantener
1074 colaboraciones entre diferentes empresas o negocios, universidades y
1075 organizaciones de investigación y de soporte tecnológico. La base del trabajo en
1076 red es más la confianza entre los socios que la firma de contratos legales, si bien
1077 en la práctica están muy extendidos los contratos en forma de acuerdos de

1078 colaboración. Para formar redes eficaces, las empresas deben identificar
1079 primero los motivos por los que deciden trabajar en red.

1080

1081 ✦ Algunas deciden centrarse en actividades empresariales esenciales y usar las
1082 redes para actividades que no son esenciales.

1083

1084 ✦ Algunas empresas pueden darse cuenta de que sus productos han alcanzado
1085 un alto grado de complejidad y que solamente son útiles si se desarrollan en
1086 colaboración con otros socios, etc.

1087

1088 El trabajo en red permite a las organizaciones:

1089

1090 * Mejorar y ampliar su capacidad y no limitarse a solucionar problemas o
1091 cumplir contratos.

1092

1093 * Adquirir conocimientos para futuras necesidades.

1094

1095 * Aplicar de manera proactiva la estrategia tecnológica del sector.

1096 Dependiendo de las motivaciones para trabajar en red la empresa puede empezar
1097 a planificar las fases preliminares:
1098
1099 * Identificar organizaciones apropiadas ("complementariedad estratégica").
1100
1101 * Considerar todas las influencias de la competencia (¿trabajan los potenciales
1102 socios directamente con tus propios competidores?, ¿podría ser esto un
1103 problema?).
1104
1105 * Entender las capacidades existentes (conocimiento, habilidades, recursos,
1106 etc.).
1107
1108 * Decidir cómo se van a gestionar las relaciones del trabajo en red (por
1109 ejemplo, analizar los modelos de procesos empresariales).
1110
1111 * Identificar todos los proyectos de colaboración existentes.
1112
1113 * Decidir cómo pueden encajar estos proyectos en la estrategia de trabajo en
1114 red propuesta.

1115 * Entender cómo va a explotar la empresa los resultados del trabajo en red.

1116

1117 * Estudiar cómo se van a asignar los derechos de propiedad intelectual y cómo
1118 se van a gestionar las oportunidades de innovación adicionales.

1119

1120 * Entender cómo pueden aprender todas las empresas de la red de esta
1121 relación, de manera que se obtengan beneficios que vayan más allá de los límites
1122 del proyecto o proyectos iniciales.

1123

1124 * Estudiar las necesidades internas, así como las características de los
1125 potenciales socios (por ejemplo, ¿presentan algunos empleados una resistencia
1126 natural a los sistemas de comunicación abiertos?, ¿qué mejoras pueden necesitar
1127 los sistemas de información?).

1128

1129 **Técnicas específicas**

1130 Se pueden identificar por lo menos cuatro tipo de redes entre organizaciones:

1131

1132 * Una alianza estratégica a largo plazo (por ejemplo, para mejorar posiciones
1133 competitivas o para desafiar a los monopolios tradicionales, un ejemplo típico

1134 son los joint ventures).

1135

1136 * Una colaboración a corto plazo (por ejemplo, un proyecto específico de
1137 Investigación y Desarrollo.

1138

1139 * Contactos no planificados y oportunistas y relaciones informales (incluida la
1140 pertenencia a clubes y sociedades, y la búsqueda de ideas e información).

1141

1142 * El establecimiento de acuerdos reticentes (por ejemplo, relaciones
1143 contractuales donde existe poca confianza entre los socios).

1144

1145 Un tipo de red interesante es la "empresa virtual", que es un término o concepto
1146 relativamente nuevo. Todavía se están ideando nuevas maneras de organizar este
1147 tipo de empresa. Algunas de las características de las empresas virtuales aún
1148 están por resolver (por ejemplo, su planteamiento a largo plazo, ¿debería
1149 contratar su propio personal o seguir usando personal de las organizaciones con
1150 las que "colabora"?).

1151

1152 **Referencias para una mayor información**

1153 UTTERBACK, J. M., *Mastering the Dynamics of Innovation. How Companies Can*
1154 *Seize Opportunities in the Face of Technological Change*, Harvard Business
1155 School Press, Boston Mass, 1994.

1156

1157 **FUNCIONAMIENTO EN EQUIPO**

1158

1159 **Objetivo**

1160 El objetivo de las técnicas de funcionamiento en equipo (team building) puede
1161 ser uno, varios, o todos los siguientes:

1162

1163 * Desarrollar la cultura de la organización en la que deben operar los equipos.

1164

1165 * Decidir la composición de equipos específicos contratando y gestionando a
1166 las personas que los forman para garantizar una combinación adecuada de
1167 competencias y experiencia.

1168

1169 * Trabajar con un equipo para mejorar los niveles de confianza, cooperación y
1170 comprensión respecto a las tareas que hay que llevar a cabo.

1171

1172 **Descripción general**

1173 Las técnicas de funcionamiento en equipos están relacionadas con una buena
1174 gestión a todos los niveles. Evidentemente serán responsabilidad de los
1175 "directores de recursos humanos" (en las organizaciones que usan este tipo de
1176 término), aunque se trata de una responsabilidad difusa. El funcionamiento en
1177 equipo es muy relevante para la *Gestión de la Tecnología*, ya que el diseño de los
1178 sistemas tecnológicos resulta crucial para la forma en que las personas los
1179 utilizarán. Asimismo, resulta relevante para la *Gestión de la Tecnología* porque
1180 se relaciona con la manera de explotar la base de conocimiento ("tecnología") que
1181 tenga la organización y con cómo se desarrolle estratégicamente, en definitiva,
1182 con cómo "aprende" la organización.

1183

1184 La composición de los equipos se decide a menudo analizando las capacidades
1185 profesionales de las personas (habilidades, conocimiento, cualificaciones,
1186 experiencia) y comprendiendo las necesidades del proyecto y las tareas que
1187 habrá que realizar.

1188

1189 Un primer paso práctico a la hora de decidir la mejor manera de formar equipos
1190 sea entender:

1191 * ¿Por qué sería deseable?

1192

1193 * ¿Por qué no existe todavía?

1194

1195 * ¿Qué tipo de equipo se necesita?

1196

1197 **Técnicas específicas**

1198 Se pueden utilizar técnicas creativas como el brainstorming (lluvia de ideas), y

1199 métodos de diseño como el QFD como catalizadores para facilitar el trabajo en

1200 equipo. La psicometría también puede ser útil (para la contratación, planificación

1201 de la carrera profesional, toma decisiones de promoción, etc.).

1202

1203 Existen otros métodos para formar equipos:

1204

1205 * Una cuidadosa selección y contratación de los miembros del equipo.

1206

1207 * Prestar atención a los papeles que desempeñan las distintas personas.

1208

1209 * Prestar atención al sistema de incentivos.

1210

1211 * El diseño y rotación del trabajo.

1212

1213 * Evitar conflictos entre los equipos con miembros de varias funciones y los

1214 departamentos funcionales.

1215

1216 * El aprendizaje de acciones.

1217

1218 * Los cursos con actividades al aire libre.

1219

1220 * La estructuración de la experiencia que tengan las personas en proyectos.

1221

1222 También hay que abordar los siguientes factores:

1223

1224 * Asesorar sobre el equilibrio global de los equipos y sugerir cómo se pueden

1225 distribuir las responsabilidades.

1226

1227 * Facilitar a las personas las directrices y orientaciones adecuadas a su estilo

1228 de trabajo y su personalidad.

1229 * Autoconocimiento, informar sobre cómo ve el resto del equipo a cada
1230 miembro del mismo.

1231

1232 * Asignar trabajos, ayudar a tomar decisiones sobre la asignación de trabajos,
1233 reducir las posibilidades de elegir personas que no encajen, e informar a los
1234 miembros del equipo sobre el próximo proyecto y sobre las posibles expectativas
1235 y propuestas.

1236

1237 * Valoración, descubrir talentos especiales de comportamiento.

1238

1239 * Formar a los directivos, incrementar la comprensión de los directivos sobre
1240 distintos comportamientos humanos en el lugar de trabajo.

1241

1242 * Evolución de la carrera profesional, buscar los trabajos que mejor se adapten
1243 a una persona.

1244

1245 **Referencias para una mayor información**

1246 www.belbin.com

1247

1248 **FUNCIONAMIENTO AJUSTADO**

1249 **Objetivo**

1250 Analizar todas las actividades de un proceso (dentro y fuera de la empresa) e
1251 identificar y eliminar todo desperdicio, definido éste último como aquellas
1252 actividades que no añaden ningún valor.

1253

1254 **Descripción general**

1255 El origen del término ajustado viene de una organización ideal, sin desperdicios,
1256 que sólo hace cosas y utiliza recursos para el logro directo de una labor concreta

1257

1258 *Aplicar el funcionamiento ajustado:* La esencia del funcionamiento ajustado
1259 requiere replantearse el tema del desperdicio y de cómo se genera. Entre las
1260 causas que pueden originar un desperdicio se encuentran:

1261

1262 * Mala calidad de los componentes entrantes, los defectos del proceso, y los
1263 productos acabados que hay que convertir en chatarra, etc.

1264

1265 * Movimientos innecesarios de personas o cosas.

1266

- 1267 * Esperas y colas innecesarias.
- 1268 * Retoque innecesario de productos rechazados de mala calidad.
- 1269
- 1270 * Retención innecesaria de materiales y otros stocks.
- 1271
- 1272 * Papeleo innecesario.
- 1273
- 1274 Cinco principios esenciales sustentan el funcionamiento ajustado:
- 1275
- 1276 * Centrarse en el valor, definirlo en términos de usuario final.
- 1277
- 1278 * Identificar la cadena de valor.
- 1279
- 1280 * Aspirar a que haya un flujo en lugar de procesos interrumpidos.
- 1281
- 1282 * Aspirar a "arrastrar" y no a "imponer", es decir, hacer las cosas sólo cuando
- 1283 hay demanda.
- 1284

1285 * Aspirar a la perfección, cero defectos, cero desperdicios, etc., y no aceptar
1286 términos medios.

1287 Una prueba clave es preguntarse si una actividad u operación añade valor o no.
1288 Caso de no hacerlo, entonces habría que eliminarla. Quizá esto no se pueda hacer
1289 inmediatamente, pero el reto de adoptar una actitud de máximo ajuste es seguir
1290 atacando este problema hasta que pueda solucionarse.

1291

1292 Las técnicas para solucionar problemas particulares varían, pero existen dos
1293 elementos esenciales: diagnosticar dónde atacar, y movilizar políticas de mejora
1294 continua para tratar los problemas.

1295

1296 Si bien se utiliza la mejora continua en la mayor parte de los campos, el enfoque
1297 del análisis de la cadena de valor es una ayuda muy útil para el diagnóstico. Este
1298 enfoque está detrás de la actual moda de la reingeniería del proceso empresarial
1299 y constituye la filosofía subyacente del funcionamiento ajustado. El concepto de
1300 empresa ajustada o cadena de suministro ajustada es simplemente eso, una
1301 empresa con un mínimo de acumulación de "grasa" sobrante, y las técnicas del
1302 análisis de la cadena de valor son las herramienta claves para desarrollar dichas
1303 empresas.

1304

1305 **Técnicas específicas**

1306 El funcionamiento ajustado es fundamentalmente un enfoque, una manera de
1307 analizar los desperdicios dentro de la organización. Existen diversas técnicas
1308 que pueden ayudar a identificar y eliminar los desperdicios, gran parte de ellas
1309 procedentes de la experiencia de fabricación japonesa. Se trata de técnicas
1310 ampliamente aplicables que pueden funcionar en cualquier tipo de circunstancia,
1311 aplicables tanto a la fabricación como a los servicios. A continuación se muestran
1312 algunas de estas técnicas:

1313

1314 **Los siete desperdicios**

1315

1316 *Desperdicio: es un término muy amplio, una de sus definiciones sería: todo*
1317 *aquello que añade costo, y no valor, todo aquello que no se ajuste a la cantidad*
1318 *mínima de recursos absolutamente esenciales para satisfacer los requisitos del*
1319 *cliente.*

1320

1321 Shingo, uno de los creadores del enfoque JIT, identifica siete áreas donde se
1322 producen desperdicios debidos a:

1323

1324 * Un exceso de producción, cuando la planta o las fases de la misma producen
1325 más de lo que es realmente necesario para cumplir un pedido o para abastecer
1326 la siguiente fase de producción.

1327

1328 * Tiempo de espera, cuando las piezas o productos esperan para pasar a la
1329 siguiente operación, cuando las máquinas y los operadores esperan a que llegue
1330 el siguiente lote, o cuando las máquinas y los operadores esperan el apoyo de un
1331 especialista, de mantenimiento, de control de calidad, etc.

1332

1333 * Transporte, cuando se manejan y trasladan excesivamente las piezas y los
1334 productos por la fábrica. Otro problema asociado a éste es almacenar las cosas
1335 temporalmente y luego recuperarlas de nuevo, lo que no solamente duplica el
1336 desperdicio en términos de manipulación y transporte, sino también el tiempo de
1337 espera en la planta.

1338

1339 * Desperdicio en procesos, cuando el proceso empleado puede ser ineficaz o
1340 una fuente de desperdicio y se puede mejorar o sustituir por otro.

1341

1342 * Inventarios, supone uno de los principales costos. Las acumulaciones de
1343 existencias se generan por un exceso de producción, pero también por otras
1344 políticas y prácticas equivocadas.

1345

1346 * Calidad, cuando la presencia de errores y defectos produce un desperdicio
1347 físico en forma de chatarra, tiempo malgastado para tratar el problema o
1348 repetir el trabajo, un inventario malgastado porque hace falta tener un mayor
1349 stock para reemplazar elementos defectuosos, etc.

1350

1351 * Movimiento, cuando el problema es que el movimiento no significa
1352 forzosamente actividad productiva. Mantener en funcionamiento una máquina
1353 puede suponer altas cifras de utilización, pero si produce más de lo que
1354 realmente se necesita las ventajas de esta alta utilización pueden verse
1355 reducidas por el costo de un inventario adicional.

1356

1357 **Planteamientos just-in-time (Justo a Tiempo ó JIT)**

1358 El JIT nació del deseo de abordar este problema aspirando a producir las cosas
1359 justo a tiempo de ser usadas, es decir, con el mínimo posible de desperdicio.

1360 Claramente, se trata de un ideal, pero es una meta que necesita mejoras

1361 continuas. Este planteamiento implica identificar dónde existe un desperdicio
1362 del tipo que sea, y centrar una variedad de estrategias de
1363 resolución de problemas para enfrentarse a él.

1364

1365 Inicialmente el JIT se centraba en la gestión de los inventarios; éste principio
1366 es el eje del JIT. El JIT empieza por identificar los problemas y luego obliga a
1367 las empresas a hacerles frente. La principal táctica que se utiliza para revelar
1368 dichos problemas es la reducción de los inventarios. El JIT se basa en el
1369 principio de esperar a la demanda del siguiente usuario o cliente, y nada ocurre
1370 hasta que llega justo el momento preciso en que se va a utilizar. Al hacer esto
1371 se corre un riesgo enorme, a menos que todo el sistema de producción (y sus
1372 derivaciones en la cadena de suministro) tengan un nivel de respuesta muy alto.
1373 En este caso, el único efecto que tendría intentar funcionar de forma JIT sería
1374 que la fábrica dejaría rápidamente de producir en cuanto se quedara sin material
1375 o se estropeará una máquina. Trabajar con poco stock exige solucionar los
1376 problemas en vez de esconderlos.

1377

1378 La naturaleza de este proceso, que pone en tela de juicio "la sabiduría
1379 convencional", se puede observar en el enfoque adoptado por la teoría clásica del

1380 tamaño lote económico (Economic Batch Quantity: EBQ). La fabricación en lotes
1381 plantea problemas por el "dilema de la productividad", cuanto más variedad se
1382 ofrece, menos tiempo dedica realmente la planta a la producción debido a los
1383 problemas de interrupciones, averías, reajustes, etc. La teoría EBQ se
1384 desarrolló como respuesta matemática a la pregunta sobre el tamaño de lote que
1385 deberían fabricar las empresas antes de un reajuste, para mantener un
1386 funcionamiento rentable. La teoría implica compensar los costos de la gestión
1387 del inventario (el costo de almacenamiento que aumenta al aumentar el volumen
1388 de la producción), el costo de producción (que se reduce con el volumen) y los
1389 costos del reajuste (que contabiliza el tiempo perdido, el costo del papeleo
1390 asociado con el procesado de un nuevo lote de pedidos, etc.). Se utiliza EBQ para
1391 programar los tamaños de los lotes en la fabricación. Esto no significa que todos
1392 los productos que se fabriquen en ese lote se vayan a vender, sino que
1393 simplemente indica la manera más eficaz de usar los recursos de producción.

1394

1395 El problema en este caso es que quién dirige es producción, y no el mercado, lo
1396 que nos lleva al enfoque en el que se hace más de algo de lo que realmente pide
1397 el mercado, y el resto pasa a formar parte del inventario. Efectivamente, es un

1398 desperdicio hasta que hay demanda. El problema se agrava aún más por las
1399 interrupciones naturales y las averías de la producción, que son impredecibles.
1400 Como ya se ha visto, lo que se suele hacer entonces es arrastrar más inventario
1401 al sistema. El principio pasa a ser el siguiente "si no se puede completar un lote,
1402 entonces fabrica parte de otro y quédate con el lote original hasta que se pueda
1403 acabar", que se sumaría al desperdicio en la producción y también a los costos
1404 generales de gestión del mismo.

