

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**DISEÑO DE UN MODELO DE GESTION POR PROCESOS DE LOS
SERVICIOS TECNOLÓGICOS DEL CENTRO DE INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA DE LA MADERA - CITEmadera**

TESIS

**Para optar el Grado de Maestro en
GESTIÓN TECNOLÓGICA EMPRESARIAL**

Elaborado por

ANGEL PAUL HURTADO ERAZO

Asesor

M.Sc. ALFEDO PEZO PAREDES

Lima-Perú
2012

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTION POR PROCESOS DE LOS
SERVICIOS TECNOLÓGICOS DEL CENTRO DE INNOVACIÓN
TECNOLÓGICO DE LA MADERA-CITEmadera

Ing° Angel Paul Hurtado Erazo

Presentado a la Sección de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil en cumplimiento
parcial de los requerimientos para el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERIA GESTIÓN
TENOLÓGIA EMPRESARIAL
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

2012

Autor : Ing. Angel Paul Hurtado Erazo

Recomendado : M.Sc. Alfredo Pezo Paredes
Asesor de la Tesis

Aceptado por : CE.Ing. Francisco Coronado del Águila
Jefe de la Sección de Posgrado

@ Año 2012; Universidad Nacional de Ingeniería, todos los derechos reservados ó el
autor autoriza a la UNI-FIC a reproducir la tesis en su totalidad o en partes.

Dedicatoria

A mi esposa e hijos por su apoyo y comprensión por el tiempo que dedique al presente trabajo de tesis.

Resumen

Los centros de innovación tecnológica (CITEs) son instrumentos de la política pública para promover la innovación tecnológica en las empresas como factor clave de su mejora competitiva. Los CITE son entidades de soporte tecnológico que brindan una serie de servicios a las empresas, como son asistencia técnica, capacitación, ensayos de laboratorio, desarrollo de productos, proyectos de innovación, información especializada, entre otros; e interactúan con universidades y otros centros tecnológicos nacionales y del extranjero.

El presente trabajo propone un modelo de gestión para el centro de innovación tecnológica de la madera (CITEmadera). Se revisan los diversos modelos teóricos de gestión de la innovación tecnológica, de los procesos de transferencia tecnológica, la gestión por procesos; y aspectos claves como es la gestión de la propiedad intelectual. Asimismo se revisa el sector productivo de la madera y se analiza al CITEmadera, para luego diseñar un modelo de gestión basado en procesos, que incluye los procesos a nivel estratégico, a nivel operativo y de apoyo.

Abstract

The technology innovation centers (CITEs) are instruments of public policy to promote technological innovation in enterprises as key to competitive improvement. The CITEs are technological support institutions that provide a range of business services, such as technical assistance, training, laboratory testing, product development, innovation projects, information specialists, among others, and it has linkages with universities and other local technology centers and abroad.

This paper proposes a management model for technological innovation center of wood (CITEmadera). We review the various theoretical models of technological innovation management, the technology transfer processes, process management, and key issues such as the management of intellectual property. It also reviews the productive sector of the timber and is analyzed the CITEmadera, then design a management model based on processes that include the processes at the strategic, operational level and support.

Tabla de contenido

Capítulo 1: Marco Teórico.....	9
1. Modelos de Gestión de la Innovación y Tecnología	9
2. La Innovación abierta (“Open innovation”).....	14
3. La gestión de proyectos de I+D+i	16
4. La Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva	19
4.1: Vigilancia tecnológica	19
4.2: Inteligencia Competitiva	21
5. La Propiedad intelectual	21
6. La Transferencia Tecnológica y las empresas Spin-off.....	22
¿Qué es transferencia Tecnológica?	22
Las empresas spin-off.....	24
7. Fundamento teórico de la gestión por procesos en las organizaciones	25
8. Los Centros de Innovación Tecnológica – CITEs.....	29
Beneficios de ser CITE	32
Los CITEs públicos: resultados y retos	33
Los CITEs y la I+D+i	35
Los CITEs y las Normas Técnicas	36
<i>Una breve discusión del Modelo de Gestión del CITEmadera: ¿Gestión Pública ó Privada?</i>	39
Capítulo II): El Sector forestal-maderero	41
1. Contexto global y nacional.....	41
2. Las Empresas de manufacturas de madera en el Perú	44
2.1: Datos	44
2.2:Exportaciones del sector maderero	46
2.3: La caída de las exportaciones del sector maderero debido a la crisis financiera internacional.	48
3. Análisis de la capacidad tecnológica del sector forestal-maderero del Perú.	49
3.1: La capacidad tecnológica	49
3.2: Características de los recursos humanos y la oferta de formación especializada	50
3.3: Situación tecnológica en maquinaria y equipamiento	54
3.4: Fondos competitivos para proyectos de I+D+i: FINCYT y FIDECOM	55
4. Nuevas Tendencias Mundiales en el sector	57
5. Análisis FODA del sector maderero.....	59
6. Hipótesis.....	60
Capítulo III): Análisis del CITEmadera	61

1. Análisis de los servicios tecnológicos	61
Resultados de encuesta aplicada en el CITEmadera.	63
1.1: Servicios de Laboratorio	66
1.2: Soporte Productivo	69
1.3: Capacitación	73
1.4: Asistencia Técnica	83
1.5: Análisis FODA	86
2. Mapeo de los procesos del CITE Madera (Villa El Salvador).....	89
a) Organigrama del CITEmadera	90
b) Mapa de procesos actuales.....	91
3. El personal del CITEmadera	100
Capítulo IV) Diseño del sistema de gestión por procesos de los servicios tecnológicos del CITEmadera	101
1. Mapa de procesos rediseñados	101
1.1: Procesos Estratégicos propuestos	102
1.2: Procesos Operativos de transferencia tecnológica.....	104
1.3: Procesos de apoyo.....	112
2. Desglose del proceso Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT)	116
La propuesta de proceso diseñado	118
Indicadores del proceso de desarrollo e innovación tecnológica (I-PDIT).....	120
Actividad 1. Determinación del desarrollo a realizar	122
Actividad 2 Búsqueda de información: Análisis de Mercado (PDIT).....	125
Actividad 3: Búsqueda de información: Reportes de Vigilancia Tecnológica (PDIT).....	127
Actividad 4 Interface creativa: Generación de ideas (PDIT).....	130
Actividad 5 Interface creativa: Desarrollo de prototipos (PDIT).....	133
Capítulo V) Conclusiones y Recomendaciones	137
Conclusiones	137
Recomendaciones.....	139
Bibliografía	140

Fotos

Foto 1: Ensayos a una silla en el laboratorio del CITEmadera	66
Foto 2: Ensayo de contenedores.....	67
Foto 3: Ensayo de humedad método higrómetro de contacto.....	67
Foto 4: Ruteadora CNC en planta piloto de VES	70
Foto 5: ruteadora CNC	70
Foto 6: 5S, Tablero de herramientas y artículos de limpieza implementado.....	85
Foto 7: Kaizen en módulo de herramientas	85

Graficas

Gráfica 1: Modelo sencillo del proceso de Innovación.	11
Gráfica 2: Proceso lineal de innovación	11
Gráfica 3: Proceso complejo de la innovación.	12
Gráfica 4: Proceso de innovación y aprendizaje.	13
Gráfica 5: La triple restricción.	18
Gráfica 6: El proceso de transferencia tecnológica.	23
Gráfica 7: Modelo conceptual de CITE.....	31
Gráfica 8: CITEs en las regiones.	32
Gráfica 9: Manufacturas de madera respecto del total de microempresas.	44
Gráfica 10: Manufacturas de madera respecto del total de pequeñas empresas.	45
Gráfica 11: Distribución de las empresas de manufactura de madera por actividad principal.	45
Gráfica 12: Total de empresas atendidas por CITEmadera 2008	62
Gráfica 13: Número de empresas atendidas por planta piloto del CITEmadera.....	62
Gráfica 14: Ingresos generados planta piloto.	63
Gráfica 15: Número de actividades ejecutadas.	76
Gráfica 16: Análisis de satisfacción de curso técnica de acabados.	77
Gráfica 17: Análisis de satisfacción de curso de diseño.	78
Gráfica 18: Metas alcanzadas, área de capacitación y asistencia técnica.	80
Gráfica 19: Ingresos área de capacitación y asistencia técnica. 2008-2009.	82
Gráfica 20: Organigrama del CITEmadera.....	90
Gráfica 21: Mapa de procesos actuales del CITEmadera.....	92
Gráfica 22: Propuesta de nuevo mapa de procesos del CITEmadera.	115
Gráfica 23: Diagrama del proceso de Desarrollo e Innovación Tecnológica.	119
Gráfica 24: Diagrama del desarrollo a realizar. (*) La proforma incluye una clausula sobre derechos de propiedad intelectual que puedan derivarse del servicio de innovación y desarrollo.	124
Gráfica 25: Diagrama de análisis de mercado.	126
Gráfica 26: Diagrama de vigilancia tecnológica.	129
Gráfica 27: Diagrama de generación de ideas.	132
Gráfica 28: Diagrama del desarrollo de prototipo.....	134
Gráfica 29: Diagrama de Pareto.....	136
Gráfica 30: Diagrama causa-efecto.....	136

Tablas

Tabla 1: Las 7 preguntas de la vigilancia tecnológica.....	20
Tabla 2: Distribución a las inversiones en el sector maderero y mueble.	46
Tabla 3: Comparativo de las Exportaciones de los Principales Rubros del Sector Maderas Enero- Setiembre 2007 vs. 2008.....	47
Tabla 4: Componentes del FINCYT	56
Tabla 5: Componentes del FIDECOM.....	57
Tabla 6: Pilares de la competencia técnica de un laboratorio de ensayos.	68
Tabla 7: Metas programadas y ejecutadas según el POA 2008.....	74
Tabla 8: Charlas y visitas guiadas.	75
Tabla 9: Publicaciones del CITEmadera.	75

Tabla 10: Número de cursos dictados	77
Tabla 11: Metas programadas y ejecutadas según el POA - 2009 , área de capacitación y asistencia técnica.	79
Tabla 12: servicios realizados de asistencia técnica.....	85
Tabla 13: personal del CITEMadera.....	100
Tabla 14: Matriz de procesos propuestos.	102
Tabla 15: Procesos asociados a la gestión del marketing.	105
Tabla 16: Indicadores del proceso de desarrollo e innovación tecnológica.	120
Tabla 17: Pasos para visualizar conceptos y prototipos.	133
Tabla 18: Pasos para realizar el QFD.	135

Capítulo 1: Marco Teórico:

1. Modelos de Gestión de la Innovación y Tecnología

"Innovation is viewed as a multi-dimensional concept, which goes beyond technological innovation to encompass, for example, new means of distribution, marketing or design. Innovation is thus not only limited to high tech sectors of the economy, but rather an omnipresent driver for growth."

Erkki Liikanen, EU Commissioner for Enterprise and Information Society.

Una primera definición a la que podemos recurrir es la formulada por Pavón e Hidalgo¹: "Se puede definir la **gestión de la innovación tecnológica** como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización".

Por su parte, Edward B. Roberts², "la gestión de la innovación tecnológica es la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos; la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar las ya existentes; el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajo; y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso".

¹ Pavon, J., Hidalgo A. (1997). Gestión e innovación, un enfoque estratégico, Ed. Pirámide.