1405

1406 El efecto de un sistema de arrastre como este es que es posible satisfacer al
1407 cliente, pero con un alto costo de manejo del stock.

1408

1409 El JIT está empezando a desafiar los supuestos subyacentes a la teoría EBQ.
1410 En particular, la idea del costo fijo del montaje solamente se mantiene mientras
1411 no haya una manera de reducir los tiempos de preparación. Si se pueden reducir
1412 estos tiempos, entonces cambia todo el modelo del tamaño de lote económico, y
1413 resulta rentable fabricar lotes más pequeños. El JIT lleva esto a su conclusión
1414 lógica y aspira a un plazo de montaje suficientemente reducido como para
1415 permitir la fabricación económica de lotes unitarios. Evidentemente se trata de
1416 un ideal, pero todo avance para lograrlo puede suponer una enorme diferencia

1417 para la gestión del inventario, y de hecho también para tratar muchos de los
1418 demás desperdicios. Fabricar en lotes unitarios no excluye la posibilidad de un
1419 gran volumen de fabricación; las series de producción son simplemente del mismo
1420 producto. De hecho, un objetivo del JIT es hacer lotes de manera repetitiva, de
1421 forma que la fabricación se asemeje al suave flujo de las industrias de proceso
1422 continuo. No obstante, adoptar este enfoque para una fabricación más variada
1423 ofrece la posibilidad de solucionar el "dilema de la productividad", ya que no
1424 existe diferencia entre los lotes de productos iguales o de productos totalmente
1425 diferentes.

1426

1427 Esto pone de relieve que el JIT consiste fundamentalmente en desarrollar la
1428 flexibilidad de la fabricación, la habilidad para cambiar de producción
1429 rápidamente con retrasos mínimos. La idea esencial, que ha dado lugar a la
1430 innovación del JIT, consiste por lo tanto en cómo funcionar con lotes unitarios
1431 impuestos por el siguiente cliente o la siguiente fase del proceso. Este reto es
1432 evidentemente fácil de enunciar, pero para superarlo en la práctica hay que
1433 solucionar una amplia gama de problemas, algunos de tipo general y otros muy
1434 específicos para cada empresa en particular. Lo que lleva una vez más a la noción
1435 del JIT como enfoque basado en "la resolución forzada de problemas".

1436

1437 *Asumir el reto de producir lotes de un producto JIT hace necesario contar con*

1438 *alguna manera de:*

1439

1440 * *Reducir los plazos de preparación.*

1441

1442 * *Garantizar que los materiales estén disponibles sin mantener un excesivo*

1443 *inventario.*

1444

1445 * *Garantizar la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas.*

1446

1447 * *Garantizar que se dispondrá fácil y rápidamente del utillaje y de las*

1448 *herramientas.*

1449

1450 * *Garantizar la calidad entrante con cero defectos.*

1451

1452 * *Garantizar un flujo regular en toda la planta.*

1453

1454 * *Reducir el inventario sin correr el riesgo de quedarse sin stock.*

1455

1456 * Hacer que toda la planta sea ágil y capaz de responder.

1457 El JIT no consiste únicamente en encontrar problemas, sino en movilizar
1458 esfuerzos para solucionarlos. En todo programa de JIT las siguientes ideas
1459 ocupan un lugar central:

1460

1461 * Mejora continua (kaizen en japonés): La búsqueda de la excelencia es infinita,
1462 las cosas siempre pueden mejorar. En la práctica, esto significa un ciclo regular
1463 de identificación, solución y evaluación de problemas, y la opinión de que un
1464 problema no está nunca totalmente resuelto porque siempre hay una manera de
1465 mejorarlo aún más. "Óptimo es el enemigo de mejor" es un lema típico para
1466 reforzar este abordaje de la resolución de problemas.

1467

1468 * Los problemas pertenecen a todos: en un sistema en donde todo el mundo es
1469 cliente de alguien, la cuestión de la responsabilidad sobre los problemas es
1470 fundamental para el éxito del JIT. Aceptar que no es responsabilidad de otra
1471 persona, sino un problema compartido, es la base para una mejora continua
1472 eficaz.

1473

1474 * Participación: Las empresas pueden mejorar la eficacia de su capacidad de
1475 resolución de problemas haciendo que más personas consideren el problema
1476 como suyo y participen en el proceso de resolución del mismo.

1477

1478 **Principios esenciales del JIT**

1479 Aunque hay muchas técnicas específicas de JIT, se pueden dividir en un puñado
1480 de técnicas esenciales y un número mucho mayor de métodos complementarios
1481 que representan herramientas e instrumentos para el JIT. Las técnicas
1482 esenciales se pueden agrupar en tres clases:

1483

1484 * Las que tratan de mejorar el flujo, incluida la distribución, el manejo de los
1485 materiales, la fabricación en células, la tecnología de grupos, el mantenimiento
1486 preventivo, centrarse en el equilibrio del proceso y el uso de varias máquinas
1487 pequeñas en vez de máquinas grandes y sofisticadas.

1488

1489 * Las que tratan de mejorar la flexibilidad, incluidas operaciones con lotes muy
1490 pequeños, los plazos de preparación reducidos, la flexibilidad de los
1491 trabajadores en cuanto a habilidades y las prácticas laborales.

1492

1493 * Las que se refieren al desarrollo de la cadena de suministro (a veces llamada
1494 JIT-2, mostrando la diferencia entre el JIT interno de la empresa y el JIT
1495 entre empresas), que incluyen las políticas de calidad, la modificación de las
1496 relaciones con los proveedores y suavizar la importancia de los índices de
1497 producción.

1498

1499 * Es importante recordar que estas técnicas funcionan de forma conjunta, no
1500 aislada, atacando los problemas clave de trabajar en JIT.

1501

1502 A continuación se muestran algunas de las técnicas más importantes que son
1503 parte esencial de la implantación del JIT.

1504

1505 **Distribución en planta**

1506 La fabricación continua es claramente la manera más eficaz de producir, pero
1507 esta opción solamente es accesible para un pequeño porcentaje de fabricantes.

1508 Por norma general, la fabricación es un proceso interrumpido y discontinuo. El

1509 JIT intenta solucionar este inconveniente interviniendo allí donde sea necesario

1510 para intentar lograr un flujo regular en toda la planta. El objetivo del JIT es

1511 lograr un flujo regular haciendo frente a los problemas en vez de vivir con ellos.

1512 Una parte clave del proceso consiste en cambiar la distribución en planta de las
1513 instalaciones.

1514 Un enfoque de distribución consiste en agrupar la maquinaria y el personal por
1515 productos, lo que se suele denominar tecnología de grupos. En este caso se
1516 agrupan las instalaciones necesarias para formar una familia de productos
1517 similares y el flujo se organiza por células o módulos de producción más que por
1518 funciones. En este tipo de distribución, los procesos están mucho más
1519 estrechamente ligados y es mucho más clara la lógica en la que se basa el flujo
1520 de materiales. Este tipo de distribuciones se relacionan más con un producto en
1521 particular que con un proceso. En algunos casos se emplea la idea de una "fábrica
1522 dentro de una fábrica", por la que todas las funciones relevantes y necesarias
1523 deben apoyar la fabricación del producto en la minifábrica, en los almacenes, en
1524 mantenimiento, en control de calidad, etc. Las distribuciones organizadas en
1525 torno a productos también implican modelos de trabajo diferentes, adquiriendo
1526 mayor importancia el trabajo en grupo, la responsabilidad colectiva y los
1527 incentivos según los resultados del grupo en lugar de los individuales.

1528

1529 La distribución en células permite la flexibilidad, tanto del volumen, como de la
1530 variedad de los productos que se realizan. Fomentando la maquinaria genérica

1531 disponible en cada célula, en vez de máquinas flexibles complejas, disponibles
1532 solamente en un punto, es posible cambiar la producción para hacer frente a una
1533 gran variedad o a un enorme volumen. Por lo tanto, cuando la demanda del
1534 producto **A** es elevada, se pueden configurar todas las células para que realicen
1535 solamente dicha variante.

1536

1537 Una vez más la idea de mejora continua es la clave del éxito. No existe una
1538 distribución perfecta, siempre existirán problemas que se pueden resolver y
1539 mejorar continuamente. De esta manera se puede identificar muchas ideas para
1540 reducir el desaprovechamiento del transporte o los retrasos y los cuellos de
1541 botella en tipos de producción particulares. Otro importante elemento que
1542 contribuye a un flujo regular es la idea de líneas de producción en forma de U,
1543 que representan agrupaciones de máquinas o unidades de montaje para minimizar
1544 los movimientos que tienen que hacer los trabajadores para llevar a cabo
1545 operaciones y acceder a los almacenes. Una ventaja directa de ese tipo de
1546 distribución es la reducción del espacio que se necesita para las operaciones, lo
1547 cual supone, a menudo, un ahorro de espacio entre un 30% y un 40%.

1548

1549 Las líneas en forma de U también tienen la ventaja de mejorar la comunicación,
1550 obligando a los trabajadores a mantener un contacto cara a cara más directo,
1551 frente a las líneas tradicionales, donde apenas existe la oportunidad de
1552 relacionarse.

1553

1554 **Kanban**

1555 Kanban viene del término japonés tarjeta o registro visible, y se usa,
1556 fundamentalmente, como manera de hacer cumplir la disciplina de un enfoque de
1557 arrastre para el uso del inventario en toda la fábrica. Es uno de los elementos
1558 del JIT que mejor se conoce y, como consecuencia, muchos directivos asumen
1559 que el JIT consiste simplemente en la aplicación de un sistema de arrastre para
1560 la gestión del inventario.

1561

1562 Un kanban es un tipo de registro, bien una tarjeta, una etiqueta o un código de
1563 barras, que contiene información sobre el código de pieza, la cantidad de piezas,
1564 su fuente y su destino, etc. En esto es igual que la tarjeta de lote que se usa
1565 para controlar la producción en cualquier fábrica. En ese sentido el kanban
1566 funciona como una señal o un indicador que indica la cantidad exacta de
1567 inventario que se ha de "arrastrar" del almacén a la mercado.

1568

1569 Las ventajas de este sistema son considerables. Impone una disciplina simple
1570 pero poderosa a toda la cadena de fabricación y ventas, de manera que se
1571 mantenga un mínimo de existencias; siguiendo los principios del JIT, no se hace
1572 nada hasta que se manifiesta la necesidad de hacerlo, y los productos llegan
1573 justo a tiempo de ser vendidos.

1574

1575 Este principio se puede aplicar con igual eficacia dentro de la fábrica,
1576 conectando diferentes fases del proceso a sus necesidades y a la producción.

1577 Entre las "normas" básicas para el funcionamiento eficaz de un sistema kanban
1578 se incluyen las siguientes:

1579

1580 * El personal de un proceso descendente solamente recibe piezas de la parte
1581 previa del proceso a través de una señal de la tarjeta kanban.

1582

1583 * El personal situado en la parte ascendente solamente produce siguiendo la
1584 información de la tarjeta kanban.

1585

1586 * Si no hay kanban, no hay producción o salida de materiales.

1587

1588 * Si hay un problema con cualquiera de las piezas que van al contenedor
1589 de piezas para uso en la parte descendente, el proceso debe detenerse hasta
1590 que se solucione el defecto. No deben producirse o sacarse piezas defectuosas.

1591

1592 * Con el tiempo, reducir el número de tarjetas kanban para aproximar más los
1593 procesos.

1594

1595 Efectivamente, estas normas convierten el kanban en un elemento que sirve, no
1596 solamente para programar y controlar la producción (ya que la información se
1597 almacena en las tarjetas y se puede usar para hacer un seguimiento de la
1598 fabricación), sino que es también una política de mejora de procesos, ya que uno
1599 de los objetivos consiste en la eliminación de las fases kanban.

1600

1601 En la práctica el kanban puede adoptar muchas formas. Existe una diferencia
1602 importante entre el kanban sencillo y el de dos tarjetas. Cuando la producción
1603 es secuencial existe una relación directa entre las fases, y el sistema
1604 anteriormente mencionado puede funcionar con una tarjeta sencilla para dar la
1605 señal de producir y mover material a la fase siguiente. Una vez más, puede haber

1606 casos donde resulte más económico producir un lote pequeño de una vez, en lugar
1607 de producir lotes unitarios. Aquí, las tarjetas kanban se pueden usar para
1608 solicitar materiales del almacén hasta que se hayan usado suficientes para poner
1609 en marcha la producción de un nuevo lote (como una especie de formulario de
1610 los puntos de reorganización del control del inventario).

1611

1612 Otra variante es el uso de cuadrados kanban, áreas de la fábrica donde se pintan
1613 cuadrados entre las operaciones del proceso. Aquí se impone la disciplina de
1614 arrastre, no permitiendo que se acumulen las existencias entre las fases del
1615 proceso. Si el proceso ascendente está listo, pero el descendente no lo puede
1616 asumir todavía, no tiene sentido producir más.

1617

1618 Un gran problema del kanban es que, en su forma ideal, sólo se produce según
1619 pedido. Por lo tanto, los picos repentinos de demanda pueden provocar retrasos
1620 y un mal servicio al cliente, mientras que un cambio repentino en los pedidos
1621 grandes puede provocar que se fabrique un exceso de existencias. Las
1622 fluctuaciones se pueden controlar imponiendo un mayor inventario al sistema,
1623 pero esto va contra todo el principio de JIT. En su lugar, lo que hay que hacer
1624 es adaptar el proceso de producción y la implantación del kanban para poder

1625 asumir las fluctuaciones. Una vez más es necesario que operen otros
1626 componentes del JIT para ayudar a conseguir un kanban eficaz. Reducir el plazo
1627 de preparación es crucial para el JIT, ya que permite incrementar la flexibilidad
1628 y reducir los plazos de entrega y los inventarios. También ofrece a las empresas
1629 la oportunidad de competir eficazmente en mercados caracterizados por
1630 demandas de una mayor variedad de productos o de una innovación de producto
1631 más rápida.

1632

1633 El plazo de preparación se compone de cuatro componentes básicos que se
1634 pueden aplicar a todo tipo de máquinas:

1635

1636 * Preparación y acabado, tener a punto las piezas, herramientas y utensilios,
1637 entregarlos en la máquina, y el proceso inverso, es decir, retirar las
1638 herramientas y utensilios anteriormente utilizados, y limpiar o realizar las
1639 labores de mantenimiento necesarias. Este componente representa alrededor
1640 del 30% del plazo de preparación.

1641

1642 * Montaje y retirada de las herramientas y los utensilios. Este componente
1643 representa alrededor del 5% del plazo de preparación.

1644

1645 * Medición, calibrado y ajuste para garantizar que se cumplen las condiciones
1646 correctas de posición, velocidad, temperatura u otras necesarias. Este
1647 componente representa aproximadamente el 15% del tiempo.

1648

1649 * Series de pruebas y ajuste, para garantizar que ahora la máquina está
1650 correctamente preparada. Esto supone alrededor del 50% del tiempo de
1651 preparación. Evidentemente cuanto mejor sea el ajuste, menos tiempo requerirá
1652 esta fase.

1653

1654 En conclusión, el sistema es básicamente sencillo y se puede aplicar a cualquier
1655 operación de cambio. Se basa en la observación, análisis y resolución creativa de
1656 problemas. Hay cuatro pasos básicos:

1657

1658 1. Separar el trabajo que hay que hacer cuando la máquina está parada
1659 (denominado preparación interna) del trabajo que se puede hacer fuera de la
1660 máquina mientras sigue funcionando (preparación externa).

1661

1662 2. Reducir el tiempo de preparación interna haciendo parte de la preparación
1663 externamente.

1664 3. Reducir el tiempo de preparación interno simplificando los ajustes y las
1665 sujeciones, desarrollando conexiones especiales fáciles de acoplar, dedicando
1666 recursos adicionales en el momento crítico (convirtiéndolo en un esfuerzo de
1667 equipo, haciendo que varias personas abandonen sus puestos de trabajo
1668 habituales para ayudar al cambio, etc.).

1669

1670 Otra manera importante de reducir el tiempo de preparación interno consiste
1671 en usar operaciones paralelas, donde se ofrece asistencia extra en el momento
1672 crítico del cambio y se reduce el tiempo haciendo que varias personas trabajen
1673 en paralelo. Esto no solamente mejora las cosas al tener un par de manos
1674 adicionales, sino que reduce el tiempo que necesitaría un único operario
1675 desplazándose a buscar la pieza, transportándola y ajustándola.

1676

1677 4. Reducir el tiempo total tanto de la preparación interna como de la externa.

1678

1679 **Referencias para una mayor información**

1680 HODSON W., Maynard Manual del Ingeniero Industrial, Mc Graw Hill, 1996.

1681

1682 **ANÁLISIS DE VALOR**

1683 **Objetivo**

1684 Determinar y mejorar el valor de un producto o proceso a través de la
1685 comprensión de sus funciones y el valor de las mismas, así como de los
1686 componentes que lo constituyen y los costos que a ellos se asocien. Todo ello con
1687 el fin de incrementar el valor de las funciones.

1688

1689 **Descripción general**

1690 Todas las actividades comerciales se llevan a cabo con el objetivo de ofrecer
1691 algún tipo de valor, siendo el valor una combinación de los beneficios obtenidos
1692 por la actividad y el costo de lograr esos beneficios. En muchas ocasiones, tanto
1693 los beneficios como los costos reales son entendidos cuando se miden a un nivel
1694 tan general en el que las actividades individuales no pueden ser determinadas
1695 con precisión. Esto puede crear problemas en los proyectos encaminados a
1696 mejorar esas actividades, ya que no se puede determinar su valor real.