² Tomado de Fundación COTEC, octubre 1999.

De acuerdo con lo señalado en Temaguide, Tomo I, pág. 13: “Para diseñar, construir y entregar mejores productos, servicios y procesos, una empresa necesita información, conocimiento y experiencia así como equipamientos y otros recursos”, este es el rol que cumple la gestión de la innovación tecnológica.

Los Objetivos de la Gestión de la Innovación Tecnológica³ son:

- Crear nuevo conocimiento.
- Generar nuevas ideas técnicas orientadas a procesos y servicios.
- Desarrollar esas ideas en prototipos factibles de ser convertidos en ingeniería de producto.
- Transferir esta ingeniería de producto en productos manufacturados, su distribución y su uso.

Los modelos para impulsar la innovación los tenemos a nivel macro y a nivel micro. A nivela macro gestionado y desarrollados por los gobiernos, para formular políticas e instrumentos que orienten y dinamicen los sistemas nacionales de innovación, y se constituyen en el contexto o entorno de trabajo en el cual las empresas, universidades, centros de innovación, institutos de investigación y otros agentes relacionados desarrollan sus actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. El contexto macro puede incluir fondos públicos, incentivos que promuevan las actividades de I+D+i de los agentes del sistema de innovación.

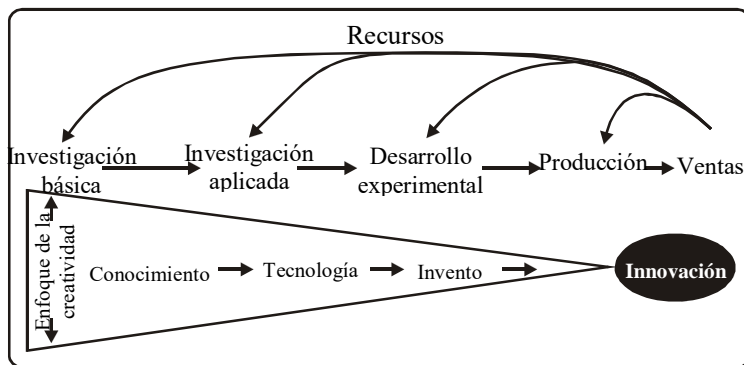
Los modelos a nivel micro, son sistemas a una escala menor, orientados a facilitar la actividad innovadora al interior de las organizaciones (empresas en general e instituciones públicas o sin fines de lucro). Estos sistemas se diseñan en función de los objetivos de innovación de una organización en particular, sistematizando sus procesos de innovación. Los procesos de innovación se ajustan a la realidad de cada organización, tomando en cuenta la experiencia, capacidad técnica y cultura. En el nivel

³ Horacio Bosch, Gestión de la Tecnología. 2000.

micro, los procesos de innovación se basaron en modelos lineales o simplificados, modelos que parten de la generación de conocimiento o investigación básica, para luego pasar a la investigación aplicada, sigue la investigación experimental o conocimientos tecnológicos e ingeniería práctica, luego de esto se pasa a producción y ventas.

En la figura vemos la propuesta de modelo sencillo y el lineal del proceso de innovación, modelos ampliamente superados por el mundo real, en cual los procesos de innovación son más complejos. Es posible que algunas innovaciones hayan seguido este camino, pero como lo señala Von Braun, Christoph: “Una nueva pieza de conocimiento científico no siempre genera una innovación”.

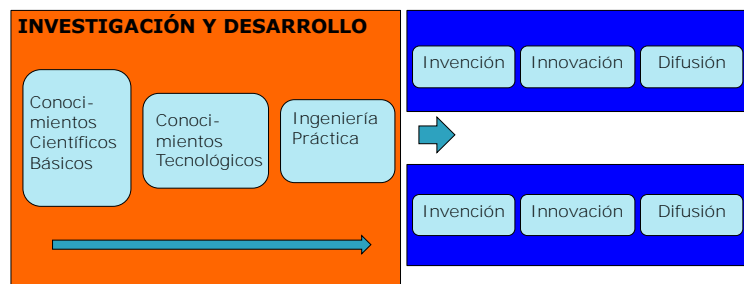
Gráfica 1: Modelo sencillo del proceso de Innovación.



Fuente: Von Braun, Christoph & Friedrich. Innovación Industrial. PHH, S.A. 1997.

Gráfica 2: Proceso lineal de innovación

Proceso lineal de innovación



Fuente España: COTEC, Libro Blanco de la innovación, 1999

El modelo de enlaces de cadena de Kline y Rosenberg⁴, 1986, plantea el proceso de innovación como un conjunto de actividades relacionadas unas con otras y sus resultados con frecuencia son inciertos, es debido a esta incertidumbre de los resultados que no hay una secuencia lineal y puede llevar a pasos anteriores para resolver o completar la solución en esa etapa.

Gráfica 3: Proceso complejo de la innovación.



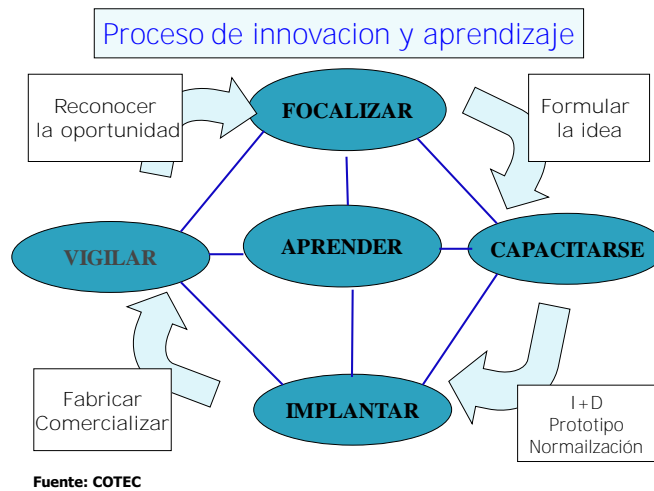
Fuente: Kline y Rosenberg, 1986

En el modelo de Kline y Rosenberg la Investigación y Desarrollo (I+D) es una de las herramientas del proceso de innovación, a la que se recurre en cualquier etapa del proceso de innovación para resolver los problemas que se presenten cuando los conocimientos científicos y tecnológicos disponibles no son suficientes, y por tanto requieren ser ampliados con nuevo conocimiento, es decir, la I+D, no es un requisito o paso previo para innovar.

Otro modelo, también planteado por la Fundación COTEC, (1999), el modelo de proceso de innovación y ciclo aprendizaje, qué se basa en fases que toda empresa debe de realizar.

⁴ Fuente: L.Kline y N. Rosenberg. An Overview of Innovation en R. Landau y N. Rosenberg (eds) *The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth* (Washington DC: National Academy Press). 1986. p.289

Gráfica 4: Proceso de innovación y aprendizaje.



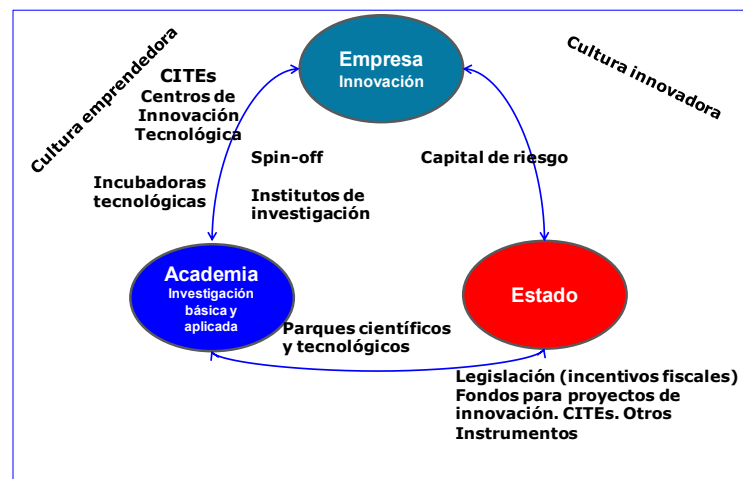
Este modelo de gestión puede ser aplicado tanto para la organización misma, cómo a un proyecto; y el mismo implica un ciclo iterativo de aprendizaje, es decir una acumulación de conocimientos producto de la práctica, que pasan a ser parte de los activos de conocimiento de la organización; y no solo es un simple proceso de fases consecutivas; permite incorporar dentro de la organización un sistema para gestionar la innovación en forma continua y sostenida; y que a su vez “aprende”, mejorando su propia gestión. Dependiendo del tamaño de empresa, el sector en cual compite y las situaciones particulares que se enfrenten el énfasis o intensidad de cada componente variará.

El Modelo de la Trile Hélice

Es modelo que viene del ámbito académico, en el cuál convergen y se entrecruzan, tres agentes que se constituyen en factor claves del sistema de innovación: la empresa, academia y Estado. La efectividad de este modelo dependerá de los mecanismos que faciliten la interacción entre ellos, tanto en los flujos de información como de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. En este modelo la

empresa y los nuevos emprendimientos de base tecnológica son los que innovan, apoyadas por la academia como generadora de conocimiento y transferencia de tecnología (universidades e institutos de investigación) y entidades de interfaces como los centros de innovación tecnológica, incubadoras de negocios de base tecnológica; y el Estado generando un entorno favorable.

MODELO DE LA TRIPLE HELICE



Elaboración propia

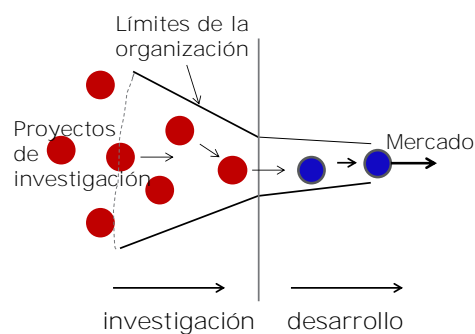
2. La Innovación abierta (“Open innovation”).

La innovación abierta es una práctica de gestión está tomando mayor número de adeptos en el sector no solo empresarial, empresas como Lego, Mozzila, donde detrás está la empresa que impulsa esto, el modelo evoluciona a manifestaciones nuevas como es Wikipedia, prácticamente sostenida y que se actualiza por sus usuarios, donde la empresa ha cedido parte del control, es casi una entidad “inteligente” que se autodirige y que tiene una presencia global a través de la web. A nivel local, tenemos el caso de Bambos que invita a sus clientes a diseñar o innovar su propia hamburguesa.

El concepto de innovación abierta fue introducido por Henry Chesbrough, profesor de la Universidad de Berkeley y Director Ejecutivo del Centro de Innovación Abierta y Gestión de la Tecnología. En la innovación abierta participan distintas entidades o personas de la cadena de valor de la empresa, como pueden ser clientes, proveedores, centros de innovación, universidades, inventores, y también se apoyan en las comunidades virtuales para mejorar sus procesos de innovación. El enfoque de innovación abierta aprovecha al máximo la especialización y colaboración, generando mayores beneficios en los resultados de los procesos de innovación.