1697

1698 Los clientes no piden objetos, sino su capacidad para satisfacer necesidades
1699 concretas mediante funciones específicas. Por lo tanto, si se es capaz de

1700 producir funciones adecuadas a bajo precio, se estará vendiendo productos de
1701 alto valor. De hecho, este es el tema central y principal objetivo del análisis de
1702 valor.

1703

1704 Es interesante recordar cuándo debe usarse el análisis de valor:

1705

1706 * Para analizar un producto o proceso, con el fin de determinar el valor real de
1707 cada componente,

1708

1709 * Al intentar recortar costos, para determinar los componentes que se pueden
1710 optimizar

1711

1712 Para entender el análisis de valor es necesario entender algunos conceptos:

1713

1714 *Valor:* La relación entre una función destinada a satisfacer al cliente y el costo
1715 de dicha función.

1716

1717 *Función:* El efecto producido por un producto o por alguno de sus elementos, con
1718 el fin de satisfacer las necesidades del cliente.

1719 *Análisis de valor:* Metodología para incrementar el valor de un objeto. El objeto
1720 que hay que analizar puede ser un producto o proceso existente o uno nuevo, y
1721 el análisis lo suele llevar a cabo un equipo que sigue un plan de trabajo.

1722

1723 *Necesidad:* Algo que es necesario o deseado por el cliente.

1724

1725 El análisis de valor se basa en la aplicación de un plan de trabajo sistemático
1726 que se puede dividir en seis pasos:

1727

1728 *Enfoque/preparación:* Identificar lo que hay que analizar. normalmente será uno
1729 de los siguientes elementos:

1730

1731 * Un artículo fabricado. Puede ser cualquier cosa, desde un tornillo a un motor.

1732

1733 * Un proceso o servicio.

1734

1735 *Información:* Identificar y establecer prioridades entre los clientes del artículo
1736 desde el primer paso. Esto puede incluir clientes externos y clientes internos.

1737 Cabe señalar que normalmente los clientes externos son más importantes que los

1738 internos, y que la antigüedad no siempre equivale a prioridad. La preferencia de
1739 un cliente por un producto debe ser más importante que la opinión de un
1740 diseñador veterano.

1741

1742 *Análisis:* En esta fase se analizan las funciones del producto, utilizando el análisis
1743 de funciones, cuyo objetivo consiste en identificar las funciones realizadas por
1744 un producto o sus componentes. Las funciones tienen una importancia (peso) y un
1745 costo. Esos costos se deben cuantificar, lo que llevará a una lista de funciones
1746 que se ordenarán según su importancia y valor. Ello significa que existe un análisis
1747 de cómo satisface cada función las necesidades de los clientes y otro análisis
1748 del costo de cada función. Esta fase del análisis de valor se podría considerar
1749 la fase clave de toda la metodología, dado que representa la conversión de las
1750 necesidades en funciones.

1751

1752 *Innovación/creatividad:* A partir del análisis de las funciones y costos surge la
1753 búsqueda de los medios que permitan la eliminación, cambio o mejora de los
1754 componentes y funciones. Esta fase exigirá una "destrucción mental" del
1755 producto o proceso, y la reconstrucción de uno nuevo.

1756 *Evaluación:* Representa una confrontación de ideas, la recogida de información
1757 sobre la viabilidad y el costo de esas ideas, y mide el valor de las mejores
1758 alternativas. En este punto se lleva a cabo un examen del grado de cumplimiento
1759 funcional y un análisis económico de aquellas alternativas que ofrezcan el valor
1760 más elevado. Algunas de las técnicas son muy conocidas, como el análisis del flujo
1761 de caja.

1762

1763 *Implantación y Seguimiento:* En esta fase resulta necesario preparar un informe
1764 que resuma el trabajo realizado, incluyendo las conclusiones y las propuestas
1765 específicas. También será necesario describir los planes de acción para la
1766 implantación, donde podrían resultar útiles las técnicas de gestión de proyectos.

1767

1768 Finalmente, se debería incluir un plan para controlar las acciones. Ese plan
1769 debería basarse en la consecución de los objetivos propuestos.

1770

1771 **Técnicas específicas**

1772 La aplicación del análisis de valor solamente necesita emplear técnicas básicas
1773 como las matrices, el diagrama de Pareto, diagramas de Pert y Gantt, etc. No

1774 obstante, hay una técnica específica que merece ser mencionada, que es el

1775 Análisis Funcional, esta técnica requiere las siguientes

1776 actividades:

1777

1778 * Descripción de las funciones. Con este fin es necesario usar un verbo y un

1779 sustantivo formando una frase sencilla y corta que identifique el objeto con su

1780 función.

1781

1782 * Determinar el valor de cada función. Ayudará a establecer la prioridad de las

1783 mejoras. Asignándole un número se podrá realzar el valor relativo de las

1784 diferentes funciones. Como alternativa se puede usar una escala simple. Esto no

1785 siempre es fácil y a menudo requiere un cierto grado de cálculo. Esta tarea

1786 resulta más sencilla si se comparan las funciones entre sí o con cifras de valores

1787 que hayan sido usadas con anterioridad. Si es posible, deberían emplearse las

1788 preferencias reales del cliente.

1789

1790 **Referencias para una mayor información**

1791 El análisis de valor es una herramienta muy conocida que se ha aplicado durante

1792 años en muchos entornos de desarrollo. No toda la extensa literatura sobre el

1793 tema facilita la misma información, ni se basa en el mismo enfoque. No obstante,
1794 incluso los libros más sencillos ofrecen una visión interior suficiente como para
1795 que un usuario sin experiencia pueda entender lo necesario, este es el caso de
1796 textos de administración de operaciones.

1797

1798 **MEJORA CONTINUA (MC)**

1799

1800 **Objetivo**

1801 La mejora continua contribuye a impresionantes ahorros básicos: en la reducción
1802 del desaprovechamiento, en la reducción del tiempo, en una mayor flexibilidad,
1803 en una mayor calidad y en un mejor servicio. La mejora continua se puede usar
1804 para obtener mejoras en cualquiera de las dimensiones del negocio.

1805

1806 **Descripción general**

1807 La mejora continua (MC) es un término genérico que designa una gama de
1808 actividades diseñadas para lograr un alto grado de implicación del personal en la
1809 innovación. En realidad, es un término global para una política organizativa que
1810 se apoya en una gama de herramientas específicas. La mejora continua es un
1811 planteamiento de cambio que enfatiza la implicación, pero subraya la innovación

1812 gradual como su característica clave, es decir, un punto de vista que opta por un
1813 "poco y constante" en vez de un "big bang"

1814

1815 Como se trata de un planteamiento de base, a menudo está ligado a programas
1816 de cambio más específicos, por ejemplo, a la reingeniería de procesos
1817 empresariales, a la gestión de calidad total o a distintas versiones del concepto
1818 "ajustado". En cada caso la contribución de la mejora continua consiste en
1819 mantener y ampliar el progreso mediante una corriente regular de pequeñas
1820 mejoras.

1821

1822 **Implantación de la mejora continua**

1823 La mejora continua es un proceso de innovación gradual centrada y sostenida,
1824 que incumbe a toda la empresa. Parece muy simple, pero lo que realmente implica
1825 es un poco más complejo. Los factores que participan en la MC son los siguientes:

1826

1827 ...**sostenida**. Porque la mejora continua necesita tiempo para que tenga un gran
1828 efecto

1829 ... **incumbe a toda la empresa**. Porque todo el mundo, no solamente un puñado de
1830 especialistas, tiene el potencial creativo para abordar los problemas y encontrar
1831 soluciones.

1832

1833 . . . **proceso**. Porque la esencia de la mejora continua es un ciclo repetitivo de
1834 aprendizaje y de resolución de problemas. Hacerlo una vez apenas supone un
1835 cambio, pero hacerlo una y otra vez hasta que se convierte en algo natural a la
1836 organización es donde reside su poder.

1837

1838 ... **focalizada**. Porque si va a tener un impacto, el esfuerzo creativo del personal
1839 de la organización tiene que centrarse en un fin concreto, no limitarse
1840 simplemente a mejoras aleatorias aquí y allí. Por lo que el reto consiste en
1841 ofrecer y comunicar un marco estratégico claro.

1842

1843 ...**incremental**. Porque los pequeños pasos importan, el cambio no siempre tiene
1844 que ser del tipo "big bang" y el efecto de muchos cambios pequeños que
1845 desgastan poco a poco un problema es mayor que el de uno grande. Por lo que el
1846 reto consiste en creer, y transmitir el mensaje de que los pequeños pasos
1847 importan

1848 ... **innovación**. Porque la mejora continua consiste en el cambio continuo, no en
1849 mantener el status quo. Se puede aplicar en cualquier lugar y a cualquier tipo de
1850 problema de la organización. No consiste en lograr y mantener estándares,
1851 aunque eso sea un buen punto de partida, sino en ampliarlos continuamente. Por
1852 lo que el reto es seguir cambiando y ampliando el enfoque de lo que es y de lo que
1853 se podría hacer.

1854

1855 **Técnicas específicas**

1856 La mejora continua es un viaje largo, que implica consolidar gradualmente
1857 competencias y capacidades dentro de la organización para encontrar y
1858 solucionar problemas. Por lo tanto, no es sorprendente que haya muchas técnicas
1859 diferentes que pueden ayudar a hacer posible el proceso, y para conocerlas del
1860 todo sugerimos que consulte otras fuentes de información adicionales. A
1861 continuación aparecen algunas explicaciones breves de las herramientas y
1862 técnicas básicas. Se muestran específicamente:

1863

1864 **El ciclo de resolución de problema**

1865 En su definición más simple, podemos considerar la mejora continua como un ciclo
1866 que consiste en encontrar y solucionar problemas. En la primera fase, la de

1867 identificación, la organización reconoce que hay un problema que se debe
1868 solucionar. Sea cual sea el estímulo inicial, el hecho de encontrar un problema
1869 pone en marcha la fase siguiente que consiste en definirlo con mayor claridad.
1870 En ese caso, lo que suele ser necesario es separar el problema aparente (que
1871 puede ser solo un síntoma) del problema subyacente que hay que solucionar.
1872 Definirlo implica levantar ciertas fronteras entorno al problema; puede ser
1873 necesario desglosar un problema en pequeños subproblemas más abordables, es
1874 decir atacar el problema paso a paso. Esto puede ayudar a aclarar a quién
1875 pertenece el problema, y a aclarar con ello quién debe involucrarse en su solución,
1876 si la solución debe mantenerse a largo plazo. Una vez analizada la naturaleza del
1877 problema, la fase siguiente consiste en analizar vías para solucionarlo. Puede
1878 haber una única respuesta correcta, como en los crucigramas o en la aritmética
1879 simple, pero es mucho más probable que se trate de un problema abierto que
1880 pueda tener diversas soluciones posibles. El reto en esta fase consiste en
1881 realizar una exploración lo más amplia posible, quizás usando el brainstorming u
1882 otras herramientas de trabajo en grupo, para generar tantas soluciones
1883 potenciales como sea posible.

1884

1885 A continuación llega el momento de seleccionar las soluciones más

1886 prometedoras; fundamentalmente es justo lo contrario a la fase previa, ya que
1887 implica intentar limitar y centrarse a partir de una amplia gama de opciones.
1888 Entonces se pone en práctica la opción elegida, y se revisan los resultados
1889 positivos o de otro tipo. A partir de esa evaluación, el problema puede
1890 solucionarse, o puede ser necesario iniciar otro viaje por todo el ciclo. Incluso
1891 puede ocurrir que al solucionar un problema salga otro a la luz.

1892

1893 **Brainstorming ó Lluvia de ideas**

1894 El Brainstorming consiste en poner rápidamente en común todo tipo de ideas que
1895 un grupo de gente sea capaz de generar antes de llevar a cabo cualquier debate
1896 o emitir juicio alguno. Se toman todas las ideas por muy raras o irracionales que
1897 parezcan.

1898

1899 **Cómo poner en práctica un Brainstorming:**

1900

1901 * Mantenga un ambiente relajado. En las reuniones debe haber disciplina pero
1902 deben ser informales. Si es posible, elija un lugar informal.

1903

1904 * Elija un grupo de tamaño adecuado. La técnica parece funcionar mejor con

- 1905 grupos de entre 5 y 7 personas.
- 1906
- 1907 * Elija a un líder. El líder verifica que todo el mundo entiende lo que se está
- 1908 haciendo y el porqué.
- 1909
- 1910 * Defina el problema con claridad.
- 1911
- 1912 * Genere tantas ideas como sea posible.
- 1913
- 1914 * No permita ninguna evaluación o discusión.
- 1915
- 1916 * Debe dar las mismas oportunidades de participación a todas las personas.
- 1917
- 1918 * Escriba cada idea de forma clara y donde todos puedan verlas.
- 1919
- 1920 * Cuando se ha hecho la lista con todas las ideas, revísela por si hace falta
- 1921 alguna aclaración, asegúrese de que todo el mundo entiende cada elemento. En
- 1922 ese momento puede eliminar las ideas duplicadas y quitar las ideas que el grupo
- 1923 considere que ya no son apropiadas.

1924 * Deje incubar las ideas. Realice varias sesiones de Brainstorming dejando unos
1925 días de intervalo entre ellas. Eso da tiempo al equipo para poder sopesar las
1926 ideas, ya que esto a menudo da lugar a nuevas ideas en una sesión posterior.

1927

1928 *Enfoques para el Brainstorming:*

1929

1930 * De uno en uno: un miembro del grupo da una idea y la sesión continua así hasta
1931 que todo el mundo ha tenido la oportunidad de añadir una idea a la lista.

1932

1933 * Puerta abierta o plena libertad: todo el que tiene una idea habla cuando
1934 quiere.

1935

1936 * Escríbalo: las ideas se escriben en vez de ser enunciadas en voz alta, pero
1937 todo el mundo debe ser capaz de ver su idea anotada en la lista.

1938

1939 **El diagrama de causa Y efecto**

1940 Se denomina también "diagrama de espina de pescado"; este ejercicio de grupo
1941 explora las relaciones entre los efectos y las posibles causas. Esta herramienta
1942 fomenta la formación de un grupo para solucionar un problema y demuestra que

1943 los problemas pueden tener varias causas.

1944

1945 *¿Qué es?:* El análisis de causa y efecto es una técnica para identificar las
1946 posibles causas de un problema o efecto. La técnica usa un diagrama de causa y
1947 efecto para registrar las posibles causas a medida que se van sugiriendo.

1948

1949 *¿Dónde debería usarlo?:* Use esta herramienta cuando quiera establecer la causa
1950 de un efecto. El efecto puede ser bien un problema o un efecto deseable; cuando
1951 algo deseable ha ocurrido es útil saber cuál ha sido su causa, de manera que se
1952 pueda provocar para que vuelva a ocurrir.

1953

1954 *Elaboración de un diagrama de causa y efecto*

1955

1956 ✦ Establezca cuál es el problema o el efecto. Debe definirse en términos claros
1957 y concisos y con los que todo el mundo esté de acuerdo.

1958

1959 ✦ Escriba el efecto (problema o efecto deseable) a la derecha en un recuadro
1960 y dibuje una línea larga apuntando al recuadro.

- 1961 ✦ Decida las principales categorías de causas. Esto se puede hacer de diversas
- 1962 maneras:
- 1963
- 1964 * Con un Brainstorming.
- 1965
- 1966 * Usando categorías estándar como las 6M (Máquinas, Materiales,
- 1967 Métodos, Mano de obra, Moneda y Medio ambiente).
- 1968
- 1969 ✦ Escriba las categorías principales en recuadros paralelos a la línea principal,
- 1970 pero a distancia de la misma. Conéctelos a la línea principal mediante flechas
- 1971 inclinadas.
- 1972
- 1973 ✦ Realice un Brainstorming para encontrar posibles causas. Añada las causas al
- 1974 diagrama, agrupadas en torno a las principales causas en las que influyen. Divida
- 1975 y subdivida las causas para mostrar cómo interactúan, y dibuje las uniones entre
- 1976 las causas que estén relacionadas. Si el diagrama es demasiado denso, traslade
- 1977 una o varias categorías a una nueva hoja de papel.
- 1978
- 1979 ✦ Evalúe y analice las posibles causas.

1980 * Decida y actúe.

1981

1982 **Las listas de revisión**

1983 *¿Qué es?:* Una Lista de revisión es una herramienta para registrar y organizar

1984 datos. Existen tres tipos de listas de revisión:

1985

1986 * Hoja de registro. Cuenta cuántas veces ocurre algo en categorías
1987 previamente especificadas.

1988

1989 * Hoja con la lista de verificación. Es una lista de puntos que hay que tratar de
1990 una manera predeterminada, por ejemplo, una secuencia de inspección que evita
1991 que se dejen al margen algunos pasos o procedimientos.

1992

1993 * Hoja de situación. Registra la situación relativa o específica de defectos,
1994 lesiones, accidentes, etc. Suele ser un dibujo o mapa del elemento/área que se
1995 está estudiando, en el que se señala con un punto o una cruz el lugar del defecto,
1996 etc.

1997

1998 *¿Por qué usarlas?:* Las listas de revisión ayudarán a reunir y clasificar datos.