MODELO DE INNOVACION CERRADO

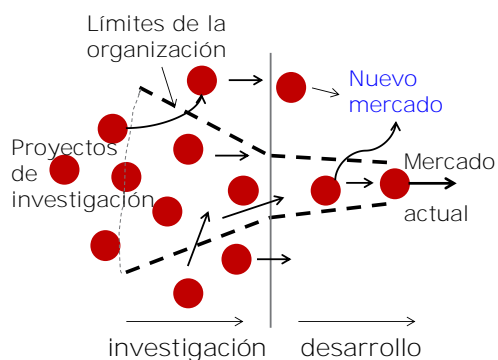
En este modelo la empresa, genera, desarrolla y comercializa sus propias ideas. Esta filosofía de autosuficiencia dominó las actividades de I+D en muchas empresas del siglo XX.



Fuente: Henry Chesbrough

MODELO DE INNOVACION ABIERTA

En este modelo la empresa, comercializa tanto sus propias ideas como las innovaciones de otras empresas y busca vías para llevar sus ideas a nuevos mercados.



La innovación abierta también tiene retos que enfrentar, Jaques Bughin, Michael Chui y Brad Johnson (2008)⁵ señalan varios, entre ellos atraer y motivar a los co-creadores, es

⁵ Jaques Bughin, Michael Chui y Brad Johnson. The Next Step in Open Innovation. The McKinsey Quarterly, junio 2008.

decir cómo lograr que los participantes talentosos encuentren que el interactuar con una comunidad tiene un valor para ellos. Otro aspecto a tener en cuenta es la estructuración de los problemas para la participación de todos los participantes en el proceso de co-creación, es decir los problemas deberán ser rápidamente desglosados y ser trabajados en paralelo por los diferentes co-creadores. También se debe contar con mecanismos de gobernanza para facilitar la co-creación, y esto tiene que ver con que los co-creadores serán más productivos si las reglas de juego son claras, un liderazgo claro y procesos transparentes para alcanzar las metas y la resolución de conflictos que puedan suscitarse. El trabajo distribuido de co-creación asegura la calidad del producto.

3. La gestión de proyectos de I+D+i

Empezamos revisando algunas definiciones: “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Tercera Edición, (Guía del PMBOK®)⁶.

“Proyecto es un conjunto de actividades inter dependientes orientadas a un fin específico, con una duración pre-determinada. Completar el proyecto significa cumplir con los objetivos dentro de las especificaciones técnicas, de costo y de plazo de determinación”. (Gestión de la Tecnología. Sala de lectura CTS+I de la OEI, agosto 2000. Editado por Horacio E. Bosch).

“Un proyecto se define como una actividad destinada a lograr un objetivo específico dentro de un plazo y coste acordados”. Pautas metodológicas de gestión de la tecnología y de la innovación para empresas. Tomo II, COTEC, 1999.

⁶ Norma Nacional Americana, ANSI/PMI 99-001-2004. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK).

Cómo podemos ver, un proyecto está acotado en el tiempo, involucra actividades y recursos que no son parte de las actividades de operación de la empresa, y mediante él alcanzamos un objetivo o resultado. Los proyectos de I+D+i, también tienen estas características, y la incertidumbre asociada a él por lo general es mayor que en un proyecto convencional, es decir aquel que incluye actividades más trabajadas y de las que se cuenta con un mayor “background” producto de experiencias similares.

¿Cuál es la finalidad de formular un proyecto?:

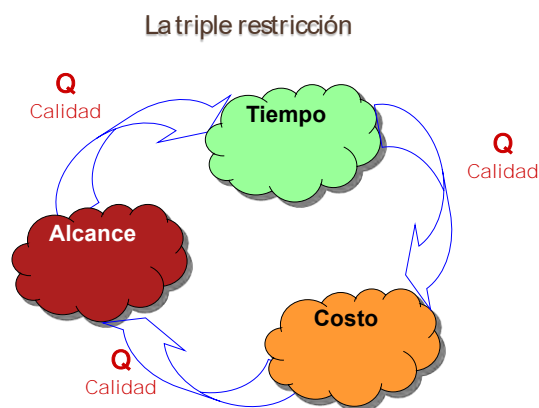
- Minimizar el riesgo de la inversión.
- Planteamiento correcto de la solución de un problema
- Adecuada identificación de los recursos tecnológicos necesarios para su ejecución.
- Identificación de las personas e instituciones involucradas (stakeholders).
- Búsqueda adecuada de las fuentes de financiamiento.
- Mayores posibilidades de conseguir el apoyo, no solo financiero.
- Mejor seguimiento y control de resultados (cumplimiento de plazos, costos y calidad).

Mientras que la Dirección de Proyectos, según la Guía del PMBOK la define como: “La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre”. Un proyecto de innovación, además de tomar en cuenta estas definiciones conceptuales, se orienta hacia el mercado, para incorporar nuevos productos, nuevos procesos, nuevos servicios, nuevos métodos de gestión y organizacionales, que den mayor satisfacción o valor y que por tanto generan un éxito económico. El impacto o resultados de un proyecto de innovación también pueden estar en un incremento en la productividad de la empresa, en productos con mayor fiabilidad, funcionalidad y mejor

calidad, o en la cadena de suministros o de distribución. Un aspecto clave: el proyecto de innovación debe de estar alineado con los objetivos y la estrategia de la empresa.

En la gestión de todo proyecto se presenta la “triple restricción”, alcance, tiempo y costos, a la que hacen referencia los directores de proyectos. Estos factores están relacionados, si alguno de ellos cambia, genera cambios en por lo menos otro de los dos factores, y a su vez los tres determinan o afectan la calidad del proyecto. Por ejemplo, un cambio en el alcance del proyecto puede requerir más costo debido a que se incluyó un requisito adicional o se modificó uno de ellos; y esto puede requerir más tiempo.

Gráfica 5: La triple restricción.



El equipo de dirección de proyectos deberá tener en cuenta la triple restricción a fin de manejar las incertidumbres que se puedan presentar durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto. El adecuado manejo de la triple restricción puede resultar determinante en el logro de los objetivos del proyecto de innovación, sobre todo en aquellos proyectos que incluyen un componente de investigación y desarrollo.

4. La Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

La gestión de la innovación tecnológica requiere de información oportuna de los cambios en el mercado, tecnológicos y de entorno, la búsqueda sistemática de información es un proceso importante para que las empresas estén advertidas oportunamente de estos cambios que pueden afectar su posición en el mercado o generar oportunidades de nuevos mercado o fortalecer su presencia en sus mercados actuales. Una herramienta de apoyo en la búsqueda sistemática de información es la vigilancia tecnológica y para la toma de decisiones la inteligencia competitiva.

4.1: Vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica le permite a las empresas informarse y conocer las tecnologías y productos en que se están trabajando (investigando, patentando, publicando, empezando a comercializarse) en una determinada área, ayuda a identificar la aparición de tecnologías emergentes o disruptivas, las líneas o temas de investigación y las trayectorias tecnológicas de las empresas competidoras, los institutos ó centros de investigación, publicaciones especializadas. La vigilancia tecnológica, según COTEC, es: *“Un sistema organizado de observación y análisis del entorno, seguido de una correcta circulación interna y utilización de la información en la empresa, allá donde se tome cualquier decisión, es la esencia de la vigilancia e inteligencia competitiva, y en ésta debe participar el colectivo de la empresa con el concurso de recursos externos si es necesario”*.⁷ La vigilancia tecnológica nos ayuda a evitar que estemos “inventando la pólvora”, es decir antes de embarcarnos en desarrollar algo, primero debemos de averiguar si la solución técnica al problema que queremos resolver ya existe.

⁷ Documentos COTEC sobre Oportunidades Tecnológicas.14 Vigilancia Tecnológica. 1999.

¿Qué pasos debemos dar para practicar la vigilancia tecnológica? Al respecto revisaremos algunas propuestas formuladas diferentes autores. Navactiva⁸, en su documento ¿cómo practicar la vigilancia tecnológica sistemática, en mi empresa?, sugiere los siguientes pasos a seguir (se han incluido algunos aportes):

1. Jerarquización de temas y objetivos: Definición de los factores críticos de vigilancia (FCV) acordes con la estrategia de la empresa.
2. Identificación de recursos organizacionales: personas (internas) y contactos externos, fuentes de información, recursos TIC, presupuestos, etc.
3. Definición del plan y realización del manual de vigilancia tecnológica: orientación, contenidos, fuentes y herramientas de seguimiento, personas involucradas, un plan de formación, sistema de incentivos, manual de funcionamiento y sistema de indicadores.
4. Formación del personal involucrado en: métodos, gestión por procesos, búsqueda sistemática, funcionamiento, fidelización de la función y sistemas de medición.
5. Funcionamiento: hacer, medir, corregir, reorientar los FCV.

La vigilancia tecnológica deber ser parte de los procesos de negocio de la empresa u organización, esto implica que hay personas responsables de este proceso, presupuesto asignado, recursos TIC.

Tabla 1: Las 7 preguntas de la vigilancia tecnológica.

Las 7 preguntas de la vigilancia tecnológica	
1	¿Cuál es el objeto de la vigilancia?
2	¿Qué debemos vigilar? ¿Qué información buscar?
3	¿Dónde localizaras?
4	¿Cómo tratar y organizar la información?
5	¿A quién comunicar la información en la empresa?
6	¿Cómo promover el involucramiento de todo el personal?
7	¿Qué recursos vamos a destinar?

Fuente: Navactiva.

⁸ Es el portal de Internet para la innovación empresarial de Navarra. Navactiva es un portal institucional de contenidos (información y servicios) al servicio del ámbito empresarial de Navarra.

4.2: Inteligencia Competitiva

Según Escorsa Castells, Pere; Maspons Boch, Ramón y Ortiz Montenegro, Ivette ⁹: *“Inteligencia Competitiva es el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de la información de valor estratégico sobre la industria y los competidores, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno”*. De acuerdo con Escorsa y Maspons (2001), el concepto de inteligencia competitiva aglutinaría las distintas clases de vigilancia como las de origen tecnológico, comercial, jurídico y financiero. La vigilancia se encuentra más focalizada en la captación y análisis de la información obtenida, mientras que la inteligencia competitiva está orientada hacia la interpretación de la información para ayudar a la toma de decisiones.

5. La Propiedad intelectual

La propiedad intelectual hoy en día forma parte de la estrategia corporativa para construir y sostener ventajas competitivas. Asimismo, las empresas también están alertas de como la propiedad intelectual puede afectar la estructura industrial en la que compete, o crear barreras de entrada. La propiedad intelectual es una de las dimensiones de la gestión tecnológica, y resulta crítica en organizaciones o empresas para construir ventajas competitivas. La propiedad intelectual comprende dos áreas, los Derechos de Autor y la Propiedad Industrial. La primera referida a las obras artísticas, y la segunda a las patentes de invención, modelos de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, marcas lemas comerciales, marcas colectivas y denominaciones de origen. El área de interés para los temas relacionados a la innovación y tecnología es fundamentalmente la propiedad industrial. La organización debe contar con políticas de propiedad intelectual que promueva en el personal la actividad de generar patentes, por ejemplo haciéndolos

⁹ Las Unidades De Inteligencia/Conocimiento en el diseño de Políticas Científicas y Tecnológicas (Es. 4. 345).

participe en parte de los beneficios de la explotación de la patente generada. Estos elementos son la base para el desarrollo e incorporación de nuevos desarrollos tecnológicos, que incrementan o evolucionan las capacidades tecnológicas de la empresa dotándola de una mayor flexibilidad y margen de maniobra para incursionar en nuevos mercados o fortalecer su ventaja competitiva en su mercado actual.