1999 Las listas de revisión garantizan que todo el mundo recoge datos comparables en
2000 la misma forma, y en un formato que permite analizarlos fácilmente.

2001

2002 *Elaboración de una lista de revisión*

2003 1. Decida qué datos necesita recabar.

2004 2. Decida con qué frecuencia se van a observar los hechos (la frecuencia) y
2005 durante que período total (la duración).

2006 3. Dibuje un borrador de lista de revisión. Coloque en la izquierda los elementos
2007 que hay que controlar y los períodos de tiempo a lo largo de la parte superior.

2008 Deje espacio a la derecha para los totales de cada elemento que se esté
2009 observando y a lo largo de la parte inferior para los períodos de observación.

2010 Identifique con claridad las listas de revisión.

2011 4. Verifique el borrador de la lista de revisión haciendo que lo utilice una persona
2012 que no haya colaborado en su diseño.

2013 5. Haga las revisiones que sean necesarias como resultado del paso anterior.

2014 6. Distribuya las listas de revisión a las personas que estén recogiendo datos y
2015 explíqueles cómo usarlas.

2016 7. Debe guiarse por los datos recabados.

2017

2018 **Diagrama de flujo**

2019 *¿Qué es?:* Un diagrama de flujo es un diagrama que muestra las actividades
2020 de un proceso.

2021

2022 *¿Por qué usarlo?:* Un diagrama de flujo le puede indicar mucho sobre un proceso
2023 y sus actividades, como por ejemplo: ¿son verdaderamente necesarias todas las
2024 actividades?, ¿qué controles hay? Los diagramas de flujo son una herramienta
2025 útil cuando se mejora un proceso, especialmente cuando se desea recoger datos
2026 o poner en práctica una solución. También se pueden usar para documentar un
2027 nuevo proceso o para comparar un proceso existente con un proceso "en diseño".

2028

2029 Los diagramas de flujo son una buena herramienta de comunicación, al usar
2030 símbolos estándar todo el mundo entenderá igual el proceso.

2031

2032 *Elaboración de un diagrama de flujo*

2033 1. Decida el nivel de detalle que debe reflejar el diagrama de flujo. Esto
2034 dependerá del objetivo por el que se elabore el diagrama de flujo. En un diagrama
2035 de flujo de nivel superior se mostrarán las diversas tareas que componen una

2036 actividad como una única actividad, mientras que en un diagrama de flujo de nivel
2037 inferior cada tarea aparecerá por separado.

2038 2. Haga una lista con las actividades del proceso.

2039 3. Dibuje el diagrama de flujo; habitualmente se utilizan símbolos estándar, como
2040 por ejemplo:

2041 * Círculo alargado: Inicio o fin del proceso.

2042 * Rectángulo: Paso o actividad del proceso.

2043 * Diamante: Punto de decisión.

2044 * Flecha: Dirección del flujo.

2045 4. Relacione las actividades del proceso con la simbología estándar.

2046

2047 **El despliegue de la política**

2048 Como su propio nombre indica, el concepto básico del despliegue de la política
2049 consiste en desarrollar mecanismos para desglosar los objetivos estratégicos
2050 globales de la empresa en pequeñas unidades, cada una de las cuales puede
2051 ofrecer una meta para los grupos o las personas individuales en sus actividades
2052 de mejora continua durante un período sostenido. En el despliegue de la política
2053 las metas están vinculadas a los objetivos estratégicos y las actividades locales
2054 se unen formando una red que ayuda a cumplirlos.

2055 **Referencias para una mayor información**

2056 www.centrim.bus.bton.ac.uk

2057

2058 **EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL**

2059

2060 **Objetivo**

2061 *Mejorar la manera que tiene una empresa de definir, considerar y abordar*
2062 *la problemática medioambiental.*

2063

2064 **Descripción general**

2065 *Se suele pensar que el principal ingrediente para el éxito de la gestión*
2066 *medioambiental es una cultura empresarial que sea consciente de los problemas*
2067 *medioambientales y esté sensibilizada con los mismos, y en la cual las*
2068 *consideraciones medioambientales se incluyan automáticamente en todas las*
2069 *decisiones o acciones de la empresa.*

2070

2071 *Por lo tanto, la evaluación medioambiental no es solamente una técnica. Este*
2072 *tipo de evaluación requiere que una empresa estudie cuidadosamente su enfoque*
2073 *global y su actitud ante los temas medioambientales, e identifique cómo debe*

2074 responder, no solamente para cumplir con la legislación y las cambiantes
2075 expectativas sociales y económicas, sino también cómo responder para diseñar
2076 una estrategia empresarial viable.

2077

2078 Habida cuenta de la creciente concientización social entorno al medio ambiente,
2079 a menudo parece que hay cada vez más cabida para nuevas oportunidades
2080 empresariales. Para aprovechar esta situación, una empresa debe integrar su
2081 estrategia sobre el medio ambiente y su estrategia empresarial con una
2082 estrategia tecnológica.

2083

2084 El incremento de la concientización sobre el medio ambiente en la sociedad ha
2085 dado lugar a la aparición de numerosos mercados para productos y servicios
2086 "ecológicos". Esto puede suponer una oportunidad de mercado para la empresa
2087 que sea capaz de satisfacer esa demanda, o una amenaza competitiva para la
2088 empresa que no pueda hacerlo.

2089

2090 **Técnicas específicas**

2091 En esta sección se describen 10 técnicas específicas. La dirección de la empresa
2092 puede usarlas todas como parte de un sistema de gestión medioambiental

2093 integrado con el fin de reducir el impacto medioambiental de las actividades de
2094 la empresa.

2095

2096 **Minimización de Residuos y Recursos en el Proceso de Producción**

2097 La producción es la parte de una empresa que con mayor frecuencia se asocia a
2098 los problemas medioambientales.

2099

2100 Esta es la parte donde se requieren materias primas como material de entrada
2101 para convertirlas, con ayuda de la energía y a menudo del agua, en productos o
2102 servicios acabados, que habitualmente producen residuos en forma de productos
2103 derivados. Esto es válido, tanto para productos fabricados, como para servicios.

2104

2105 Las estrategias medioambientales orientadas al proceso pueden ofrecer
2106 ventajas competitivas de liderazgo de costos, a la vez que reducen el impacto
2107 medioambiental. La clave para estas estrategias es minimizar las materias
2108 primas, la energía necesaria y la producción de residuos. El objetivo es un control
2109 integrado de la contaminación que analice el uso total de los recursos de una
2110 empresa y la producción de residuos, y evite la producción de residuos en su
2111 origen, en vez de limpiar los contaminantes al final del proceso mediante

2112 costosos equipos de limpieza. Hay tres aspectos clave para minimizar la energía
2113 y los residuos: una buena gestión interna, el reajuste de equipos viejos para
2114 mejorar su eficacia energética, y el rediseño del proceso.

2115

2116 Una buena gestión interna implica mantener los equipos en buenas condiciones
2117 de funcionamiento, programar su utilización para que no trabajen en vacío o
2118 desaprovechando picos, y formar a los empleados en métodos de trabajo para
2119 ahorrar recursos. Con frecuencia, una de las claves para lograrlo es la
2120 participación y la motivación de los trabajadores.

2121

2122 Suele ser posible readaptar la planta existente para hacer que sea más eco-
2123 eficaz, aunque puede no resultar rentable si los equipos necesitan gran cantidad
2124 de energía y materias primas, o si generan muchos residuos.

2125

2126 El rediseño del proceso es, en potencia, la principal manera de ahorrar recursos
2127 y evitar residuos, pero a menudo requiere replantear la esencia de las prácticas
2128 existentes y una considerable inversión financiera y de mano de obra.

2129

2130 **El diseño de producto sostenible**

2131 Diseñar productos de manera que se puedan desmontar fácilmente al final de su
2132 vida, junto con la reciclabilidad de los componentes y materiales, significa que
2133 las piezas y componentes se pueden recuperar o reciclar más fácilmente
2134 disminuyendo con ello la necesidad de materias primas vírgenes para producir
2135 nuevos productos. De la misma manera, un producto diseñado para durar mucho
2136 tiempo, y que se pueda reparar y restaurar, reduce la presión sobre las materias
2137 primas y las fuentes de energía.

2138

2139 **Marketing medioambiental**

2140 Con el fin de sacar el máximo partido a los proyectos encaminados a minimizar
2141 los residuos y los recursos, así como a potenciar el diseño de productos
2142 ecológicos, las empresas pueden poner en marcha una política de marketing
2143 medioambiental. La idea del diseño de productos ecológicos se basa, en gran
2144 medida, en la noción de que hay un mercado para dichos productos. El marketing
2145 medioambiental tiene el objetivo de desarrollar productos "ecológicos" donde
2146 estén equilibrados los elementos de rendimiento, precio, conveniencia, y
2147 beneficios medioambientales, y de proyectar la correspondiente imagen a los
2148 clientes.

2149 **El análisis del ciclo de vida**

2150 Un incipiente método para la evaluación integrada de todos los impactos
2151 medioambientales asociados a los productos y procesos de producción de una
2152 empresa es la evaluación del ciclo de vida. El análisis del ciclo de vida es un
2153 enfoque integral de sistemas que se utiliza para realizar una evaluación
2154 medioambiental desde "la cuna hasta la tumba". Implica analizar los recursos,
2155 emisiones, energía, y efectos medioambientales a lo largo de toda la cadena de
2156 valor, es decir, empezando en la extracción de materias primas y terminando en
2157 la eliminación del producto acabado al final de su vida útil.

2158

2159 El análisis del ciclo de vida es una herramienta que puede aportar a las empresas
2160 datos serios y cuantificados sobre su rendimiento medioambiental y puede
2161 ayudarles a ampliar la vida de sus productos, ofreciéndoles así una ventaja
2162 competitiva.

2163

2164 El análisis del ciclo de vida empieza y acaba en la naturaleza, analizando los
2165 siguientes pasos de la producción, uso y eliminación de un producto:

2166

2167 * El impacto ecológico de las materias primas y la energía que se usan en la

2168 creación de productos y los procesos de fabricación, incluida la extracción, el
2169 transporte y los residuos.

2170

2171 * El proceso de fabricación, incluidos los procesos de fabricación de
2172 componentes y el montaje del producto.

2173

2174 * Los sistemas de transporte y distribución en lo relativo a modos de
2175 distribución, distancias, consumo de combustible, etc.

2176

2177 * Los aspectos medioambientales relacionados con el uso del producto, incluida
2178 la duración del producto, las necesidades energéticas, la potencial
2179 contaminación, etc.

2180

2181 * El potencial del producto para ser reutilizado y reciclado.

2182

2183 * Los impactos medioambientales relacionados con la eliminación final del
2184 producto, incluida la toxicidad, el volumen de material, si es biodegradable, etc.

2185

2186 **Los ecosistemas industriales**

2187 Los ecosistemas industriales son redes de productores y consumidores de
2188 bienes y servicios que operan conjuntamente de manera similar a los ecosistemas
2189 naturales; por ese motivo, los residuos generados por una entidad del sistema se
2190 convierten en productos iniciales para el proceso de producción de otra entidad.

2191

2192 El concepto se basa en reconocer que los sistemas de producción convencionales
2193 hacen "agua" porque son lineales. En este tipo de sistemas lineales los productos
2194 se producen, adquieren, usan y eliminan. En un sistema circular los productos se
2195 reciclan continuamente dentro de un sistema de producción más amplio. Por ese
2196 motivo, en un ecosistema industrial, las unidades de proceso y las industrias se
2197 convierten en sistemas que interactúan, en vez de ser unidades aisladas; ya no
2198 se hace hincapié en minimizar los residuos de una empresa, sino que se
2199 concentran los esfuerzos en minimizar los residuos dentro de un sistema más
2200 amplio.

2201

2202 En la actualidad no existen ecosistemas industriales plenamente desarrollados
2203 que se alimenten sólo de energía renovable y no generen más residuos que el
2204 calor. No obstante, ya están empezando a surgir algunos sistemas sencillos.

2205

2206 **Sistemas de gestión medioambiental**

2207 Un sistema de gestión medioambiental es un sistema de gestión integradora que
2208 incluye estructuras de organización, responsabilidades, acciones, procesos
2209 formales, y medios para el desarrollo y la implantación de una política
2210 medioambiental.

2211

2212 La atención se centra en la gestión, no en las mejoras técnicas, por lo que se
2213 reconoce cada vez más que el medio ambiente es responsabilidad de la gestión,
2214 y no meramente una cuestión técnica.

2215

2216 El objetivo de un sistema de gestión medioambiental es crear el soporte de
2217 gestión necesario para una acción medioambiental integrada, asegurándose de
2218 que se estudia el impacto medioambiental de todos los aspectos de la empresa.

2219 Han surgido una serie de programas de acreditación para los sistemas de gestión
2220 medioambiental. Hasta la fecha, los más importantes a escala internacional son
2221 las normas ISO 14000 y el Programa de Auditoría y Gestión Medioambiental (
2222 Environmental Management and Audit Scheme: EMAS) desarrollado por la Unión
2223 Europea.

2224

2225 Evidentemente, es del todo posible que una empresa introduzca un sistema de
2226 gestión medioambiental para su propio uso interno, sin aspirar a ningún
2227 certificado, por lo menos en un principio; de hecho muchas empresas han seguido
2228 este camino. No obstante, la mayoría de esos sistemas internos siguen el modelo
2229 de alguno de los sistemas de certificación, incluso cuando no buscan un
2230 certificado.

2231

2232 **La Gestión medioambiental de calidad total**

2233 Existen importantes similitudes entre la gestión medioambiental y la gestión de
2234 la calidad. De hecho, las normas ISO 14000 se basan, en cierta medida, en las
2235 normas de gestión de la calidad existentes (la serie ISO 9000) y lo mismo ocurre
2236 con las normas británicas BS 7750 (medio ambiente) y BS 5750 (calidad).

2237

2238 Los principios clave de la gestión de la calidad total que hay que reflejar en todo
2239 sistema de gestión medioambiental incluyen: el trabajo en equipo del personal
2240 para identificar temas y solucionar problemas, un fuerte compromiso de la alta
2241 dirección, una buen flujo de la comunicación e información dentro de la empresa,
2242 un sistema de organización coherente, el control y la supervisión de los efectos
2243 medioambientales, la cooperación con los clientes y proveedores, y el principio

2244 de que la calidad tiene que ser un trabajo de todos y sólo se puede lograr
2245 mediante la participación y el trabajo en equipo. Estos principios también se
2246 aplican a la gestión medioambiental. Esta observación ha llevado a la noción de
2247 la gestión medioambiental de calidad total, que usa los principios de la gestión
2248 de la calidad total y los aplica a los problemas medioambientales. Los actuales
2249 sistemas de gestión medioambiental toman muchos conceptos de la gestión de la
2250 calidad total. Al incorporar consideraciones medioambientales a los sistemas de
2251 gestión de la calidad total, las empresas pueden lograr altos niveles de
2252 compromiso de la alta dirección y de participación de los empleados en la
2253 prevención de la contaminación, la reducción de residuos, etc.

2254

2255 **Las auditorías medioambientales**

2256 Las auditorías medioambientales son parte de todo sistema de gestión
2257 medioambiental. Se pueden definir como una evaluación sistemática,
2258 documentada, periódica y objetiva del sistema de gestión medioambiental y de
2259 la actuación de una empresa en esa materia. Ofrecen importante información
2260 estratégica a los directivos que puede ayudar a mejorar los ciclos de control.

2261

2262 Las auditorías medioambientales eficaces combinan elementos cualitativos y
2263 cuantitativos e incluyen, entre otros elementos, mediciones de cantidades y
2264 tipos de contaminación y residuos específicos, evaluaciones del impacto
2265 medioambiental, evaluación de materiales, y evaluaciones energéticas.

2266

2267 Las auditorías medioambientales pueden ser internas o externas y cruzadas
2268 dentro de las empresas, donde los miembros de un departamento auditan las
2269 operaciones de otro y viceversa.

2270

2271 **La contabilidad de costos totales**

2272 En la actualidad las prácticas de contabilidad de la gestión tienen en cuenta
2273 algunos costos medioambientales, como los costos del tratamiento de la
2274 contaminación o la potencial pérdida medioambiental. Pero esos métodos sólo
2275 suelen considerar costos medioambientales concretos, medibles, e internos, en
2276 lugar de la totalidad de los costos medioambientales asociados al funcionamiento
2277 de la empresa. Una importante parte de esos últimos los genera
2278 mayoritariamente la sociedad, en vez de la empresa en cuestión, en forma de
2279 efectos indirectos.

2280

2281 Los costos totales de un proceso de fabricación incluirán todos los costos
2282 tradicionales asociados a la compra de materiales, al proceso de fabricación, al
2283 transporte y a la entrega. Además, también incluirán el costo de la contaminación
2284 del aire causada por el proceso de fabricación o el uso del producto y la
2285 degradación medioambiental causada por la extracción de las materias primas,
2286 etc.

2287

2288 **Elaboración de informes medioambientales**

2289 Cada vez son más comunes los informes sobre la actuación medioambiental de
2290 una empresa. Todo sistema de gestión medioambiental requerirá la elaboración
2291 interna de informes sobre impactos medioambientales, indicando en qué medida
2292 se logran los objetivos de mejora, etc. La difusión externa de estos informes
2293 también se está convirtiendo en una norma.

2294

2295 Una empresa que comunica su actuación en materia de medio ambiente a la
2296 opinión pública de manera honesta y exhaustiva puede mejorar su comunicación
2297 con terceros interesados, y así declarar públicamente que está comprometida
2298 con el medio ambiente y mostrar acciones específicas que se hayan adoptado
2299 para mejorar los resultados en materia de medio ambiente.