Las empresas que incorporan la gestión de la propiedad intelectual tienen la posibilidad de utilizar las patentes como instrumento de negociación con potenciales aliados estratégicos para ingresar a nuevos mercados, o acceder a alguna tecnología de su propiedad que nos interesa; o licenciar nuestra tecnología a terceros bajo ciertas condiciones contractuales, lo que permite a la empresa ampliar el mercado para su tecnología. Las universidades o centros tecnológicos también tienen una oportunidad de generar patentes o apoyar a las empresas en su desarrollo tecnológico que pueden derivar en patentes, en cualquiera de los dos casos, el enfoque de mercado es la clave, a fin de maximizar el retorno económico de las patentes que se generen. Asimismo, debemos tener presente que no toda invención puede ser patentada y no toda invención deriva en una innovación, es decir su explotación comercial. El mercado lo conocen las empresas, y si las universidades, institutos de investigación o centros tecnológicos esperan tener retornos de las patentes que generen, tendrán que trabajar con ellas.

6. La Transferencia Tecnológica y las empresas Spin-off

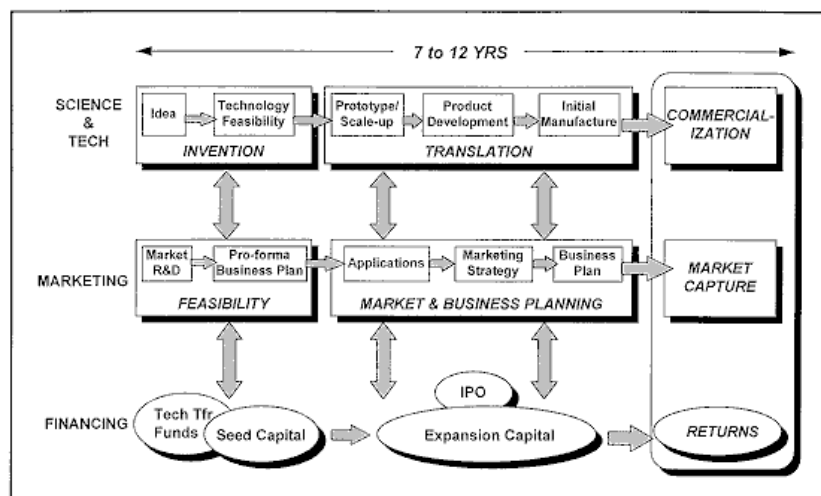
¿Qué es transferencia Tecnológica?

Según The Association of University Technology Managers: *“Transferencia tecnológica es el proceso de transferir los resultados científicos de una organización a otra con fines de desarrollo y comercialización”*. El proceso incluye:

- Identificación de nuevas tecnologías.
- Protección de las tecnologías a través de patentes y derechos de autor.
- Formular estrategias de desarrollo y comercialización tales como mercadeo y la concesión de licencias a las empresas del sector privado existentes o la creación de nuevas empresas “start-up” de base tecnológica o basadas en la tecnología.

Por su parte The Global Development Research Center la define como: “El proceso por el cual el conocimiento, servicios o capacidades existentes son utilizados y comercializados para satisfacer las necesidades públicas y privadas”. Por su parte, la University of British Columbia, señala que el proceso de transferencia tecnológica tiene tres componentes que se dan en forma paralela a ser tomados en cuenta: El primero, el componente de ciencia y tecnología, responsable de asegurar que una idea en particular o una invención sea evaluada para su factibilidad técnica y así se convierta en un producto comercial. Un segundo componente, es el marketing que aporta el enfoque de negocios, evalúa las condiciones de mercado y desarrolla un plan de negocios, con la finalidad de asegurar el éxito del nuevo producto. Y el tercer componente, lo constituye el financiamiento, que identifica y consigue los fondos de “capital semilla”, expansión, penetración de mercados, etc.; a fin de asegurar un buen retorno de la inversión.

Gráfica 6: El proceso de transferencia tecnológica.



Gráfica elaborada por la University of British Columbia.

Según COTEC 29 Estudios¹⁰ define lo siguiente: “*Se entiende que la transferencia de tecnología es una etapa del proceso global de comercialización y se presenta como la transferencia del capital intelectual y del know-how entre organizaciones con la finalidad de su utilización en la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente*”. Añadiendo: “*Cuando se habla de transferencia de conocimiento o tecnología se entiende tanto entre diferentes empresas como entre los agentes generadores de conocimiento (universidades y organismos públicos de investigación) y las empresas*”.

Las empresas spin-off

Es uno de los instrumentos de transferencia tecnológica, básicamente son las empresas que se crean al interior de una empresa, universidad o centro de investigación o innovación, por iniciativa de un empleado o “socios” de la organización. En el caso de las universidades, que es de donde nacen la mayoría de estas empresas denominadas “spin-off”, muchas veces se generan para explotar comercialmente los resultados de un proyecto de investigación, en este caso el investigador o investigadores deciden cruzar hacia el campo empresarial y explotar los resultados de su investigación, muchas universidades ya tienen mecanismos que alientan este tipo de iniciativas, dándoles “facilidades” para que prospere el negocio, incubándola, e incluyen acuerdos de explotación de las patentes generadas, entre la universidad y las spin-off. Las empresas también son generadoras de spin-off, tal vez Silicon Valley sea el que más dinamismo muestra en la generación de spin-off en el campo de empresas de high-tech.

Localmente, hay universidades que están incursionando en este campo, la que más ha trabajado esto es la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) que tiene un

¹⁰ COTEC 29 Estudios: Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos. Mario Rubiralta Alcañiz, Catedrático de la Universitat de Barcelona, 2004.

programa de incubación de emprendimientos e innovación; la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) el año 2009, creó la empresa BIOINCUBA, encargada de comercializar los resultados de su investigación, administrar estratégicamente la propiedad intelectual de la universidad y la incubación de empresas de base tecnológica. La Universidad Nacional de Ingeniería, fue una de las pioneras, pero no tuvo éxito.

7. Fundamento teórico de la gestión por procesos en las organizaciones

La gestión por procesos de una organización es una respuesta a la estructura funcional o por departamentos, esta última, como se ha visto, caracterizada por generar compartimentos estancos que limitan una rápida y adecuada respuesta ante los requerimientos de los cliente o cambios en el entorno de la organización. En el enfoque funcional el centro de atención está en el desempeño funcional y no en cómo contribuyen en la satisfacción de los clientes, la razón de ser de la organización. En la gestión por procesos, la organización se gestiona basada en procesos, con una clara orientación a la satisfacción de los clientes de la organización.

¿Qué es un proceso?

Es el conjunto de actividades orientadas a transformar, añadiendo valor, una entrada (input) para obtener un resultado, una salida (output) que satisface los requerimientos del cliente. Un proceso tiene un punto de inicio y un punto de término.

Otras definiciones sobre procesos:

- “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entradas en resultados”. ISO 9000:2000.

- “secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones”. Modelo EFQM (European Foundation for Quality Management).
- “un proceso es una serie de actividades relacionadas entre sí que convierten insumos en productos (cambiando el estado de las entidades de negocio pertinente)”. Raymond L. Manganelli & Mark M. Klein, ¿Cómo hacer reingeniería?.

De las definiciones señaladas queda claro que los procesos generan resultados, por tanto es de interés de las organizaciones su adecuada gestión, en particular aquellos que son los que generan el valor o satisfacen los requerimientos de los clientes; estos últimos son considerados los procesos estratégicos de la organización. Otros dos tipos de procesos son los constituidos por actividades de traspaso (las que movilizan el trabajo a través de las fronteras funcionales) y las actividades de control de éstas últimas. Un proceso puede cruzar más de un área funcional, una vez generado el mapa del proceso, éste puede ser gestionado, ser optimizado o rediseñado.

Toda organización cuenta con procesos estratégicos, y son aquellos procesos que generan valor y satisfacen los requerimientos de nuestros clientes, son el factor clave de éxito y la fuente de ventaja competitiva de la organización. La gestión por procesos está orientada a la satisfacción de los requerimientos de cliente; a diferencia de los enfoques de gestión funcional, donde el centro de la mejora son las actividades del área funcional, sin tener en cuenta si éstas son parte de un proceso estratégico y cuanto valor aportan al mismo para satisfacer los requerimientos comprometidos con el cliente.

La gestión de la calidad trabaja sobre los procesos de la organización, asegurando la calidad de los mismos y con prácticas de mejoramiento continuo de los mismos (este último también conocido como Kaizen). El rediseño radical de procesos, se conoce como reingeniería, y su aplicación se da en situaciones donde los procesos de negocio de la organización requieren mejoras radicales en su desempeño y por lo general estos cambios vienen acompañados o se apoyan en la aplicación de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC). Las TIC han aumentado el poder de transformación de los procesos organizacionales, ha permitido nuevas formas organizacionales, comunidades virtuales que se generan alrededor de intereses comunes y comparten experiencias, conocimientos y negocios.

La Gestión en las organizaciones sin fines de lucro.

Si bien en este tipo de organizaciones, su orientación no es la generación de utilidades para generar una mayor rentabilidad a los accionistas, tiene metas que alcanzar, y su “rentabilidad” es de carácter social, es decir el impacto en la población objetivo de sus programas o proyectos. La gestión en las organizaciones sin fines de lucro, desde el punto de vista de gestión, se administra en forma funcional. Sin embargo, al igual que las organizaciones con fines de lucro, tienen métricas, una es la productividad con que administran sus recursos y otra es la eficacia, es decir los resultados alcanzados. Estas métricas, son la base para que accedan a fondos provenientes de la cooperación internacional, donaciones del sector privado, fondos concursables por proyectos; aportes de asociados, por la venta de servicios o de ayudas públicas. Por tanto, en las organizaciones sin fines de lucro, si bien no buscan incrementar la rentabilidad de los socios, necesitan generar o captar recursos financieros para sus actividades, y buscan crecer y desarrollarse, incrementar su patrimonio, capital, mejores cuadros técnicos y

tecnología para poder mejorar su cobertura, calidad de servicios y desarrollar nuevos servicios o mejorar los actuales.

El Enfoque basado en procesos en la norma ISO 9001:2000

Esta norma al adoptar el enfoque por procesos en énfasis se centra en:

- Comprender y cumplir con los requisitos.
- Considerar los procesos en términos que aporten valor.
- Obtener los resultados del desempeño y eficacia del proceso.
- Mejorar continuamente los procesos con base en mediciones objetivas.

De acuerdo con lo expresado en la Traducción de la Secretaría del ISO/TC 176 STTG del 15 de octubre de 2008: “La Norma ISO 9001:2008 ha sido desarrollada con el fin de introducir aclaraciones a los requisitos existentes de la Norma ISO 9001:2000 y para mejorar la compatibilidad con la Norma ISO 14001:2004. La Norma ISO 9001:2008 no introduce requisitos adicionales ni cambia la intención de la Norma ISO 9001:2000.”

Pasos para el establecimiento, implantación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad.

- a) Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- c) Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- d) Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos recursos.
- e) Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.
- f) Implementar las operaciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

ISO 9001:2000 (apartado 4.1). Tomado de: Guía para la gestión basada en procesos. Fundación Valenciana de la Calidad. Generalitat Valenciana. Instituto Andaluz de Tecnología.