2300 Los datos presentados en el informe deben proceder de una auditoría
2301 medioambiental o de otro ejercicio similar de recogida extensiva de datos, y
2302 suelen incluir problemas medioambientales, así como progresos en la materia.

2303

2304 **Referencias para una mayor información**

2305 <http://www.aenor.es>

2306

2307 **TÉCNICAS VARIAS**

2308

2309 Bajo este título se han reunido diversas técnicas de las que se ofrece una breve
2310 visión general. Estas técnicas se pueden usar en diversas situaciones y con
2311 diferentes objetivos. Algunas de estas técnicas se describen a continuación.

2312

2313 **Técnica de Control de la calidad**

2314 Estas técnicas son usadas habitualmente para la mejora continua. Se pueden ver
2315 en el anexo 11.

2316

2317 **Técnicas de gestión y planificación**

2318 Estas técnicas permiten, tanto a los novatos como a los expertos, reducir temas,
2319 aparentemente complejos y abstractos, a un plan de acción comprensible y
2320 ordenado, que tenga en cuenta el tiempo necesario para realizar las acciones
2321 necesarias, las tareas específicas que hay que acometer, y el orden en que hay
2322 que llevarlas a cabo se presentan en el anexo 12.

2323

2324 **Técnicas de pensamiento estratégico**

2325 Hay muchas técnicas que respaldan los ejercicios de pensamiento estratégico.
2326 Muchas de ellas se han mencionado a lo largo de todo el conjunto de
2327 herramientas. No obstante, hay técnicas muy usadas, aunque no tiene porque ser
2328 específicamente dentro de un contexto de *Gestión de la Tecnología*, que también
2329 sirven para este propósito. Más abajo se mencionan algunas de las técnicas más
2330 conocidas.

2331

2332 **a) Análisis DOFA:** Una de las herramientas más sencillas para trazar el mapa
2333 de las señales relevantes para el cambio tecnológico es el análisis DOFA. El
2334 término DOFA representa las debilidades, oportunidades, fortalezas y
2335 amenazas. Se trata de un método sencillo y estructurado de explorar los
2336 principales retos a los que se enfrenta la empresa. Sus pasos son:

2337 El paso 1 consiste en plantear la pregunta "¿cuáles son las amenazas y las
2338 oportunidades clave en nuestro entorno actual?". Las respuestas se pueden
2339 anotar simplemente en listas, o se pueden agrupar en torno a temas.

2340

2341 El paso 2 consiste en plantear toda una serie de preguntas relativas a los puntos
2342 fuertes y débiles percibidos en la empresa. Estos pueden ser su capacidad
2343 tecnológica, su personal, su ubicación, sus accesos a mercados especializados o
2344 preferidos, etc.

2345

2346 El paso 3 consiste en estudiar sistemáticamente las cuatro celdas de la matriz
2347 formadas por estos dos tipos de información. En áreas donde hay muchas
2348 oportunidades en el mercado externo y fortalezas claramente percibidas,
2349 deberían existir verdaderas posibilidades de crecimiento y desarrollo del
2350 negocio. Igualmente, en la celda relativa a las principales amenazas y donde se
2351 percibe que la empresa es débil, hay que preocuparse urgentemente de poner en
2352 marcha acciones reparadoras.

2353

2354 **b) El modelo de las cinco fuerzas:** Se trata de un sencillo mapa que representa
2355 el campo de batalla estratégico-competitivo como cinco fuerzas que interactúan

2356 para dar forma a los retos a que se enfrentan las empresas. Su principal valor
2357 es como instrumento para provocar la reflexión y la discusión y ayudar a lograr
2358 un entendimiento compartido de las amenazas y oportunidades para la empresa.
2359 Aunque es una poderosa y sencilla herramienta de análisis, no aborda con detalle
2360 las oportunidades, ni la facilidad o la dificultad que conlleva seguir una acción
2361 particular. Las cinco fuerzas son:

2362

2363 * La rivalidad competitiva entre las propias empresas, los distintos actores de
2364 un sector o nicho particular que fabrican los mismos productos u ofrecen los
2365 mismos servicios, están constantemente tramando e intentando nuevas cosas
2366 (innovación de productos y procesos) con el fin de desarrollar una ventaja
2367 competitiva y así tener una posición más fuerte en el sector. Pero todas las
2368 empresas de este sector tienen que enfrentarse no solamente a lo que están
2369 haciendo las demás, sino también a;

2370

2371 * El poder de negociación de los proveedores.

2372

2373 * El poder de negociación de los clientes.

2374

2375 * Amenazas de sustitución, la posición estratégica de una empresa depende de
2376 en qué medida lo que ofrece es único y no puede ser sustituido.

2377

2378 * La Amenaza de nuevos competidores, el último modo en que se puede ver
2379 alterada la posición competitiva de una empresa es mediante la llegada de nuevos
2380 competidores, que podrían ofrecer los mismos productos o servicios a precios
2381 inferiores o con alguna otra ventaja.

2382

2383 **¿POR QUÉ HACERLO?**

2384 Estas herramientas han sido consideradas importantes como apoyo a la
2385 introducción y práctica de la *Gestión Tecnológica* y de la innovación dentro de
2386 las organizaciones metalmeccánicas.

2387

2388 En cierto punto pueden ser consideradas demasiado teóricas, sin embargo, estas
2389 herramientas se han incluido para facilitar el trabajo de aplicación del modelo
2390 de *GT* a las organizaciones metalmeccánicas, de tal forma que estas no tengan
2391 que remitirse inicialmente a textos, sino que en el mismo modelo encuentren un
2392 "abrebocas" de la teoría de las principales herramientas de gestión utilizables
2393 en la *GT*.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro de los sectores productivos industriales, el metalmecánico , es de vital importancia por su participación en el conjunto de la actividad económica, por los crecientes coeficientes de inversión y por la generación final del empleo. Además de él se aprovisionan otros sectores.

El sector metalmecánico no tiene claro la valoración de su tecnología ni la considera estratégica para competir, por lo tanto se puede afirmar que éste sector se encuentra en desventaja tecnológica. Los empresarios necesitan tener claro que la tecnología es hoy un elemento de vital importancia en la estrategia de la empresa y que, si se desea ser competitivo, debe usar tecnologías más apropiadas para realizar eficaz y eficientemente sus actividades. También las empresas necesitan generar un potencial tecnológico a partir de la acumulación de varias tecnologías que puedan ser utilizadas de manera complementaria y que, en la selección de éstas, se debe tener en cuenta el estado en que se encuentran.

Se necesita desarrollar aptitudes empresariales orientadas hacia el uso estratégico de las tecnologías dentro de la empresa y conformar una estructura de estímulos a la innovación dentro de las organizaciones metalmeccánicas. No existe una cultura de innovación, las empresas no se preocupan por crear sus propios productos y/o mejorar los que ofrecen; la actividad de investigación y la de desarrollo de nuevos productos no es tomada en cuenta o no forma parte del conjunto de actividades organizacionales. El valor agregado se mide por las características del servicio y no por las del producto en sí. En términos generales, en el sector no hay procesos fuertes en el desarrollo de la innovación y su desarrollo se encuentra en las fases de metodologías de copia.

La Tecnología utilizada por el sector es básica, y la actualización de los equipos es muy lenta; la transferencia de la tecnología de otros países se encuentra influenciada por las distancias y el costo de adquisición de las mismas. Ya que las organizaciones no cuentan con dinero para invertir en las últimas y más avanzadas tecnologías (además de que el volumen de pedidos no lo justifica), es fundamental que al proceso de adopción y apropiación de la tecnología en el interior de la empresa se le de importancia, se busque obtener el máximo beneficio, por lo tanto se requiere de una cultura de cambio e innovación. Las

organizaciones metalmeccánicas necesitan crear un cultura creativa que fomente y apoye la creatividad en todas las áreas de la empresa creando una filosofía de Investigación y Desarrollo.

Es necesario que se adelanten procesos de estandarización de las actividades con la aplicación de las normas internacionales de calidad como es la serie ISO 9000 e ISO 14000, ya que en el sector no se observa uniformidad en los criterios de calidad y sostenibilidad de los productos y procesos, lo que afecta la capacidad para competir en mercados nacionales e internacionales. En el sector son pocas las empresas que se encuentran bien organizadas, con procesos bien definidos y estandarizados.

La vigilancia tecnológica es casi nula, los empresarios están más pendientes de sus problemas internos y no observan a su alrededor, ellos quisieran estar a la vanguardia en la información acerca de sus competidores y de la tecnología metalmeccánica pero evidentemente no lo están.

Se observa una clara separación del sector con las universidades o centros de

capacitación, por lo que es necesario una motivación al fortalecimiento de estos vínculos, ya que son de vital importancia en el proceso de transferencia de la tecnología y de aprendizaje de la organización.

El directivo es quien jalona los cambios organizacionales en las empresas. La cultura, los valores y el cambio organizacional de las estructuras empresariales están muy influidas por su manejo administrativo, que en la mayoría de las empresas es inadecuado, lo que incide en una actitud medrosa hacia el mejoramiento continuo y hacia las corrientes post-industriales basadas en el poder del conocimiento y en la administración estratégica del mismo.

No se aprovecha el potencial tecnológico para mejorar el desempeño de las organizaciones metalmeccánicas, es decir, el talento humano es subutilizado y relegado a un segundo plano. Las empresas necesitan analizarse e identificar su verdadero potencial tecnológico (saber acumulado durante años) para utilizar ese potencial en la identificación de nuevos productos susceptibles de ser explotados en un futuro, cuando exista la oportunidad.

Las alianzas son la mejor manera que tienen las empresas para desarrollar y

utilizar todo su potencial tecnológico, ya que la transferencia de tecnología que pueda haber entre empresas es muy significativa, sin embargo en el sector metalmeccánico la gran mayoría de las empresas no valoran los beneficios de esta alternativa, bien porque no los conocen, también por las experiencias negativas que han tenido.

Es necesario crear una asociación sin ánimo de lucro que reúna a todas las organizaciones de la cadena productiva metalmeccánica que represente los intereses colectivos, y no pretensiones particulares de las organizaciones más poderosas dentro del clúster.

La selección de tecnología en el sector metalmeccánico no es realizada dentro de un contexto de *Gestión de Tecnología*, ya que ésta sólo busca satisfacer requerimientos a corto plazo.

La identificación de habilidades se hace a un nivel operativo, y se utiliza para determinar si el individuo sirve ó no para realizar el trabajo, es decir, el enfoque con que se identifican las habilidades es muy diferente al que se requiere por la *Gestión Tecnológica*.

Aunque el establecimiento de equipos interdisciplinarios es considerado de vital importancia por los gerentes, no es cierto que se utilicen para abordar los problemas y vislumbrar oportunidades desde varias perspectivas estratégicas, ya que en la mayoría de las empresas no existen especializaciones en diferentes ramas del conocimiento. Sí se establecen equipos interdisciplinarios, pero las personas que los conforman no son especialistas en su área.

Aunque las empresas del sector metalmeccánico muestren una clara preocupación por los clientes, es fundamental que todos los aspectos de la planeación estratégica sean tenidos en cuenta y se les de igual importancia porque todos en conjunto son los que le aportan valor al cliente, permiten mejorar los lazos con los proveedores y en general obtener beneficios por encima de la media del sector .

Las empresas que obtuvieron un IDGT eficaz y eficiente (Astilleros Vikingos S.A, VR. Enginniering, Decoraciones EL Lago & Cía Ltda., Bustos & Reyes Cía Ltda., Indufrial S.A) no deben conformarse con las actividades de Gestión Tecnológica que están realizando, sino también deben aplicar el modelo para reforzar dichas actividades y propiciar la aplicación de manera constante la

filosofía de mejoramiento continuo. En general, todas las organizaciones metalmeccánicas de Cartagena deben abandonar la idea de lograr un proceso de GT perfecto y tomar la concepción de alcanzar una GT perfectible.

Las organizaciones pertenecientes a los diferentes subsectores de la cadena productiva metalmeccánica necesitan fortalecer sus vínculos de manera que se puedan alcanzar los objetivos competitivos que se propongan. También deben visionar nuevos eslabones que requieran un alto valor agregado dentro y fuera de la cadena de tal manera que se genere mayores oportunidades de mejora.

Finalmente, se puede visualizar un oportunidad para la CUTB encaminando esfuerzos en la promoción de su diplomado de Aseguramiento de la Calidad al sector metalmeccánico de la ciudad de Cartagena; y creando un diplomado nuevo relacionado con la Gestión de la Tecnología, que a su vez puede ser promocionado al mencionado sector. Todo esto debido a los resultados que el presente trabajo de grado ha dejado al descubierto.

BIBLIOGRAFÍA

ARGYRIS, Chris. La dirección y el desarrollo organizacional. Editorial El Ateneo, 1976.

BLANCO, Francisco . El control integrado de gestión. Editorial Limusa, 1990.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Creación de la ventaja competitiva para Colombia, 1996.

CAMPO C., Álvaro - BERNARD, Henry. Desarrollo regional en ciencia y tecnología. Editorial Convenio Andrés Bello, 1993.

CÁRDENAS Escobar, Alba Z. - TOVAR Alonso, Viviana. Plan para el fortalecimiento tecnológico de las empresas metalmecánicas en la ciudad de Cartagena, 1995.

CONTRERAS Pérez, Verónica - GUERRA C., Líela Farice. Análisis estratégico del sector metalmeccánico en el departamento de Bolívar, 1998.

DEMING, Edwards. Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis, 1989.

DEVIZ, Julio. Elementos de gestión de tecnología. Universidad Nacional y SENA, 1997.

DID-SECAB-CINDA. Gestión Tecnológica de la empresa. Colección ciencia y tecnología Número 27, 1990.

DRUCKER, Peter. La Innovación y el empresariado innovador. La Práctica y los principios. Editorial Norma, 1986.

Encuentro Nacional AUC(6) sep 22 - 26 1992, Medellín. Informática para la reconversión Industrial. Gestión y estrategia para la tecnología de apoyo a la producción, AUC, 1992.

FEA, Ugo. *Competitividad es calidad total*. Editorial Alfaomega; Marcombo, 1995.

FLEITMAN, Jack. *Evaluación integral: manual para el diagnóstico y solución de problemas de productividad, calidad y competitividad*.

GARCIA, José Antonio. *El manejo de la crisis en las empresas*, 1999.

GERARD, Gaynor. *Manual de gestión en tecnología*. Mc graw hill, 1999.

GODET, Michael. *De la anticipación a la acción. Manual de retrospectivas y estrategias*. Editorial Alfaomega; Marcombo, 1995.

HITT, Michael. *Estrategic management: Competitiveness and globalization theory and cases*, Editorial West Publishing, 1997.

HODSON W., *Maynard Manual del Ingeniero Industrial*, Mc Graw Hill, 1996.

IMAI, Massaki. *Kaizen: La clave de la ventaja competitiva japonesa*. CECSA, 1989.

LOPEZ, Arcesio. *Seminario: Gestión, negociación y transferencia de tecnología*. Instituto Tecnológico de Comfenalco, 2000.

MANRRIQUE, Francisco. *Un cambio de época, no una época de cambio. La gerencia latinoamericana debe cambiar*. Mc Graw Hill, 1996.

MAYNE, Lynette. *Dirigir desde la cima*. Editorial Alfaomega; Marcombo, 1995.

OGLIASTRI, Enrique. *Manual de planeación estratégica*. Editorial Tercer Mundo, 1988.

PORTER, Michael. *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. CECSA, 1982.

RICKARDS T, *Creativity and problem solving at work*, Ed. Gower, Aldershot, 1997, ISBN 0 556 07961 5.

ROSENAU, Milton. Innovación. La gerencia en el desarrollo de nuevos productos. LEGIS, Fondo Editorial, 1988.

ROYSSEL, Philip. Tercera generación de I+D. Su integración en la estrategia de negocio. Mc Graw Hill, 1991.

SCHUMPETER, Joseph A. teoría del desenvolvimiento económico. Fondo de cultura económico, México. 1994.

SENGE, Peter. La quinta disciplina. Editorial Granica, 1998.

SHERMAN, Robinson. Industrialización y desarrollo. Editorial Trilla, 1991.

SUMANTH, David. Ingeniería y administración de la productividad. Mc Graw Hill., 1990.

UNIVERSIDAD DE SAO PABLO. Curso avanzado en Gestión Tecnológica, 1989.

UTTERBACK, J. M., *Mastering the Dynamics of Innovation. How Companies Can Seize Opportunities in the Face of Technological Change*, Harvard Business School Press, Boston Mass, 1994.

VILLAMIZAR, Rodrigo - MONDRAGÓN Juan Carlos. *Zenshin: Lecciones de los países del Asia - Pacífico en tecnología, productividad y competitividad*. Editorial Norma, 1995.

ANEXOS

ANEXO 2. Datos de exportación y producción.

EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS Y MAQUINARIA						
En millones de dólares FOB.						
Concepto	1993	1994	1995	1996	1997	1998 (1)
Metálicas básicas	35	122	254	253	146	7
Maquinaria y equipo	288	311	410	439	605	51
(1) Al mes de enero.						
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.						

PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS (1)						
Concepto	1993	1994	1995	1996	1997	
Vehículos ensamblados	76.794	80.288	79.832	75.605	71.322	
(1) No incluye la producción de Sofasa.						
Fuente: Banco de la República.						
PRODUCCIÓN DE AUTOMOTORES						
En miles de unidades.						
Concepto	1980	1985	1990	1994	1995	1996
Pasajeros (1)	32,3	33,2	36,5	64,6	66,3	63,2
Comerciales (2)	10,6	5,9	12,7	15,7	13,5	12,4
(1) Incluye montaje de vehículos automotores.						
(2) Incluye camiones pesados, medianos y livianos, omnibuses y camionetas de carga.						
Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.						

Anexo 3. Matriz de competitividad

TEMA	COMPROMISOS SECTOR PRIVADO		COMPROMISOS SECTOR PUBLICO		RESPONSABLE
	COMPROMISO	RESPONSABLE	COMPROMISO	RESPONSABLE	

<p>I. FINANCIACIÓN</p>	<p>1) Elaborar un cronograma y hacer la convocatoria* en el primer semestre del 2001, para la realización de Jornadas Financieras y de Información para las empresas de la cadena, dirigidas por BANCOLDEX, IFI, IFILEASING, FIDUIFI Y FNG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>1) Realizar Jornadas Financieras y de información con intermediarios financieros, en el primer semestre del 2001, con BANCOLDEX, IFI, IFILEASING, FIDUIFI Y FNG, y empresarios para prestar una asesoría integral en el acceso al financiamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Bancoldex •IFI •FNG •Fiduiifi •Ifileasing 	<p><u>Bancóldex.</u> MIGUEL GÓMEZ MARTÍNEZ - Presidente <u>IFI.</u> MARÍA CECILIA OTOYA - Presidente <u>Fondo Nacional de Garantías</u> JUAN LEONARDO CORREA - Presidente <u>Fiduiifi</u> JUAN CARLOS CIFUENTES <u>Ifileasing.</u> DANIEL HERNÁNDEZ GALINDO. Presidente</p>
----------------------------	---	--	--	--	---

	<p>2) Conformar un grupo de empresarios* durante el segundo trimestre del 2001 para que elabore un documento técnico, que teniendo en cuenta problemas de financiamiento que afectan a la cadena, proponga revisiones y</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>2) Evaluar la viabilidad de las propuestas presentadas por el sector privado, en el marco del proceso de análisis de la Política de Financiación actual de las entidades participantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Bancoldex •IFI •FNG •DNP 	<p><u>Bancóldex</u> MIGUEL GÓMEZ MARTÍNEZ - Presidente <u>IFI</u> MARÍA CECILIA OTOYA – Presidente <u>Fondo Nacional de Garantías</u> JUAN LEONARDO CORREA - Presidente <u>DNP</u> MARÍA ISABEL</p>
	<p>modificaciones a la Política de Financiación actual de las entidades participantes</p>				<p>AGUDELO - Dirección Desarrollo Empresarial</p>

<p>II. INTEGRA CIÓN DE LA CADENA</p>	<p>3) Vincular a las empresas de la cadena, y promocionar por toda Colombia la participación de sus afiliados en la Red Colombiana de Centros de Subcontratación, para el tercer trimestre del 2001 .</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>3) Realizar un taller para la promoción de la Red Colombiana de Centros de Subcontratación y la manera como se articula con la Red de Subcontratación Latinoamericana para el segundo trimestre del 2001.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover y articular el programa "compre nacional" con la Red Colombiana de Subcontratación 	<ul style="list-style-type: none"> •Mindesarrollo 	<p><u>Mindesarrollo.</u> HERNÁN CEBALLOS - ELIS EUSTATE. Dirección General de Industria</p>
--	---	--	--	--	---

	<p>4) Hacerle seguimiento, junto con el Mincomex, a la aplicación de las modificaciones a la Ley 80, e informar al Comité de la Cadena</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>4) Hacerle seguimiento, junto con un comité creado por el Sector Privado, al proyecto de ley modificatorio de la Ley 80, e informar al Comité de la Cadena</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mincomex 	<p><u>Mincomex.</u> SILVIA ANZOLA - Directora de Integración Económica DORIS JURADO - Asesora Dirección de Integración</p>
--	--	---	---	--	--

	<p>5) Presentar un proyecto de salones de proveedores a la inversa para la cadena*, en el tercer trimestre del 2001. El objetivo de este compromiso es generar alianzas estratégicas de largo plazo a través del programa de subcontratación, que incentiven la integración y desarrollo de nuevos productos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>5) Realizar para el cuarto trimestre del 2001 los Salones de Proveedores a la Inversa entre empresarios del sector, a través de la Red Colombiana de Subcontratación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mindesarrollo 	<p><u>Mindesarrollo.</u> HERNÁN CEBALLOS - ELIS EUSTATE. Dirección General de Industria</p>
--	---	---	--	---	---

	<p>6) Promover la vinculación de las empresas asociadas al Programa Nacional de Diseño para la Industria - PNDI, por medio de las principales Cámaras de Comercio del país para el cuarto trimestre del 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador • CDE - Cámara de Comercio de Bogotá 	<p>6) Cofinanciar en un 25% las asesorías en Diseño a las empresas vinculadas al PNDI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mindesarrollo 	<p><u>Mindesarrollo.</u> HERNÁN CEBALLOS - ELIS EUSTATE. Dirección General de Industria</p>
			<p>6.1) Apoyar proyectos de diseño industrial de las empresas de la cadena dentro del programa de Mejoramiento Continuo que coordina la Secretaría Técnica del Sena, con cobertura nacional, a través de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sena 	<p><u>Sena.</u> JANNETE ACEVEDO - EMILIO NAVIA Z. Secretaría Técnica</p>

<p>II. INTEGRA CIÓN DE LA CADENA</p>			<p>operadores regionales del programa.</p>		
	<p>7) Preparar un cronograma, convocar y apoyar la realización de seminarios* de diseño y del "Premio Carlos Lleras Restrepo", en las principales ciudades del país durante el 2001, para sensibilizar a la cadena sobre la importancia de la aplicación del diseño como factor competitivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>7) Realizar seminarios de Diseño en las diferentes ciudades del país y divulgar el "Premio Carlos Lleras Restrepo" con el apoyo de las cámaras de comercio durante el 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Mindesarro llo 	<p><u>Mindesarrollo.</u> HERNÁN CEBALLOS - ELIS EUSTATE. Dirección General de Industria</p>

	<p>8) Buscar la integración horizontal de las empresas que conforman los diferentes eslabones del sector, con el fin de crear una cadena productiva como paso previo a la conformación del Cluster Siderúrgico - Metalmecánico, que permita buscar la especialización de los productos de modo que sean competitivos a nivel internacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	8)		
--	--	--	----	--	--

<p>III. NEGOCIA CIONES INTERNA CIONALE S</p>	<p>9) Presentar una propuesta del contenido temático*, para el taller sobre negociaciones internacionales al Ministerio de Comercio Exterior para el segundo trimestre del 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>9) Diseñar y realizar, para el tercer trimestre del 2001 un seminario taller sobre las negociaciones ALCA, G3, Triángulo del Norte y Mercosur, donde aborden temas como origen, salvaguardias y oportunidades comerciales para la cadena.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Mincomex 	<p><u>Mincomex.</u> SILVIA ANZOLA - Directora de Integración Económica DIEGO PRIETO - Asesor Ministra TOMAS URIBE - Negociador Internacional FELIPE JARAMILLO - Negociador Internacional</p>
<p>III. NEGOCIA CIONES INTERNA CIONALE S</p>	<p>9) Suministrar la información sobre la problemática de origen*, con el G3, en lo concerniente al cobre y al acero</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>9) Revisar las normas de origen frente a las negociaciones del G3</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Mincomex 	<p><u>Mincomex.</u> SILVIA ANZOLA - Directora de Integración Económica CLARA GAVIRIA - Asesora Dirección de Relaciones Comerciales</p>

	<p>10. Elaborar y presentar al Ministerio de Comercio Exterior una matriz de productos de la cadena en donde se identifiquen las posiciones arancelarias, aranceles y problemas de acceso en cada uno de los mercados de interés* (especificar los mercados</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>10) Con base en el documento presentado por el sector privado, elaborar un plan de trabajo para mejorar las condiciones de acceso en los mercados de interés para los productos de la cadena, y tratar de solucionar los problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Mincomex 	<p><u>Mincomex.</u> SILVIA ANZOLA - Directora de Integración Económica LUZ MARINA MONRROY - Asesora de Dirección de Integración</p>
	<p>De interés) para el tercer trimestre del 2001.</p>		<p>existentes.</p>		

	<p>11) Vincularse a los Grupos de Acceso a Mercados y otros relacionados con el tema, para participar junto con el sector público en las revisiones y ajustes de los Acuerdos Internacionales para el primer trimestre del 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>11) Invitar a los empresarios de la cadena a formar parte de los Grupos de Acceso a Mercados y otros relacionados con el tema, de la Dirección de Negociaciones Internacionales del Ministerio de Comercio Exterior, para revisar y ajustar los Acuerdos Internacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Mincomex 	<p><u>Mincomex.</u> SILVIA ANZOLA - Directora de Integración Económica LUZ MARINA MONRROY - Asesora Dirección de Integración</p>
--	--	--	--	---	--

	<p>12) Elaborar un cronograma y hacer la convocatoria*, para la realización de talleres a través de los cuales se difundan los programas sobre Ciencia y Tecnología del SENA, COLCIENCIAS y CNP, y la oferta de servicios de centros de desarrollo tecnológico de la cadena, para el 2001 .</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>12) Participar en los talleres de difusión de los diferentes programas de ciencia y tecnología del SENA, Colciencias y CNP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mincomex • SENA • Colciencias • CNP 	<p><u>Mincomex.</u> MARCELA CORREDOR - Directora de Competitividad NANCY ROJAS - Asesora Dirección de Competitividad <u>Sena.</u> GONZALO VÉLEZ - Director de Promoción y Cooperación GLORIA RODRIGUEZ. Secretaria Técnica</p>
<p>IV. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVIDAD</p>					<p><u>CNP</u> FELIPE MILLAN - Director General <u>Colciencias</u> JOHN EASTMOND, Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad</p>

	<p>13) Elaborar un temario, establecer el cronograma y realizar la convocatoria* para la realización de un taller informativo sobre propiedad intelectual para el segundo semestre del 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>13) Diseñar y realizar un taller informativo sobre propiedad intelectual conforme a lo propuesto por el gremio de la cadena.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mindesarrollo • SIC 	<p><u>Mindesarrollo.</u> HERNÁN CEBALLOS - ELIS EUSTATE. Dirección General de Industria</p>
--	--	---	---	--	---

<p>V. PROMOCION DE EXPORTACIONES</p>	<p>15) Asistir al taller de capacitación sobre el manejo de Intelexport aplicado a las empresas de la cadena. Acordar el cronograma con Proexport y adelantar la convocatoria para su realización durante el primer semestre del 2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>15) Diseñar un taller de capacitación sobre el manejo de Intelexport aplicado a las empresas de la cadena. Acordar el cronograma y adelantar la convocatoria con el apoyo del sector privado para su realización durante el 2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Proexport 	<p><u>Proexport</u> MARCELA CÁRDENAS R Dirección de Información Comercial e Informática. Directora:</p>
--	---	--	---	--	---

<p>V. PROMOCION DE EXPORTACIONES</p>	<p>16) Elaborar un cronograma* para continuar con la realización de talleres de divulgación sobre el programa Expopyme y gestionar la vinculación de las empresas del sector a este programa para el primer semestre del 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>16) Divulgar el programa Expopyme, y asesorar a las empresas que clasifiquen en éste, a través de la realización de talleres</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Proexport 	<p>Proexport RICARDO VALLEJO Macrosector de Manufacturas e Insumos.</p>
	<p>17) Elaborar y ejecutar, con el apoyo de Proexport, los planes exportadores y proyectos especiales de exportación</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	<p>17) Apoyar la elaboración y ejecución de planes exportadores y proyectos especiales de exportación, de acuerdo con las políticas de la entidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Proexport 	<p>Proexport RICARDO VALLEJO Macrosector de Manufacturas e Insumos.</p>

	<p>18) Elaborar un estudio de caracterización de la cadena durante los primeros seis meses, con el fin de establecer sus fortalezas y debilidades, y conocer las principales amenazas y oportunidades. Para ello se buscará establecer alianzas estratégicas nacionales e internacionales que le</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>18) Apoyar la realización del estudio de caracterización que se realizará para la cadena, por parte del sector privado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mindesarro llo 	<p>Mindesarrollo. HERNÁN CEBALLOS – ELIS EUSTATE. Dirección General de Industria</p>
	<p>permitan, especialmente a las Pymes, crearles una cultura exportadora.</p>				

<p>VI. CREACIÓ N DE CULTURA EXPORTA DORA</p>	<p>18) Presentar una propuesta del contenido temático, elaborar un cronograma, hacer la convocatoria y encargarse de la parte logística*, en el segundo trimestre del 2001, para la realización de un seminario taller en zonas francas, zonas económicas especiales y reforma tributaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>18) Diseñar un seminario - taller para el segundo trimestre del 2001, sobre zonas francas, zonas económicas especiales y reforma tributaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Minhacienda • Mincomex • Dian 	<p><u>Minhacienda.</u> FEDERICO RENJIFO VÉLEZ. Encargado de las funciones del despacho del Ministro de Hacienda y Crédito Público <u>Mincomex</u> EFRAÍN FINO Director General de Comercio ANA MARÍA MOLINA Directora de Inversión Extranjera MARÍA PIEDAD VELAZCO - MARTHA LUCÍA GUZMÁN Dirección Cultura Exportadora <u>DIAN.</u> RICARDO RAMÍREZ Acuña - Director de Aduanas</p>
--	--	---	---	---	---

	<p>19) Iniciar antes de un año un programa de mejoramiento de productividad para la cadena, con el acompañamiento de un Centro de Productividad, un Centro de Desarrollo</p>	<p>•Andi - C. •Fedemetal- •Copime •Grupo Trefilador •Red de Centros Tecnológicos •Metalmecánicos •Centros de Productividad</p>	<p>19) Realizar las siguientes actividades, sujeto a condiciones de la convocatoria y/o según ubicación de los Programas de Desarrollo</p>	<p>•SENA •Colciencias</p>	<p><u>Sena</u> GLORIA RODRIGUEZ. Secretaría Técnica CESAR A. GARCÍA. Jefe División de Industria y de la Construcción JUAN B. FRANCO Asesor Grupo de Desarrollo</p>
--	--	--	--	-------------------------------	--

<p>VII. PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA CADENA</p>	<p>Tecnológico o gremio bajo la coordinación técnica del Centro Nacional de Productividad.</p> <p>El programa incluye cuatro fases:</p> <p>a) Caracterización tecnológica a nivel de empresa</p> <p>b) Agregación de las necesidades tecnológicas identificadas por subsectores a saber: Siderurgia, Trefilación, Fundición, Planos y tubos, Herramientas, y Productos Metalmecánicos de la cadena</p>		<p>Empresarial y Centros de Industria Regionales y Docentes Disponibles</p> <p>a) Brindar asesoría técnica, acompañamiento y apoyo financiero a las empresas, para el desarrollo de programas de mejoramiento y direccionamiento estratégico en el Marco del Programa Nacional de Mejoramiento</p>	<p>Empresarial Colciencias GALO TOVAR, Jefe Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad.</p>
--	--	--	--	--

	<p>c) Construir indicadores de productividad y competitividad</p> <p>d) Asesoría en entrenamiento y acompañamiento durante seis (6) meses (mínimo) en la</p>		<p>Continuo que coordina la secretaria técnica del SENA, con cobertura nacional a través de los operadores regionales del programa.</p>		
--	--	--	---	--	--

	<p>implementación de las soluciones a los problemas dentro de las empresas y a nivel de cadena.</p> <p>f) Elaboración de una cartera de productos de investigación y desarrollo tecnológico para el mejoramiento productivo y competitivo de las empresas de la cadena, con fines de exportación</p>		<p>b) Orientar la formulación y presentación de proyectos de mejoramiento continuo y de investigación, innovación y desarrollo tecnológico</p>		
--	--	--	--	--	--

	<p>20) Adelantar programas de Aseguramiento y certificación de Calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>20) Apoyar a las empresas de la cadena para que presenten sus iniciativas para desarrollar el proceso de Aseguramiento y Certificación de la calidad bajo normas HACCP, ISO y QS, que resulten elegidas en el marco normativo y de gestión de programa nacional de aseguramiento y certificación de la calidad que coordina la secretaria técnica del SENA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SENA 	<p><u>Sena</u> GONZALO VÉLEZ - Director de Promoción y Cooperación</p> <p>CESAR A. GARCÍA. Jefe División de Industria y de la Construcción</p> <p>JUAN B. FRANCO. Asesor Grupo de Desarrollo Empresarial</p>
--	--	---	---	--	--

<p>VII. PROGRAMA DE MEJORA MIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA CADENA</p>			<p>20.1) Apoyar y cofinanciar los procesos del Sistema de Aseguramiento de Calidad para los productos de la cadena conforme con los procedimientos y políticas de la entidad y sujeto a disposición presupuestal</p>	<p>•Proexport</p>	<p>Proexport RICARDO VALLEJO Macrosector de Manufacturas e Insumos.</p>
---	--	--	--	-------------------	---

	<p>20) Presentar un proyecto en donde se jerarquice un conjunto de temas específicos de capacitación, asesoría y asistencia técnica para las empresas de la cadena*, para ser presentado ante el SENA y otras entidades financiadoras y cofinanciadoras, para el segundo semestre del 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>20) Brindar capacitación, asesoría y asistencia técnica en temas puntuales y prioritarios, identificados por el Sector Privado de la Cadena, para los niveles de Dirección y de Operaciones de las empresas de la cadena, en el segundo semestre del 2001, según ubicación de los Programas Regionales y Docentes Disponibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SENA 	<p>Sena CLARA IRENE PERALTA - Directora del Sistema de Formación Profesional</p>
			<p>y/o condiciones de la convocatoria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 	

	21) Apoyar y acompañar los proyectos del SENA para la Definición, Certificación y Normalización de Competencias laborales.	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime 	21) Desarrollar junto con los empresarios de la cadena de metalmecánica, en la mesa sectorial, la caracterización de los perfiles y competencias laborales del sector.	• SENA	<u>Sena</u> JANNETE ACEVEDO. Secretaría Técnica
VII. PROGRAM A DE MEJORA MIENTO DE LA PRODUCT IVIDAD Y COMPETI TIVIDAD DE LA CADENA	22) Presentar una solicitud para la ampliación de la mesa sectorial a los subsectores de fundición, tubos, herramientas y productos metalmecánicos de la cadena*.	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	22) Ampliar la mesa sectorial de metalmecánica para los subsectores de fundición, tubos, herramientas y productos metalmecánicos de la cadena.	• SENA	<u>Sena</u> CLARA IRENE PERALTA - Directora del Sistema de Formación Profesional

VIII. LEGISLACIÓN Y POLÍTICAS DE ESTADO	23) Identificar los clusters de metalmecánica en el país a través de los CARCEs y desarrollar Convenios de Competitividad Exportadora Regional para cada uno.	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	23) Coordinar junto con los CARCEs y el Ministerio de Comercio Exterior todas las actividades necesarias para la identificación de los clusters y la	• Mincomex	Mincomex MARÍA PIEDAD VELASCO - JUAN FERNANDO PACHECO Dirección Cultura Exportadora MARCELA CORREDOR – Directora de
PARA INCENTIVAR EL DESARROLLO INDUSTRIAL			realización de Convenios de Competitividad Exportadora Regional.		Competitividad

IX. INVERSI ÓN EXTRANJ ERA	25) Realizar un estudio donde se identifiquen subsectores en donde se requiera inversión extranjera*, especificando si es en capital o tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> •Andi - C. Fedemetal •Copime •Grupo Trefilador 	25) Realizar un estudio que determine el conjunto de países con los que Colombia tiene posibilidades de atraer inversión al para el Sector Metalmeccánico Colombiano, y de acuerdo con los resultados, crear y desarrollar una estrategia de promoción junto con Coinvertir	•Mincomex	<u>Mincomex.</u> FERNANDA HURTADO. Dirección Extranjera	MARÍA Asesora Inversión
--	--	--	---	-----------	---	-------------------------------

	<p>26) Vincular a las empresas de la cadena a los Convenios de Cooperación Aduanera, como el programa BASC con Estados Unidos, creado para evitar el contrabando de mercancías y narcóticos a través del comercio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>26) Apoyar la vinculación de empresas de la cadena a los Convenios de Cooperación Aduanera, como el programa BASC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DIAN • Mincomex 	<p><u>Mincomex.</u> TOMAS URIBE - Director Relaciones Comerciales NORMA PILAR DÍAZ - Asesora Relaciones Comerciales <u>DIAN.</u> RICARDO RAMÍREZ ACUÑA -</p>
<p>X. SIMPLIFICAR TRÁMITES</p>	<p>legítimo. Mediante este tipo de convenios las empresas se autoimponen parámetros comerciales y estándares de seguridad y protección.</p>				<p>Director de Aduanas</p>

	<p>28) Suministrar casos puntuales de anomalías en el cumplimiento por parte de las entidades de control*, de las Resoluciones No. 0006, No. 0007 y No. 0008 del Consejo Nacional de Estupefacientes por medio de las cuales se adoptan medidas para hacer eficiente el control administrativo, que se ejerce a través del Certificado de Carencia de Informes, por Tráfico de Estupefacientes, por la Dirección Nacional de Estupefacientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Andi - C. Fedemetal • Copime • Grupo Trefilador 	<p>28) Hacer seguimiento al cumplimiento de las Resoluciones No. 0006, No. 0007 y No. 0008 del Consejo Nacional de Estupefacientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección Nacional de Estupefacientes • Mincomex 	<p><u>Dirección Nacional de Estupefacientes.</u> JAIRO ENRIQUE TORRES - Jefe Asesoría de Estupefacientes <u>Mincomex.</u> PATRICIA RONCANCIO Asesora Dirección Competitividad</p>
--	---	---	---	---	--

			29) Dar cumplimiento a la Fase II de la Directiva Presidencial 02 del 2000, en relación con	•Presidencia de la República	
			el ofrecimiento de implementación de servicios y tramites en línea, para el segundo semestre del 2001		

	.		30) Hacer seguimiento al documento presentado por la ANDI al Ministerio de Comercio Exterior, sobre los trámites de comercio exterior que tienen mayor incidencia en la pérdida de competitividad.	• Mincomex	Mincomex MARÍA ZAPATA- Dirección Competitividad	EDITH Asesor de
--	---	--	--	------------	--	-----------------------

ANEXO 4. Objetivos de la encuesta

- Identificar los fundamentos que permitan la descripción del diagnóstico estratégico de la GT, de tal manera que se pueda desarrollar un análisis DOFA.
- Identificar la información requerida acerca de los factores de importancia seleccionados en cada una de las variables que inciden sobre la GT para calcular el índice de desempeño de la GT en el sector.

1. ¿Cuáles son sus principales o más importantes problemas tecnológicos?

Objetivo: Determinar el grado de conocimiento que se tiene acerca de la problemática tecnológica por la que atraviesa la organización.

2. De los procedimientos de desarrollo enunciados a continuación, indique los que posee la organización:

Objetivo: Identificar los procedimientos de desarrollo de la Gestión Tecnológica en las empresas metalmeccánicas de la ciudad de Cartagena.

3. ¿La organización obtiene información que le permita estar a la vanguardia en productos, procesos y tecnología con respecto a sus competidores?

Objetivo: Determinar si la organización se encuentra en capacidad de realizar un análisis de la competencia que le permita conocer cuáles son los posibles movimientos que ésta última pueda tomar en respuesta a sus movimientos estratégicos.

4. De las actividades enunciadas a continuación, indique ¿cuál(es) se dan en la organización? :

Objetivo: Identificar las fases del ciclo de tecnología que se dan con mayor frecuencia en las organizaciones del sector dada la naturaleza del mismo.

5. ¿La empresa tiene destinado en su presupuesto un rubro a Investigación y Desarrollo (I&D)?

Objetivo: Determinar si la organización está comprometida con el desarrollo o mejora de productos, procesos y/o tecnologías ya sean nuevos o existentes.

6. De las actividades de I&D enunciadas a continuación, indique ¿cuáles realiza la organización? :

Objetivo: Determinar si la organización está desarrollando un eficaz y eficiente proceso de Investigación y Desarrollo.

7. ¿Fomenta la organización la creatividad y apoya a los empleados en la materialización de sus ideas?

Objetivo: Conocer el compromiso de la organización con el talento humano que aportan nuevas ideas en el desarrollo y mejoramiento de la organización y su capacidad de incentivar la creatividad de sus empleados.

8. ¿Ha estudiado la organización la posibilidad de asociarse con otras para realizar I&D?

Objetivo: Determinar si existe una necesidad asociada con la creación de una filosofía de Investigación y Desarrollo.

9. De las clases de innovación mencionadas a continuación, indique ¿Cuáles realiza la organización?

Objetivo: Identificar el tipo de innovación que desarrollan las organizaciones del sector metalmeccánico dadas las condiciones competitivas de éste.

10. De las actividades de Investigación de tecnología enunciadas a continuación, indique ¿Cuáles realiza la organización? :

Objetivo: Identificar las actividades del proceso de investigación de tecnología establecidos por la GT que realizan las organizaciones del sector metalmeccánico.

11. De las siguientes actividades, indique ¿Cuáles son tenidas en cuenta en la función de desarrollo del producto?

Objetivo: Identificar las actividades que realiza la organización en el desarrollo de sus productos de tal manera que se genere rentabilidad para la misma y satisfacción y valor a sus clientes.

12. De las siguientes actividades, indique ¿Cuáles son tenidas en cuenta en el desarrollo del proceso de aprendizaje de la organización? :

Objetivo: Identificar los factores del proceso de aprendizaje que son utilizados en la organización.

13. ¿Existe en la organización un proceso para buscar principios comunes en toda la tecnología que poseen?

Objetivo: Determinar si dentro del proceso de gestión empresarial se abordan temas que permitan conocer el panorama tecnológico de la organización y le proporcionen una perspectiva estratégica sobre tecnología.

14. La junta directiva al abordar temas tecnológicos, asume un papel de:

Objetivo: Determinar si la junta directiva de la organización cumple con uno de los imperativos de GT, el cual es "desempeñar un papel de líder" al momento de abordar temas relacionados con la tecnología.

15. ¿Qué factores considera la organización como influyentes en la integración de sus actividades claves?

Objetivo: Identificar los factores que a juicio de las organizaciones del sector, propician la creación de un ambiente de integración adecuado.

16. ¿Considera la organización un imperativo el establecimiento de equipos interdisciplinarios para desarrollar sus actividades?

Objetivo: Determinar si la organización en el desarrollo de sus actividades exige la conformación de equipos interdisciplinarios de tal forma que se aborden los problemas y se vislumbren las oportunidades desde diversas perspectivas estratégicas.

17. En aras de ser más competitivos, ¿Cuál(es) de los siguientes aspectos se toman en cuenta en la administración estratégica de la organización?

Objetivo: Identificar los aspectos de la administración estratégica en el sector metalmecánico, que la Gestión Tecnológica considera como factores clave.

18. El aumento de la competitividad de la organización se ha debido entre otras cosas a:

Objetivo: Identificar los elementos que han permitido la creación de un ambiente competitivo.

Con la pregunta anterior se pretende conocer con la debida propiedad los componentes de la Base Tecnológica en las empresas del sector metalmeccánico en la ciudad de Cartagena.

19. ¿Bajo qué criterios evalúa la organización la competitividad de sus productos?

Objetivo: Identificar qué aspectos son tenidos en cuenta por la organización para evaluar la competitividad de sus productos.

20. De la misma manera que existe una ventaja competitiva, existe una ventaja tecnológica. ¿Posee la organización estrategias para lograr una ventaja tecnológica?

Objetivo: Determinar si la organización además de prepararse para la ventaja competitiva se preocupa por obtener un tipo de ventaja relacionada con la tecnología.

ANEXO 5. Encuesta a empresas del sector metalmeccánico en Cartagena

Nombre del entrevistado: _____ Cargo: _____

Nombre de la empresa: _____

Teléfono: _____ Fecha: _____ de 2001

Dirección: _____

1. ¿Cuáles son sus principales o más importantes problemas tecnológicos?

2. De los procedimientos de desarrollo enunciados a continuación, indique los que posee la organización:

- a) Procesos de generación de productos y procesos
- b) Procesos de generación de tecnología
- c) A y B juntos
- d) Ninguna de las anteriores

3. ¿La organización obtiene información que le permita estar a la vanguardia en productos, procesos y tecnología con respecto a sus competidores?

Sí____ No____

4. De las actividades enunciadas a continuación, indique ¿cuál(es) se dan en la organización? :

- a) Identificar tecnologías emergentes y relevantes a las necesidades de la organización

- b) Adquirir tecnología por autogeneración o transferencia
- c) Adaptar la tecnología a las necesidades específicas de la organización
- d) Realizar innovaciones en la tecnología adaptada
- e) Todas las anteriores
- f) Ninguna de las anteriores

5. ¿La empresa tiene destinado en su presupuesto un rubro a Investigación y Desarrollo

(I&D)?

Sí____ No____(pase a la pregunta 7)

6. De las actividades de I&D enunciadas a continuación, indique ¿cuáles realiza la organización? :

- a) Establece sistemas de evaluación y selección de proyectos de I&D
- b) Maneja interfaces con la gerencia, producción y mercadeo
- c) Establece mecanismos para medir el impacto de la I&D
- d) Todas las anteriores
- e) Ninguna de las anteriores

7. ¿Fomenta la organización la creatividad y apoya a los empleados en la materialización de sus ideas?

Sí____ No____

8. ¿Ha estudiado la organización la posibilidad de asociarse con otras para realizar I&D?

Sí____ No____

9. De las clases de innovación mencionadas a continuación, indique ¿Cuáles realiza la organización?

- a) La que proporciona una capacidad funcional nueva y revolucionaria
- b) La que mejora una capacidad funcional existente

c) LA proporciona una capacidad funcional nueva y revolucionaria a partir de una existente

d) Otras- ¿Cuáles?

10. De las actividades de Investigación de tecnología enunciadas a continuación, indique ¿Cuáles realiza la organización? :

a) Elaboración de pronósticos de tecnología

b) Establecimiento de procesos de selección de tecnología

c) Establecimiento de procesos de transferencia de tecnología

d) Establecimiento de procesos de autogeneración de tecnología

e) Todas las anteriores

f) Ninguna de las anteriores

11. De las siguientes actividades, indique ¿Cuáles son tenidas en cuenta en la función de desarrollo del producto?

a) Aplicación del mejoramiento continuo en búsqueda de mayor rentabilidad

b) Evaluación de las mejoras en los productos

c) Aplicación de estrategias de productos basadas en la estrategia competitiva

d) Todas las anteriores

e) Ninguna de las anteriores

12. De las siguientes actividades, indique ¿Cuáles son tenidas en cuenta en el desarrollo del proceso de aprendizaje de la organización? :

a) Identificación de factores que afectan el proceso de aprendizaje

b) Establecimiento de procesos de aprendizaje (Individual, organizacional y grupal)

c) Identificación de habilidades a las personas que gestionan la tecnología

d) Aplicación de pruebas de aptitud a las personas que gestionan la tecnología

e) Utilización de proyectos de índole tecnológica como fuente de conocimiento

f) Otros ¿Cuáles?

13. ¿Existe en la organización un proceso para buscar principios comunes en toda la tecnología que poseen?

Sí____ No____

14. La junta directiva al abordar temas tecnológicos, asume un papel de:

- a) Involucramiento
- b) Pasividad
- c) Liderazgo
- d) Indiferencia

15. ¿Qué factores considera la organización como influyentes en la integración de sus actividades claves?

16. ¿Considera la organización un imperativo el establecimiento de equipos interdisciplinarios para desarrollar sus actividades?

Sí____ No____

17. En aras de ser más competitivos, ¿Cuál(es) de los siguientes aspectos se toman en cuenta en la administración estratégica de la organización?

- a) Brindar mayor flexibilidad en la planeación
- b) Plantear la intención estratégica
- c) Considerar tecnologías y capacidades que generen valor a los clientes por encima de la competencia
- d) Considerar posibles cambios en las actividades entre proveedor-organización-cliente
- e) Enunciar lo que la organización proporciona y/o proporcionará a sus clientes
- f) Todas las anteriores

g) Ninguna de las anteriores

18. El aumento de la competitividad de la organización se ha debido entre otras cosas a:

- a) Conjunto de tecnologías competitivas
- b) Factores organizacionales que permiten a la empresa crear y explotar nuevas tecnologías
- c) Vínculos de la organización con su entorno
- d) Capacidades de apoyo diferentes a la tecnología
- e) Todas las anteriores
- f) Ninguna de las anteriores

19. ¿Bajo qué criterios evalúa la organización la competitividad de sus productos?

20. De la misma manera que existe una ventaja competitiva, existe una ventaja tecnológica. ¿Posee la organización estrategias para lograr una ventaja tecnológica?

Sí___ No___

TABLA DE PUNTUACIÓN								
Pregunta No	LITERALES							PUNTOS
2	a. 1	b. 1	c. 4	d. 1				
3	Si = 5	No = 0						
4	a. 2	b. 3	c. 2	d. 2	e. 8	f. 1		
5	Si = 5	No = 0						
6	a. 2	b. 2	c. 2	d. 6	e. 1			
10	a. 2	b. 2	c. 2	d. 2	e. 8	f. 1		
11	a. 2	b. 2	c. 2	d. 6	e. 1			
13	Si = 5	No = 0						
14	a. 1	b. 1	c. 4	d. 1				
16	Si = 5	No = 0						
17	a. 2	b. 2	c. 2	d. 2	e. 2	f. 10	g. 1	
18	a. 2	b. 2	c. 2	d. 2	e. 8	f. 1		
20	Si = 5	No = 0						

Anexo 6. Clasificación de las empresas metalmecánicas de Cartagena según la CIIU

D27 Fabricación de productos metalúrgicos básicos

D271000 Industrias básicas de hierro y acero

D272900 Industrias básicas de otros metales no ferrosos

D28 Fabricación de productos elaborados de metal, excepto

Maquinaria y equipo

D281100 Fabricación de productos metálicos para uso estructural

D281200 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal

D289200 Tratamiento y revestimiento de metales; trabajos de ingeniería mecánica en general realizados a cambio de una retribución o por contrato.

D289300 Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería.

D289900 Fabricación de otros productos elaborados de metal ncp

D29 Fabricación de maquinaria y equipo ncp

D291100 Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas

D291300 Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión.

D291900 Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general ncp

D292200 Fabricación de máquinas herramientas.