La gestión por procesos parte de la identificación de los procesos y como se interrelacionan. Luego se procede a definir la estructura del sistema de gestión a través de un mapa de procesos que facilita la identificación e interrelación de los mismos.

Modelo de Mapa de Procesos



8. Los Centros de Innovación Tecnológica – CITEs

Es un instrumento de soporte tecnológico que apoya al desarrollo industrial y a la generación de valor agregado. Promueven la innovación tecnológica, la mejora de la calidad y la productividad en las empresas.

De acuerdo con la Ley N°27267, y lo señalado en su Artículo 2°.- Definición de CITE: “Los CITEs son entidades públicas o privadas que tienen por objeto promover la innovación, la calidad y la productividad, así como suministrar información para el desarrollo competitivo de las diferentes etapas de producción de la industria nacional. Los CITEs brindan servicios de control de calidad y certificación, asesoramiento y asistencia especializada y desarrollan programas de capacitación técnica”.

Los Centros de Innovación Tecnológica son el resultado de un proyecto de cooperación entre el Gobierno del Perú y el Gobierno de España (1998-2004) que se desarrolló a través del MITINCI (desactivado el año 2002) en coordinación con la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI); y su continuidad fue asumido por el Ministerio

de la Producción. El proyecto de cooperación tenía como objetivo de crear centros tecnológicos que contribuyan a mejorar la productividad de las pequeñas y medianas empresas de determinadas cadenas productivas con potencial de desarrollo y con presencia importante de pequeñas y medianas empresas. Cada uno de los tres CITEs creados, en el marco del proyecto, estuvo precedido por un diagnóstico de la cadena productiva; dicho diagnóstico fue complementado por expertos de los Centros Tecnológicos españoles como el INESCOP con el CITEccal, AIDIMA (Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines) con el CITEmadera y el CIFA de Jerez de la Frontera con el CITEvid, fue la base para diseñar y determinar las líneas de servicios a implementar, su infraestructura física, los equipos y maquinaria, el personal profesional y técnico que deberían contar. Debemos de destacar, que este proyecto durante su ejecución tuvo como un impacto indirecto importante: generó su propia ley, se dio la Ley N°27267, referida a los Centros de Innovación Tecnológica que los define y norma. Posteriormente cuando se crean el Ministerio de la Producción y el Ministerio de Comercio Exterior, el Ministro de Comercio Exterior promueve una modificatoria de Ley de CITEs, creándose la figura de CITEs artesanales y turísticos.

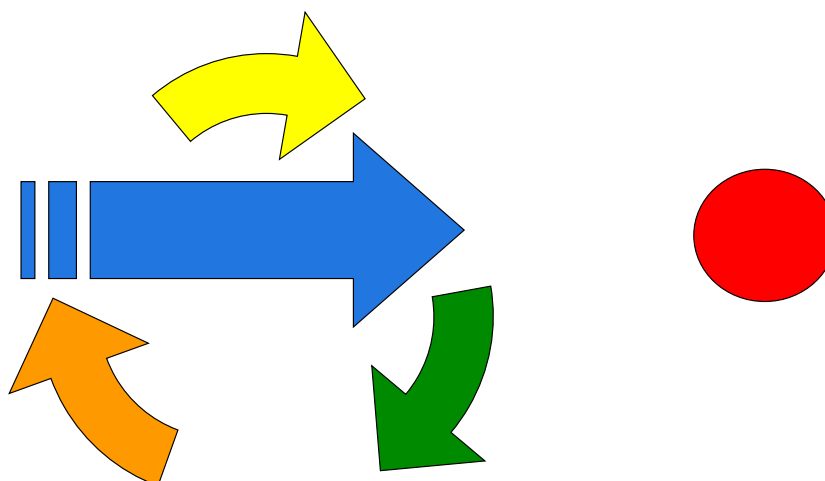
Para el caso que nos ocupa, trabajaremos con los CITEs adscritos y acreditados por Ministerio de la Producción, es decir el modelo conceptual inicial de CITE (ver gráfico), el cual es una entidad de soporte tecnológico de la empresas de una cadena productiva en particular, los CITEs no son fábricas para competir con las empresas que atienden; asimismo articula con otros agentes públicos o privados para generar soluciones tecnológicas que demandan las empresas, sobre todo las PyME.

Los Centros de Innovación Tecnológica

- Los CITEs son instituciones que transfieren tecnológica y promueven la innovación a través de servicios tecnológicos, para promover la COMPETITIVIDAD en las empresas, especialmente MYPE.
- Apoyan el desarrollo industrial y la generación de valor agregado.
- Contribuyen con la modernización tecnológica y mejora de la calidad y la productividad en las cadenas productivas y regiones donde operan.
- Son puentes entre el conocimiento (academia) y la producción (industria).
- Contribuyen a la inclusión, dando oportunidad de acceso al conocimiento y tecnología a empresas de todo tamaño y a productores (as).

Gráfica 7: Modelo conceptual de CITE.

Modelo CITE dimensiones que trabaja



Fuente: Oficina Técnica de Centros de Innovación Tecnológica – Ministerio de la Producción.

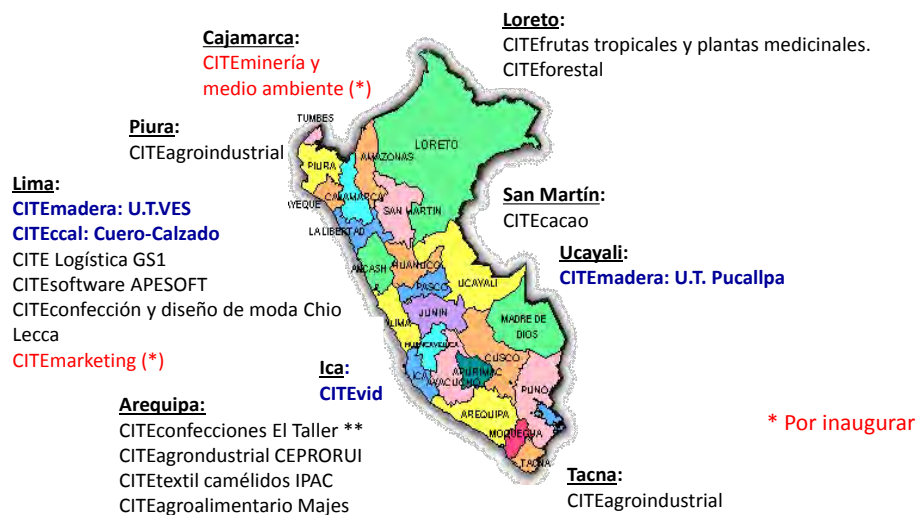
A la fecha hay 17 CITEs acreditados por el Ministerio de la Producción, tres de ellos públicos, CITEccal, CITEmadera y CITEvid, y trece privados.

Las cadenas productivas en que actúan los CITEs son agroindustrial, trabajando con productos como la vida y pisco, aceituna y aceite de oliva, orégano orgánico y hierbas aromáticas, camu camu, mango, café, algarrobina, lácteos y derivados, y en las cadenas

productivas de la madera y mueble, cuero y calzado, logística, software, confecciones y diseño en moda, textil camélidos. El 2011 se acreditaron el CITEcacao en la Región San Martín y el CITEminero y medio ambiente que iniciará un programa en Cajamarca.

Gráfica 8: CITEs en las regiones.

17 CITEs - 9 regiones

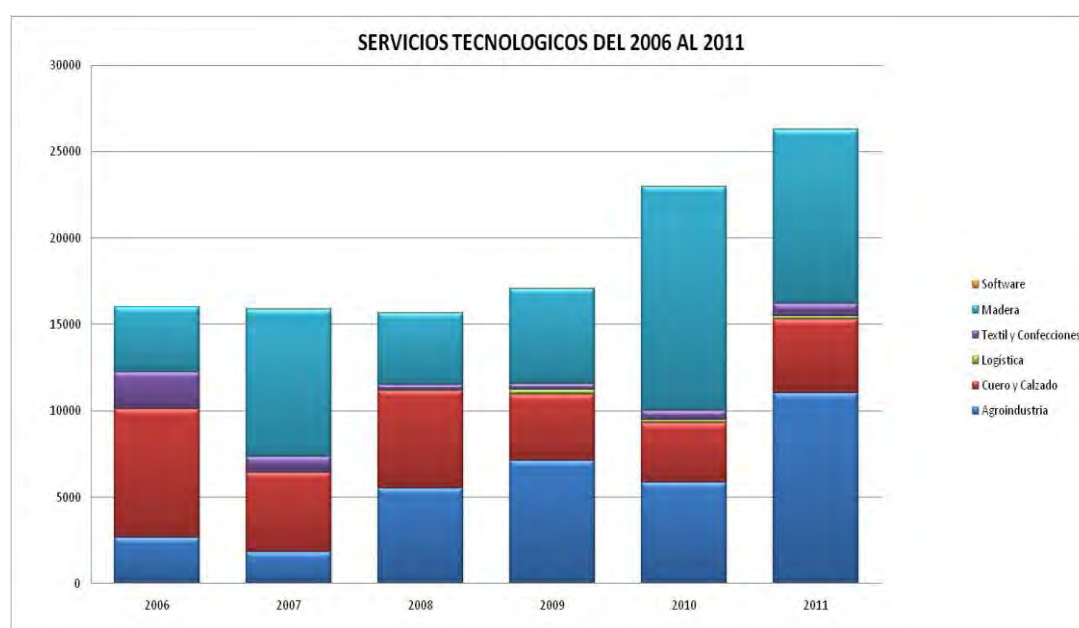


Beneficios de ser CITE

- Respaldo del Estado, que acredita que la institución opera bajo el Modelo de un Centro de Innovación Tecnológica.
- Trabajo y sinergias en una red de 16 CITE.
- Soporte por parte de la OTCIT (Asesorías, capacitaciones, información).
- Oferta de servicios tecnológicos estructurado.
- Acceso a una red de contactos nacionales e internacionales, con Centros tecnológicos, Universidades e Instituciones de Cooperación Técnica.
- Facilidades de asesoría y soporte para formulación y gestión de proyectos de fortalecimiento institucional e innovación (Innovate Perú, FINCYT y otros).
- Marketing conjunto y promoción de eventos.

Los CITEs públicos: resultados y retos

El modelo CITEs, en términos globales, a diciembre del 2010, ha brindado más de 23 mil servicios tecnológicos, que incluyen asistencia técnica, capacitación, servicios de laboratorio, diseño, información especializada, elaboración y aplicación de normas técnicas, proyectos de I+D+i y servicios de planta piloto.



En cuanto a las empresas atendidas la tendencia se ha mantenido creciente (con una curva no muy pronunciada) a diferencia de las personas que han recibido capacitación y que en los años 2008 y 2009 sufrieron un leve declive, en parte debido a la crisis financiera internacional y a que los tres CITEs públicos, se vieron limitados en la prestación de sus servicios debido a la transición administrativa de pasar de trabajar sus servicios como parte de los textos único de procesos administrativos (TUPA), que son servicios exclusivos del sector público (ejemplo otorgamiento del documento nacional de identidad) y que no es el caso de los servicios de los CITEs (sus servicios cubren un

vacío de oferta tecnológica especializada para el sector productivo), y por tanto la demanda de sus servicios está en función que respondan a las necesidades del sector productivo, y que requieren de un marketing tecnológico más agresivo de sus servicios.

El crecimiento sostenido de la atención a las empresas, se debe en parte a los servicios de laboratorio, que son servicios cuya demanda es por empresas, y cada día más demandados por que los sus mercados son más exigentes, en algunos casos de exportación, asimismo la existencia de normas técnicas peruanas, en los cuales los CITEs han tenido y tienen un rol muy importante, han contribuido a que las empresas demanden servicios de laboratorio. Otra línea de servicios es la asistencia técnica en planta y los servicios de desarrollo productivo a través de sus plantas piloto.



En modelo CITE ha ido madurando a lo largo de estos años, no exento de dificultades, en gran parte debido a que el entorno o sistema nacional de innovación aún está desarrollándose, y hoy en día el tema innovación, ciencia y tecnología se discute en distintos escenarios, no solo el académico, sino en el empresarial y en el sector público; se ha avanzado pero aún hay mucho que trabajar.

Los CITEs y la I+D+i

Otro instrumento que se suma desde el 2007 es el Programa de Ciencia y Tecnología (FINCYT), con 36 millones de dólares (25% préstamo del BID y 11% del Estado) y desde el 2009 la ejecución del Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (Innovate Perú - FIDECOM) con 200 millones de nuevo soles. Estos dos fondos ha dinamizado el desarrollo de proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. En el FINCYT la respuesta más inmediata fue del sector académico, fundamentalmente de las universidades con mayor base de investigación como son la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Mayor de San Marcos, Pontificia Universidad Católica del Perú y la Universidad Nacional de Ingeniería, y del sector empresarial su respuesta fue más lenta. En el caso del FIDECOM, exclusivo para proyectos de las empresas, viene recibiendo una mejor respuesta del sector privado. Los CITEs han tenido presencia en las convocatorias del 2011 del FIDECOM, lo que evidencia que se está dinamizando la actividad I+D+i, gracias a las ayudas públicas, las mismas que están contribuyendo a construir una cultura de valorización estratégica de esta actividades por parte del sector empresarial para ser competitivos con productos y servicios de mayor valor agregado, y que se refleja no solo en una mayor rentabilidad, sino que el valor de la empresa aumenta. El 66% de los proyectos en los que participan los CITEs, van como entidad asociada a la empresa, en un 25% como proveedor de servicio y 9% como entidad solicitante.

Perfiles aprobados por Innóvate Perú promovidos por los CITE

N°	CITE	TIPO DE PARTICIPACIÓN		
		Solicitante	Asociada	Proveedor de servicio
1	CITEdiseño y moda (Chio Lecca)	1	-	-
2	CITEindustria textil camélidos	1	-	-
3	CITEagroindustrial Piura	-	8	-
4	CITEagroindustrial Tacna	-	3	1
5	CITEccal	-	2	3
6	CITEmadera	-	2	1
7	CITE Logística GS1	-	1	-
8	CITEagroalimentario Majes- IDESI	-	-	1
Total		2	16	6

En total se ha promovido exitosamente 24 proyectos de I+D

29

Los CITEs y las Normas Técnicas.

Por su parte, los tres CITEs públicos han generado importantes logros a favor de los sectores productivos que atienden, constituyéndose en un catalizador del fortalecimiento de los sectores que atienden, por ejemplo elaborando normas técnicas peruanas e implementando sus laboratorios que permiten la verificación de las mismas. Debemos tener presente que la columna vertebral de un sector industrial es el contar con normas técnicas que facilite las transacciones entre los agentes económicos y genera capacidades para incursionar en mercados de exportación de alta exigencia de calidad como pueden ser la Unión Europea, los Estados Unidos, Japón, Corea del Sur y otros.

Los CITEs participan de los Comités Técnicos de Normalización de Indecopi, en muchos casos actuando como secretaría técnica de los mismos; esta participación ha contribuido a la elaboración o actualización, y uso de normas técnicas por parte de las empresas de cada sector involucrado. Muchas las pequeñas empresas desconocen los beneficios de trabajar con normas técnicas, en algunos casos desconocen de su existencia, por ello es fundamental el rol de los CITEs en este tema.

El año 2011, el CITEccal acreditó cinco ensayos de laboratorio bajo la norma ISO/IEC 17025, “Requerimientos Generales para los Laboratorios de Ensayos y Calibración”; que exige el cumplimiento de una serie de requisitos por parte de los laboratorios que realicen ensayos y/o calibraciones, esto incluye el muestreo. Esto es importante en un contexto de apertura comercial del Perú, por que refuerza el soporte tecnológico a las empresas peruanas de calzado para la exportación o el mercado local.

Logros de CITEccal Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas
Acreditación ante el INDECOPI, de 05 ensayos del laboratorio de CITEccal, Norma ISO/IEC 17025 (marzo 2011).
Comité Espejo de la ISO TC 120.
Finalista Premio Buenas Prácticas Gubernamentales 2010.
Muestra By Brasil. Soporte a la Transferencia Tecnológica en alianza con ASSINTECAL de Brasil desde el 2006.
Proyectos de I+D+i y transferencia tecnológica: <ul style="list-style-type: none"> – 05 Proyectos con la Corporación del Cuero y Calzado, CIATEC de México y el Comité de Curtidores de la SNI, – 01 proyecto de inversión pública. – 01 Proyecto UE-CAN FAT Etiquetado y Vigilancia del Mercado, – 02 Misiones Tecnológica con PROMPERU y 01 Proyecto con la Asociación de Investigación de la Industria del Cuero y Calzado (AIICA) de España.

El CITEccal fue el primer CITE creado en el marco del proyecto de cooperación técnica con AECI, y ha venido desarrollando un trabajo sostenido para fortalecer la capacidad de las empresas del sector cuero y calzado. Su competencia profesional, es reconocida por las empresas del sector, y por organismos internacionales, es así que CITEccal es el Comité Espejo de la ISO TC 120.

Logros de CITEvid Centro de Innovación Tecnológica Vitivinícola
Acreditación de 08 ensayos de laboratorio enológico. ISO/IEC 17025 ante INDECOPI. 2012
Primer premio concurso Buenas Prácticas Gubernamentales 2008, categoría “Promoción del Desarrollo Económico” por su apoyo a las empresas de la cadena vitivinícola.
Certificación de Buenas Prácticas Logísticas (GS1 – Perú). 2009.
Proyecto Incremento de la Productividad y Rentabilidad de los Productores de Uva, Pisco y Vino en Ica, Pisco y Cascas y Proyecto en Moquegua. FONDOEMPLEO.
02 Proyectos Producto Financiero Estructurado (PFE): Uva pisquera Nazca y Uva de mesa Pisco. COFIDE.
Proyecto Sistema fitosanitario automatizado en el cultivo de la vid. 2009. Agrosensing.
Proyecto Fingerprint molecular, propagación in Vitro, detección y limpieza viral de Uva pisquera. (liderado por la UPCH).

El CITEvid ha tenido una tarea muy dura, con un sector caracterizado en el eslabón vitícola, por pequeños y micro-productores, y en la parte enológica (piscos y vinos) predominantemente pequeñas bodegas. Hoy el sector se revitalizado, el pisco se reposicionado como una bebida espirituosa de calidad, se han incrementado las denominaciones de origen, y cada año las exportaciones de pisco están aumento, del 2000 al 2008, se ha pasado de un millón de litros de pisco anuales a cinco millones. Las marcas han pasado de 16 a 350 y los usos de denominaciones de origen, de 48 a 380. El CITEvid ha contribuido con este crecimiento y desarrollo del sector vitivinícola peruano, con sus servicios tecnológicos y sus vinculaciones con organizaciones internacionales en el campo vitivinícola. A comienzos del año 2012 como parte de su estrategia de proveer de más servicios de calidad, acreditó 8 ensayos de laboratorio bajo la norma ISO/IEC 17025, lo cual da una garantía a nivel internacional.

Logros de CITEmadera Centro de Innovación Tecnológica de la Madera.
Red Inter laboratorios con CATAS-Chile, INTI maderas y muebles de Argentina LATU del Uruguay (2008) y AIDIMA de España 2010.
Ejecución y Consolidación de Feria TECNOMUEBLE 2009-2010-2011, e Innova Mueble 2010-2011 (Espacio de Diseño).
Secretaria Técnica de Normalización de Productos Forestales Maderables Transformados: 8 NTP aprobadas y 4 NTP en revisión.
Programa de Capacitación Regular (12 cursos técnicos) y 02 Diplomados de Gestión para MYPEs y Docentes en Carpintería en alianza con UCSS. <ul style="list-style-type: none"> – Proyecto: "Desarrollo de Mercado de Muebles Modulares para Viviendas de Espacios Reducidos, Utilizando Especies Alternativas". 2006- 2007. PROPOLI. – Proyecto “Apoyo a la Transformación de la Madera en el Ámbito del PRODAPP” 2006. – Proyecto "Armonización de Normas y Procedimientos para productos con Valor Agregado en América del Sur" por FPPG-PNUD.

El CITEmadera, ha ido creciendo en cobertura, servicios y vinculación con entidades nacionales e internacionales con la finalidad de mejorar y ampliar los servicios tecnológicos para la cadena de la madera y el mueble.

Una breve discusión del Modelo de Gestión del CITEmadera: ¿Gestión Pública ó Privada?

La experiencia en países desarrollados y recientemente desarrollados, los instrumentos política para promover la Investigación y Desarrollo, y de Soporte Tecnológico, como son Institutos de Investigación, Centros de Innovación Tecnológica, Parques Científicos y Tecnológicos, Incubadoras y/o aceleradoras de empresas de base tecnológica, como medios para el desarrollo del país, han requerido de fondos públicos como catalizadores para sostener un desarrollo tecnológico que luego, de manera progresiva, es asumido en mayor proporción por el sector privado. Por ejemplo el Parque Científico y Tecnológico de Daeduck (Daeduck Science Park DSP), fue una iniciativa del gobierno de Corea del Sur para impulsar el desarrollo científico y tecnológico como base para pasar competir con industrias intensivas en conocimiento; y cuenta con otros instrumentos de política

para promover el desarrollo tecnológico de las empresas como son financiamiento para gastos de operación o instalaciones, incentivos tributarios, inversiones directas o indirectas en “aventuras” de alta tecnología; sus políticas están orientadas a dar soporte a Parques Industriales, Parques Científicos y Tecnológicos, Incubadoras de Empresas, Laboratorios. En el caso de Europa, también las ayudas públicas juegan un papel importante para promover empresas de base tecnológica. En Latinoamérica tenemos a Brasil donde el sector público tiene un papel preponderante en estimular la ciencia, tecnología e innovación, y Chile quien cuenta con varios instrumentos y agencias para impulsar la innovación en el sector privado. En el caso del Perú, el sector público tiene que intervenir para corregir lo que algunos autores denominan fallas del mercado en el tema de la promoción del desarrollo científico, tecnológico e innovación, por el alto riesgo asociado, y que en sus etapas tempranas requiere de ayudas públicas.