- D292500 Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco.
- D29300 Fabricación de aparatos de uso doméstico ncp.
- D31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp.**
 - D311000 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos.
 - D312000 Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica.
- D34 Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.**
 - D341000 Fabricación de vehículos automotores y sus motores
 - D342000 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques.
 - D343000 Fabricación de partes, piezas y accesorios (auto partes) Para vehículos automotores y para sus motores.
- D35 Fabricación de otros tipos de equipo de transporte**
 - D351100 Construcción y reparación de buques
 - D351200 Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte.

Anexo 7. Listado de las empresas metalmecánicas de Cartagena según la CIIU

D27 Fabricación de productos metalúrgicos básicos

D271000 Industrias básicas de hierro y acero

- CARMETÁLICA LTDA Cód CIIU: 271006
- EXCEDENTES Y METALES LIMITADA Cód CIIU: 271006
- OSORNO & GÓMEZ EN C "DADO" S EN C Cód CIIU: 271007
- SERVICIO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO LTDA Cód CIIU:271007
- GALVANIZADOS DEL CARIBE LTDA. Cód CIIU:271008
- COLOMBIANA DE ALAMBRES S.A. Cód CIIU: 271008
- SURGÓN INGENIERÍAS LTDA. Cód CIIU:271008
- PINTO & CÍA LTDA. Cód CIIU:271008
- MONTAJES Y MONTAJES LTDA Cód CIIU:271008

D272900 Industrias básicas de otros metales no ferrosos

- FUMECO LTDA Cód CIIU:272905
- SERVICORTES LTDA Cód CIIU:272910

D28 Fabricación de productos elaborados de metal, excepto Maquinaria y equipo

D281100 Fabricación de productos metálicos para uso estructural

- IMEC LTDA Cód CIIU:281100
- BUSTOS REYES & CIA LTDA Cód CIIU:281100
- SERVICIOS TÉCNICOS Y DE CAPACITACIÓN LTDA SERTECAP Cód CIIU:281100
- PRESERCÓN LTDA Cód CIIU:281100
- BATLLE GÓMEZ LIMITADA Cód CIIU:281100
- NEGRETE Y ASOCIADOS LTDA Cód CIIU:281101
- ESCALERAS DE COLOMBIA LTDA Cód CIIU:281103
- TALLERES UNIDOS LTDA Cód CIIU:281103
- METALMECÁNICA DE CONSTRUCCIONES LTDA Cód CIIU:281103
- INDUSTRIAS ARTE ACERO LTDA Cód CIIU:281103
- C.M.P. (CONSTRUCCIONES, MONTAJES Y PROYECTOS) LTDA Cód CIIU: 281103

- COMDIS LTDA Cód CIIU:281103
- GELCON LTDA Cód CIIU:281105
- CONSTRUCCIONES METÁLICAS DEL CARIBE LTDA
Cód CIIU:281107
- REMAM LTDA Cód CIIU:281107

D281200 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal

- PROCESO METALMECÁNICO ALBORNOZ LIMITADA
Cód CIIU:281203

D289200 Tratamiento y revestimiento de metales; trabajos de ingeniería mecánica en general realizados a cambio de una retribución o por contrato.

- MANTENIMIENTO REPARACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS
LTDA "MAREME LTDA" Cód CIIU:289201

D289300 Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería.

- CANDADOS Y CERRADURAS LTDA Cód CIIU:289304
- BODEGA DEL PVC LTDA Cód CIIU:289304
- TALLER INDUSTRIAL COAL LTDA Cód CIIU:289311

D289900 Fabricación de otros productos elaborados de metal ncp

- COMERCIALIZADORA T Y T LTDA Cód CIIU:289903
- MALLAS CARTAGENA & CIA LTDA Cód CIIU:289906
- MALLAS & MALLAS LTDA Cód CIIU:289906

D29 Fabricación de maquinaria y equipo ncp

D291100 Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas

- TALLERES DEVANADOS INDUSTRIALES LTDA Cód CIIU:291110
- DIESEL PRECISIÓN LTDA Cód CIIU:291110
- INVERSIONES RIMEUBOSSIO COMPAÑÍA LIMITADA
Cód CIIU: 291110
- REPARACIONES Y MANTENIMIENTOS DEL CARIBE REMACAR
LTDA Cód CIIU:291110
- MANTENIMIENTO LIMITADA Cód CIIU:291110

- SERVIMARINO LTDA Cód CIIU: 291110
- REPARACIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS Y DIESEL
Cód CIIU:291110
- TALLER INDUSTRIAL ALBORNOZ LTDA Cód CIIU:291111
- SAMAR LTDA Cód CIIU:291111
- SERMATEC LTDA Cód CIIU:291111
- FERREIRA Y SALTARÍN Y CIA. S. EN C. Cód CIIU:291111

D291300 Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión.

- ETEC S.A Cód CIIU:291305

D291900 Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general ncp

- S.E.S. LTDA Cód CIIU:291905
- CIMATIZADO INGENIERÍA LTDA Cód CIIU:291906
- NACIONAL DE REFRIGERACIÓN LTDA Cód CIIU:291908
- MEKOROT DE COLOMBIA LTDA Cód CIIU:291913
- INTERBIOQUÍMICAS LABORATORIOS INTERNACIONALES
LTDA Cód CIIU:291913
- AIR MAX LTDA Cód CIIU:291916
- ROBOTYK LIMITADA Cód CIIU:291921

D292200 Fabricación de máquinas herramientas.

- SOMETAL LTDA Cód CIIU:292202
- RAPISERVICIO LTDA Cód CIIU:292204

D292500 Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco.

- INDUSTRIAS QUÍMICAS CARTAGENA LTDA I.Q.C. LTDA
Cód CIIU:292507

D293000 Fabricación de aparatos de uso doméstico ncp.

- DECORACIONES EL LAGO & CÍA LTDA Cód CIIU:293001

D31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp.

D311000 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos.

- E.F.C. CARIBE LTDA Cód CIIU:311002
- INDUSTRIAS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL S.A. INDUSTRIAL S.A Cód CIIU:311003

D312000 Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica.

- SURTIFRIO LTDA Cód CIIU:312005

D34 Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.

D341000 Fabricación de vehículos automotores y sus motores

- AUTOBUSES OLIMPIA LTDA Cód CIIU:341001
- GUARDAPLAST LTDA Cód CIIU:341004

D342000 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques.

- TECNICONTAINERS LIMITADA Cód CIIU:342005
- VICTOR ARNEDEO MARTINEZ LTDA Cód CIIU: 342006

D343000 Fabricación de partes, piezas y accesorios (auto partes) Para vehículos automotores y para sus motores.

- VR ENGINEERING LTDA Cód CIIU:343004

D35 Fabricación de otros tipos de equipo de transporte

D351100 Construcción y reparación de buques

- ASTILLEROS CARTAGENA CIA LTDA Cód CIIU:351101
- FERROCEM S.A Cód CIIU:351101
- TROJA ARTESANAL CARTAGENA Y CIA LTDA Cód CIIU:351101
- METALMECÁNICA OSORIO & CIA LTDA Cód CIIU:351101
- PESCATÚN DE COLOMBIA S.A Cód CIIU:351101
- SERVICIOS Y EQUIPOS MARINOS LTDA Cód CIIU:351101
- REPARACIONES NAVALES DEL CARIBE, EMPRESA ASOCIATIVA DEL TRABAJO Cód CIIU:351101
- CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE EMBARCACIONES MAYORES Cód CIIU:351101
- COORDINADORA DE SERVICIOS MARÍTIMOS "COOSERMAR LTDA" Cód CIIU:351101
- MEGAYATES LTDA Cód CIIU:351101
- NAVAL & MARITIMA INGENIERIA LTDA. N & M ING. LTDA Cód CIIU: Cód CIIU:351102
- RADAR Y CIA LTDA Cód CIIU:351102

- SERVICIOS ELSYCORTI LTDA Cód CIIU:351102
- SURVEYORS DE COLOMBIA LTDA Cód CIIU:351102
- INGENIERÍAS Y PROYECTOS LTDA Cód CIIU:351102
- DISEÑO NAVAL POR COMPUTACIÓN SOCIEDAD ANÓNIMA DINALCO S.A Cód CIIU:351103
- TALLER ESCAMILLA LTDA Cód CIIU:351103
- LOBO & ASOCIADOS LTDA Cód CIIU:351103
- ASTILLEROS VIKINGOS S.A Cód CIIU:351104
- TECNINAVAL LTDA Cód CIIU:351104
- COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS SIDEDÚRGICOS LTDA CODCODIPSA AFILIADO Cód CIIU:351110
- GERMANISCHER LLOYD COLOMBIA LTDA. Cód CIIU: 351111
- RECOMS & CIA LTDA Cód CIIU:351111
- COMPAÑÍA DE SERVICIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES "MAR & TER LTDA" Cód CIIU:351111

D351200 Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte.

- CONSTRUCTORA GRIMISA LTDA Cód CIIU:351203

ANEXO 8. Índice de desempeño de la Gestión Tecnológica

A continuación se muestra el índice de desempeño de la Gestión Tecnológica (IDGT) para cada una de las empresas del sector metalmeccánico incluidas en el estudio.

NOMBRE DE LA EMPRESA	IDGT
Mallas Cartagena & Cía. Ltda..	13
Víctor Arnedo Martínez	13
Pinto & Cía. Ltda..	17
Taller Industrial Coal Ltda..	18
Carpetálica Ltda.	21
AIR MAX Ltda.	22
Ferrocem S.A	22
Mareme Ltda.	23
Osorno & Gómez en C "dado" S en C.	23
Galvanizados del Caribe Ltda.	24
Fumeco Ltda.	24
Metalmeccánica Osorio & Cía Ltda.	25
Coosermar Ltda..	25
ETEC. S.A	27
Samar Ltda.	27
Servicio Integral de Mantenimiento Ltda..	28
Proceso Metalmeccánico Albornoz Ltda..	29
I.Q.C Ltda..	29
Lobo & Asociados Ltda.	29
Talleres Unidos Ltda.	29
Surgón Ingenieros Ltda.	31
Recoms & Cía Ltda.	31
Construcciones Metálicas del Caribe Ltda.	33
S.E.S. Ltda.	33
Sometal Ltda.	33
Autobuses Olimpia Ltda.	33
Sermatec Ltda.	33
IMEC Ltda.	34

Tecniconainers Ltda.	35
Constructora Grimisa Ltda.	35
Metalmecánica de Construcciones E.U	36
Taller Escamilla Ltda.	36
Industrias Arte Acero Ltda.	38
Servicios y Equipos Marínos Ltda.	38
Surtifrío Ltda.	39
Astilleros Cartagena & Cía Ltda.	39
Megayates Ltda.	40
Remacar Ltda.	42
Astilleros Vikingos S.A	48
VR. Enginniering	48
Decoraciones EL Lago & Cía Ltda.	51
Bustos & Reyes Cía Ltda.	53
Indufrial S.A	70

El 11.62% de las empresas del sector metalmecánico en la ciudad de Cartagena realizan un proceso de *Gestión de Tecnología* eficaz y eficiente, el 88.38% realiza un proceso ineficaz e ineficiente; el IDGT del sector es 32, lo cual demuestra que en general el sector metalmecánico en la ciudad de Cartagena no gestiona correctamente su tecnología, ya que su proceso de *GT* es ineficaz e ineficiente. Para que el sector logre mejorar su *Gestión* y por ende logre un aumento en su competitividad, es necesario que empiecen a interesarse por el tema de la tecnología y busquen herramientas (como Modelos) aplicables y manejables que les permitan obtener resultados satisfactorios.

IDGT POR CADA SUBSECTOR METALMECÁNICO

SUBSECTOR	IDGT
D27 Fabricación de productos metalúrgicos básicos	24

D28 Fabricación de productos elaborados de metal, excepto Maquinaria y equipo	30
D29 Fabricación de maquinaria y equipo ncp	33
D31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp.	55
D34 Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	32
D35 Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	34

El subsector que tiene un mejor desempeño del a GT es el de Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp, el cual requiere un alto nivel de valor agregado para sus operaciones. En éste sector se destaca la empresa con más índice de desempeño (70), INDUFRIAL S.A, que tiene código CIIU 311003. Seguido está el subsector de Fabricación de otros tipos de equipo de transporte, con índice de desempeño de 33 en el cual la empresa que más se destaca es Decoraciones El Lago y Cía Ltda con un índice de 51.

En orden descendente el subsector Fabricación de maquinaria y equipo ncp con IDGT de 33, Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques con un IDGT de 32, Fabricación de productos elaborados de metal, excepto Maquinaria y equipo con un IDGT de 30, Fabricación de productos metalúrgicos básicos con un IDGT de 24.

ANEXO 9. Tipos de Benchmarking

TIPOS DE Benchmarking	DESCRIPCIÓN
Competitivo	La comparación de los resultados de la organización con uno de sus competidores.
De proceso	Medición y comparación de un proceso específico con el proceso similar de las organizaciones conocidas como las mejores en ese proceso.
Funcional	Una variación del anterior que compara una función de la organización con la misma función en otras organizaciones.
Genérico	Una variación del Benchmarking de procesos que compara procesos similares de dos o más organizaciones sin límite de competencia o de tipo de industria.
Sectorial	La comparación de procesos dentro de organizaciones dentro del mismo sector, sin que tengan que ser necesariamente competidoras.

Producto	La comparación de los atributos de funcionalidad del producto de una empresa con los atributos del producto correspondiente de otra empresa.
Estratégico	Un enfoque de la planificación empresarial estratégica basado en el estudio y adaptación de las estrategias de las empresas reconocidas como las mejores en los procesos que apoyan esas estrategias.
Táctico	Una variación del Benchmarking de procesos que implica la comparación de procesos a corto plazo comparados con los procesos a largo plazo.

ANEXO 10. Beneficios de los análisis de patentes para las aplicaciones empresariales

APLICACIONES EMPRESARIALES	BENEFICIOS PARA LOS USUARIOS
<p>1. Control de la competencia tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartera de patentes al nivel de la empresa: Benchmarking de las posiciones tecnológicas generales. • Prospectiva tecnológica: identificación de las tecnologías principales y claves 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los principales competidores • Evaluación de las posiciones tecnológicas • Benchmarking de la productividad de Investigación y Desarrollo. • Apoyo para las decisiones presupuestarias de Investigación y Desarrollo • Anticipación puntual del cambio tecnológico • Mejora de la toma de decisiones de Investigación y Desarrollo.
<p>2. Gestión de Investigación y Desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartera de patentes al nivel de la tecnología: Herramienta para la gestión estratégica de la Investigación y Desarrollo. • Uso de información sobre patentes en proyectos de Investigación y Desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor efectividad en las decisiones de inversiones en Investigación y Desarrollo • Mayor eficiencia en los proyectos de Investigación y Desarrollo • Generación de ideas para proyectos de Investigación y Desarrollo

<p>3. Adquisición de tecnología externa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de fuentes externas de tecnología • Evaluación tecnológica de los proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de fuentes externas de tecnología • Mejores adquisiciones tecnológicas • Reducción del riesgo de las inversiones • Apoyo a la selección de proveedores <p>Conciencia de los cambios tecnológicos de la industria de los proveedores con un impacto directo en la posición competitiva de la empresa</p>
<p>4. Gestión de la cartera de patentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de todos los potenciales titulares de carteras • Identificación de los productos derivados 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayores beneficios financieros de las patentes • Identificación de nuevas oportunidades empresariales
<p>5. Revisión del área del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protección y defensa de las posiciones tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Protección eficaz de la propiedad intelectual y ventajas competitivas a largo plazo.
<p>6. Gestión de los recursos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los "inventores claves" • Establecimiento de sistemas de incentivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor productividad de los inventores en patentes • Mejor remuneración a los inventores • Mejor gestión de recursos humanos a largo plazo en Investigación y Desarrollo

ANEXO 11. Técnicas Para El Control De La Calidad

TÉCNICAS	UTILIDAD
Diagrama Causa Efecto	Su utilidad es identificar y estructurar las causas de un efecto dado.
Lista de Revisión	Su función es recoger datos de una manera viable y organizada.
Gráfica de Control	Se usa para identificar las causas dinámicas y especiales de la variación en un proceso repetido.
Diagrama de Flujo	Se usa para mostrar los pasos secuenciales de un proceso.
Histograma	Se usa para mostrar la distribución de la frecuencia de una serie de medidas.
Gráfica de Líneas	Su objetivo es mostrar los modelos de cambio en una secuencia de medidas.
Diagrama de Pareto	Su objetivo es mostrar la importancia relativa de una serie de medidas.
Capacidad del Proceso	Su objetivo es determinar la capacidad de un proceso para cumplir los límites de las especificaciones.
Diagrama de Dispersión	Su objetivo es mostrar el tipo y el grado de toda relación causal entre dos factores.

ANEXO 12. Técnicas de gestión y planificación

TÉCNICA	UTILIDAD
Red de Actividades	Especialmente encaminada a programar actividades dependientes dentro de un plan.
Diagrama de Afinidad	Se usa básicamente para estructurar una gran cantidad de informaciones diversas.
Diagrama de Matrices	Está encaminada a identificar la relación entre pares de listas.
Matriz para establecer las prioridades	Se usa para ordenar una lista de artículos por orden de importancia.
Cuadro de programación del proceso de decisión	Se usa para identificar en un plan sus potenciales problemas y las medidas para solucionarlos.
Diagrama de Relaciones	Su objetivo es aclarar y entender relaciones complejas.
Diagrama de Árbol	Se usa para desglosar un tema en sucesivos niveles de detalle.