Matriz de participación pública y privada en financiamiento de proyectos

Sector Público	Participación Público-Privada.	Sector Privado
Proyecto de alta rentabilidad Social.	Proyecto de rentabilidad media (financiera baja/ social alta).	Proyecto de alta rentabilidad financiera.
Orientada por lo político y lo social.	Orientada mercado/Estado.	Orientada por el mercado.
Agente directo: Estado	Agente directo: Estado/Empresas/Sociedad Civil.	Agente directo: Empresas.

Fuente: Las Asociaciones Público-Privadas y el Rol de PROINVERSION, Eduardo Escobal Mc Coy, junio, 2006.

Capítulo II): El Sector forestal-maderero:

1. Contexto global y nacional.

A nivel global existe una mayor preocupación por el medio ambiente, producto de esto la presión mundial por el cuidado por los bosques se ha visto incrementada, y la amazonia es considerada uno de los pulmones del planeta y reserva de gran parte de la biodiversidad mundial. Esta presión viene sobre todo de los países industrializados, es decir mercados de interés y con quienes nuestro país viene firmando acuerdos de libre comercio, acuerdos que incluyen los temas de conservación del medio ambiente, y en nuestro caso, uno de los aspectos considerados es la no depredación de nuestro bosque amazónico, es decir su explotación en forma sostenible, de manera tal que se garantice su conservación y aprovechamiento para las generaciones futuras de la humanidad.

Para lograr un manejo sustentable se requiere un marco normativo que promueva la inversión privada en este sector, sistemas de control de la explotación del bosque, introducción de tecnologías más eficientes, no solo para la parte de transformación sino en los aspectos logísticos y de gestión, así como investigación y desarrollo. Son aspectos que deben ser tomados en cuenta, ya en algunos países desarrollados, se exigen que los muebles que van a ser comercializados en su mercado, se han fabricados con madera extraída de bosques manejados; y por tanto las empresas que deseen exportar sus muebles de madera a esos países, además de entregar un producto de calidad, deben de estar en capacidad de demostrar que han trabajado con madera extraída de bosques certificados en manejo sustentable.

En este contexto, debemos de ubicar al Perú que cuenta con 78.8 millones de hectáreas de bosques, bosques húmedos, bosques secundarios y bosques secos. Los bosques húmedos o tropicales es el más abundante. Esto convierte al Perú en el noveno país del mundo con mayor extensión de bosques y el segundo bosque tropical después de Brasil. En el caso de las especies maderables, la actividad maderera se ha enfocado solamente en la extracción de un grupo muy reducido de maderas consideradas comerciales, dejando de lado una gran cantidad de especies forestales que, por desconocimiento de sus características, aplicaciones y beneficios, no son aprovechadas comercialmente. Muchas de estas especies no introducidas a la cadena productiva, cuentan con propiedades físico-mecánicas óptimas para ser incluidas definitivamente en las diferentes industrias de transformación de la madera. Esta forma de aprovechamiento de las especies forestales, concentrada en la sobre explotación de unas pocas especies, ha llevado a poner en peligro de extinción algunas de ellas, como el cedro o la caoba, afectando el equilibrio del ecosistema, sobre todo en los bosques amazónicos, perturbando los ciclos naturales de regeneración forestal¹¹. En ese contexto, según datos del Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre, en su boletín informativo N°008 del 13 de agosto del 2009, señalan que el Perú cuenta con 18,7 millones de hectáreas de bosques de producción permanente; y están distribuidos, aproximadamente, de la siguiente manera:

- Loreto con 10,3 millones de hectáreas;
- Ucayali con 3,9 millones de hectáreas;
- Madre de Dios con dos millones de hectáreas.

Al 2010, se han concesionado aproximadamente unos 6.7 millones de hectáreas, quedando alrededor de unos 12 millones de hectáreas por concesionar. Un factor clave a

¹¹ (Guía de procesamiento industrial, proyecto LKS –WWF 2006).

tener en cuenta es incrementar el volumen de madera extraída por hectárea de bosque concesionado, para lograr esto se debe incorporar un número mayor de especies maderables, especies por ahora poco conocidas que requieren de investigación para su uso industrial; al incorporar una mayor variedad de especies maderables al circuito comercial se genera una mayor rentabilidad por hectárea concesionada, un mejor manejo sostenible de los bosques, se reduce la presión de la explotación en las pocas especies conocidas. Un proyecto que contribuyó a promover la introducción de 08 nuevas especies poco conocidas fue el proyecto “Promoción de especies forestales poco conocidas en apoyo a los planes de manejo forestal en la Amazonía peruana - Proyecto LKS” (por sus siglas en inglés), que generó una “Guía del Procesamiento Industrial para la Fabricación de Muebles con Especies Poco Conocidas – LKS. 2006”¹²

Actualmente, el sector forestal maderero está en proceso de formulación del reglamento de la nueva *Ley Forestal y de Fauna Silvestre*, que busca otorgar más facilidades para las concesiones forestales. Esta ley cobra especial importancia por las exigencias no solo de los agentes locales (entre ellos las comunidades amazónicas), sino también de los acuerdos de libre comercio firmado con otros países y en cuyas cláusulas se precisa el cuidado y la explotación sostenible de los bosques amazónicos. Una estrategia a seguir es desarrollar las plantaciones forestales, reforestando las zonas deforestadas con especies comerciales o con potencial económico de mercado. Sin embargo, en el caso de la Amazonía se deberá tener en cuenta sus características particulares de estar inmersa en una amplia biodiversidad que coexiste en los bosques maderables y no maderables; a diferencias de otros bosques donde se puede apostar por las plantaciones intensivas (“en serie”).

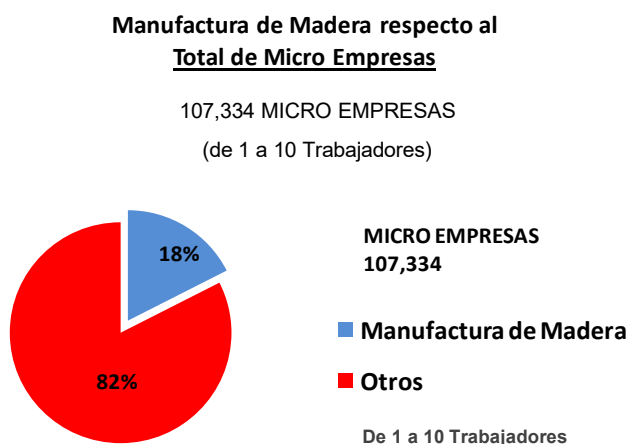
¹² Guía elaborada por la Ing. Ana María Sibille, con apoyo de USAID, PROMPEX Perú, a iniciativa de WWF-Perú con el Global Development Alliance. También participaron Exportimo S.A.C. y South Cone, Amazon Products, MADEPIVES y CITEmadera del Ministerio de la Producción.

2. Las Empresas de manufacturas de madera en el Perú

2.1: Datos

De acuerdo con el último censo industrial manufacturero 2007, Ministerio de la Producción, de una población de 107.334 micro empresas (de 1 a 10 trabajadores por empresa), el 18% son empresas de la manufactura de madera, lo que da una idea del peso de esta actividad dentro de las MYPE, son empresas que están atendiendo el mercado interno que cada día es más exigente y más competitivo. A nivel de pequeña empresa (de 11 a 100 trabajadores), de una población de 3.596 empresas, las pequeñas empresas representan el 9%. Y a un nivel de mediana o gran empresa, de un total de 418 empresas, un 4% de ellas son de manufacturas de madera. De la población de las empresas de manufacturas de madera, el 78% de las empresas está dedicado a la fabricación de muebles, el 9% son del rubro carpintería y un 7% empresas de aserrío, hasta allí ya tenemos el 94% del total de empresas. La distribución geográfica de las empresas dedicadas a la fabricación de muebles, el 44% está en Lima, seguida por Arequipa con el 7%, La Libertad con el 4%, lo mismo San Martín, Piura y Junín.

Gráfica 9: Manufacturas de madera respecto del total de microempresas.



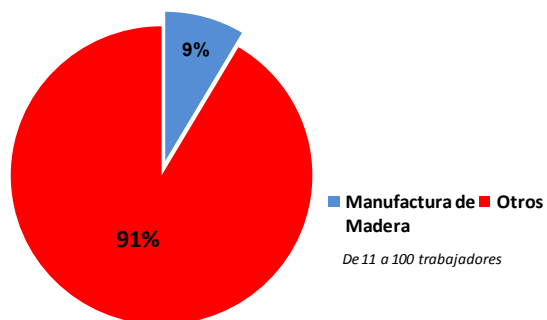
Fuente: Censo Industrial Manufacturero 2007

Tomado: Desafíos del Sector Maderero – Ministerio de la Producción. Octubre 2008.

Gráfica 10: Manufacturas de madera respecto del total de pequeñas empresas.

Manufactura de Madera respecto al Total de Pequeñas Empresas

3596 PEQUEÑAS EMPRESAS
(de 11 a 100 Trabajadores)

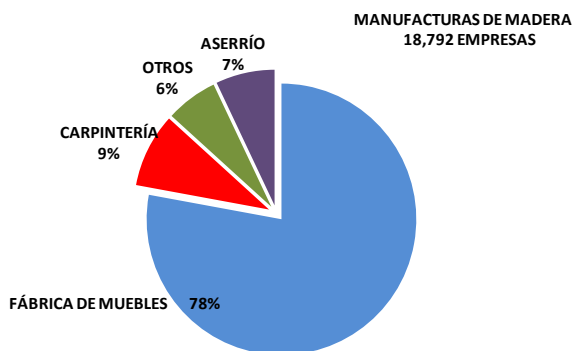


Fuente: Censo Industrial Manufacturero 2007

Tomado: Desafíos del Sector Maderero – Ministerio de la Producción. Octubre 2008.

Gráfica 11: Distribución de las empresas de manufactura de madera por actividad principal.

Distribución de las Empresas de Manufactura de Madera según Actividad Principal



Fuente: Censo Industrial Manufacturero 2007

Tomado: Desafíos del Sector Maderero – Ministerio de la Producción. Octubre 2008.

Se puede observar que la mayor concentración de empresas se encuentra en la escala de micro y pequeña empresa en el rubro de fabricación de muebles, y geográficamente Lima congrega el mayor número de empresas en este rubro, y el mayor porcentaje de la producción de muebles de madera está localizada en Lima, y el destino de esta producción es para el mercado interno. Estos datos nos dan una idea que las barreras de entrada en el sector de transformación secundaria, en términos de capital, es menor que el rubro de transformación primaria; y nos dan una aproximación de las posibles demandas de soporte o desarrollo tecnológico que requieren las empresas de este sector.

Tabla 2: Distribución a las inversiones en el sector maderero y mueble.

CIUU	Descripción	Inversiones		
		Maquinaria y Equipos	Innovación Tecnológica	Capacitación
2010	Aserrado y acepilladura de madera	41.4%	0.0%	0.1%
2021	Enchapados, Tableros, Laminados	21.1%	0.0%	0.0%
2022	Partes y Piezas para Edificios	12.5%	0.0%	0.0%
2023	Recipientes de Madera	0.4%	0.0%	0.0%
2029	Otros Artículos de Madera	0.1%	0.0%	0.0%
3610	Fabricación de muebles	23.0%	0.8%	0.4%
	Total	98.7%	0.8%	0.5%

2.2: Exportaciones del sector maderero

En la Tabla N°4 se observa que los rubros con mayor crecimiento para el periodo Enero – Setiembre del 2008, principalmente fueron Productos para la construcción con un incremento del 119.34%, madera chapada y contrachapada con un incremento de 38.39% y productos Semimanufacturados con un incremento del 32.54%. Entre los productos que han decrecido en sus exportaciones se encuentran Muebles y sus partes con un decrecimiento de -21.21%. Esta tabla también nos da una idea que los rubros de

mayor exportación son productos con bajo valor agregado, en comparación con los muebles y productos manufacturados. La madera aserrada es el principal rubro de exportación, representando el 45.25 % de participación en el sector. Los principales mercados de exportación son México, China y los Estados Unidos de Norteamérica que demandan nuestros productos con bajo valor agregado. Estos tres mercados representan un poco más del 80% del total de nuestras exportaciones. Por el lado de las empresas peruanas que exportan, 10 de ellas representan un poco más del 43% del total de las exportaciones, el resto se distribuye entre las más de 120 empresas que exportan.

Tabla 3: Comparativo de las Exportaciones de los Principales Rubros del Sector Maderas Enero- Setiembre 2007 vs. 2008.

SECTOR MADERAS	Enero - Setiembre 2007		Enero - Setiembre 2008		% VAR
	US\$ FOB	% PAR	US\$ FOB	% PAR	
TOTAL	156,875,420	100	176,830,267	100	
MADERA ASERRADA	80,905,534	51.57	80,015,811	45.25	-1.1
PRODUCTOS SEMIMANUFACTURADOS	40,732,184	25.96	53,987,473	30.53	32.54
MADERA CHAPADA Y CONTRACHAPADA	16,572,269	10.56	22,934,440	12.97	38.39
MUEBLES Y SU PARTES	12,775,727	8.14	10,066,551	5.69	-21.21
PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCION	2,572,798	1.64	5,643,183	3.19	119.34
PRODUCTOS MANUFACTURADOS	2,131,618	1.36	2,048,592	1.16	-3.89
HOJAS, CHAPAS Y LAMINAS	165,052	0.11	1,878,628	1.06	1038.21
TABLEROS DE FIBRA Y PARTICULAS	116,923	0.07	23,163	0.01	-80.19

Fuente: Boletín del comité de maderas y sus manufacturas, noviembre 2008. ADEX.

Se puede observar que hay que fortalecer la industria del mueble, primero a nivel local, mejorando sus estándares de productividad y calidad, para luego pensar en los mercados de exportación como son los Estados Unidos de Norteamérica, mercado muy competitivo, en el cual se tendrá que mejorar las competencias en diseño y desarrollo de productos innovadores, apoyados en especies amazónicas con alto potencial comercial.

2.3: La caída de las exportaciones del sector maderero debido a la crisis financiera internacional.

La crisis financiera internacional también tuvo su efecto en la cadena exportadora de madera y sus derivados, más aún cuando uno de sus principales mercados es los Estados Unidos de Norteamérica, país donde se origino la crisis, generando una fuerte recesión lo que contrajo el sector de vivienda y construcción, principal demandante de la madera peruana. Otro mercado importante de destino de nuestra madera, es la China, su crecimiento industrial también se refleja en su demanda de maderas para su industria del mueble y de la construcción con madera. La Asociación de Exportadores ADEX; señalaba que: “Las exportaciones de madera fueron las más afectadas por la crisis económica internacional en el 2009 y su recuperación parece que se dará con mucha lentitud. En enero 2010, los envíos registraron una caída de 3%, sumando US\$ 9 millones 338 mil, que es el segundo más bajo de los últimos 48 meses”¹³. China se mantiene en el primer lugar con una demanda por US\$ 4.88 millones, representando el 50% del total, desplazando al segundo a los Estados Unidos de Norteamérica. Hasta el 2008 el crecimiento del sector generó muchas expectativas con crecimiento sostenido. El año 2000 se exportó un promedio mensual de US\$ 6.4 millones, el 2001 un promedio mensual de US\$ 7.12 millones. Desde el año 2003 se inicia un crecimiento más pronunciado de las exportaciones, el año 2004 el promedio mensual de las exportaciones fueron de US\$ 11 millones, el año 2005 de US\$14 millones, el año 2006 de US\$ 17 millones, el año 2007 se incremento a US\$ 17.7 millones, el 2008 fue de US\$ 18.2 millones y el 2009, año de la crisis, fue de US\$ 13 millones.

¹³ Diario Gestión página 10, El Comercio sección B8. 12 de marzo 2010.

3. Análisis de la capacidad tecnológica del sector forestal-maderero del Perú.

3.1: La capacidad tecnológica

La capacidad tecnológica está expresada por el conjunto de conocimientos (explícito e implícito), destrezas que posee una empresa, organización o sector industrial, para gestionar sus procesos de negocios y la tecnologías en las que se apoya para generar productos con mayor valor para sus clientes y que le permite sostener o incrementar su ventaja competitiva en el mercado. Tomando en cuenta lo señalado, las empresas para fabricar un mueble de “calidad”, requieren incorporar o fortalecer sus capacidades tecnológicas, para contar con madera secada adecuadamente, pre-dimensionada, tecnología de transformación moderna, mantenimiento de equipos, técnicas de acabados, diseño y desarrollo permanente de productos, mejora de procesos, sistemas de gestión de la calidad, recursos humanos calificados y con acceso a actualización permanente de sus competencias técnicas. Lo cual nos lleva a que esta cadena productiva requiere de entidades de soporte como son el CITEMadera, universidades, institutos de investigación y otros instrumentos como fondos concursables de cofinanciamiento de proyectos de I+D+i.

Como se pudo apreciar en el punto anterior, el grueso de las empresas son micro y pequeñas empresas, y el 78% de la industrias de manufactura de madera se dedican a la fabricación de muebles de madera, y está caracterizado por ser una industria con bajo nivel tecnológico, en su gran mayoría con maquinaria antigua o hechiza, poca aplicación de técnicas y herramientas de gestión, con baja o nula estandarización de su

producción, problemas con lectura de planos, poco o nulo diseño y desarrollo de productos, desconocimiento de normas técnicas; en su mayoría estas empresas son familiares, que aprendieron el oficio en la práctica. Todo esto se traduce en baja productividad, problemas de calidad, productos con problemas de diseño, incumplimiento en los plazos de entrega. Las empresas medianas y algunas pequeñas, tienen un mayor nivel en cuanto a la tecnología que utilizan, lo que les permite fabricar productos para un mercado más exigente, por lo general mercado interno, falta desarrollar el mercado de exportación de muebles.

En el eslabón de la primera transformación, también tiene sus problemas, solo las empresas madereras grandes cuentan con un nivel tecnológico adecuado para explotar las especies ya conocidas, sin embargo tienen problemas para trabajar con especies poco conocidas, en su mayoría de densidad media y alta, y que requiere un conocimiento tecnológico que no poseen, y que para superar dicha barrera tecnológica se requiere de otros proyectos como el LKS, y el CITEMadera amplíe su línea de investigación aplicada en este campo; por ejemplo para cortar estas maderas duras se requiere de útiles de corte endurecidos para evitar el desgaste acelerado ocasionado por esta especie duras, así como el proceso de secado que es una operación clave para proveer una madera adecuada para los siguientes procesos de transformación.

3.2: Características de los recursos humanos y la oferta de formación especializada.

a) En la actualidad los técnicos, con un nivel de formación formal de la transformación de la madera son aquellos que se formaron cuando existía una oferta de capacitación a nivel técnico, y que básicamente lo ofrecía SENATI que hoy ha cerrado esa línea de capacitación en Lima, y salvo su sede en Loreto donde están tratando de relanzar esta

carrera técnica, en las demás regiones incluida la oferta está siendo cubierta por los CETPRO con muchas carencias de infraestructura, equipamiento y personal docente.

b) La mayor parte del personal en este sector se ha formado en la práctica en el taller de carpintería, con todas las habilidades y deficiencias propias de una formación totalmente empírica, que se convierte en una limitante cuando se requiere competir con mayor productividad, calidad, y tecnologías más complejas.

c) Con el apoyo de la cooperación internacional y el gobierno, en el marco del PENX Exportador, se logró contar con un experto en el tema de afilado y mantenimiento de máquinas y útiles de corte; una debilidad reconocida por los empresarios del sector. La consultoría incluía la capacitación y elaboración de un manual de afilado. Se trabajó en tres ciudades, Lima, Pucallpa y en Iquitos, el curso incluía aspectos básicos de matemáticas y de materiales (aleaciones de los metales y sus propiedades), a muchos de los participantes que venían de la actividad productiva les resultó difícil de asimilar. La mayoría de “maestros carpinteros”, tienen serias dificultades o no saben leer un plano de despiece de un mueble, requieren de la fotografía del mueble para poder fabricarlo.

d) A nivel profesional, la oferta está centrada en la formación de ingenieros forestales, casi todas las universidades de la zona de selva cuentan con esta carrera, sin embargo el enfoque no está en la transformación de la madera, sino en los aspectos botánicos, anatomía de la madera y manejo de bosques.

e) La parte de transformación, en los casos de empresas que cuentan con personal profesional, ha sido también asumida por profesionales que ha derivado de carreras como ingeniería industrial, mecánica o administración y otras que se especializaron en el “oficio”. Dado que la actividad es de transformación, la gestión de la producción y sistemas de calidad, la carrera más adecuada es de ingeniería industrial, y la parte del mantenimiento y uso de máquinas herramientas son aspectos que pueden ser cubiertos

por un profesional de ingeniería mecánica; sin embargo, requieren complementar sus competencias con un mayor conocimiento del material “madera”, que no es estudiado en los cursos de ciencias de los materiales en los cursos de las ingenierías distintas de la forestal.

f) Esta carencia en el adecuado conocimiento del material madera, en el corto plazo puede complementarse con el apoyo de un ingeniero forestal en los procesos de transformación, fundamentalmente en la primera transformación, aunque debido a las deficiencias que aún cuenta la cadena productiva por ahora, también su presencia en los procesos de transformación secundaria puede ser importante, más aún cuando se están tratando de introducir al mercado nuevas especies maderables amazónicas. Por ejemplo, el secado de la madera es una operación clave para suministrar un buen material a la industria del mueble o productos en madera, y su complejidad requiere de profesionales y técnicos especializados y tecnología adecuada, este debería ser un proceso propio de la transformación primaria, sin embargo, la madera amazónica que se comercializa en el mercado local es madera húmeda, por lo tanto las empresas de transformación secundaria tienen que incorporar como parte de sus procesos de producción el secado de la madera, y esto se complica debido a que la oferta de personal especializado en el secado de madera es escaso y no existe una oferta de formación en este tema.

g) En el campo de las operaciones de carpintería, también existen muchos temas por mejorar e incorporar, desde temas de formación o mejora de competencias técnicas del personal de planta hasta la aplicación de tecnologías modernas que permitan incrementar la productividad, mejorar la calidad y faciliten los procesos de mejora continua e innovación. Por ejemplo, la estandarización de la producción se basa entre otros aspectos, en la aplicación de normas técnicas y la adecuada interpretación de los planos de un producto donde se definen requisitos del producto a fabricar; estos

aspectos, entre otros, son la base de una producción estandarizada, condición necesaria para competir en los mercados más exigentes. También hay que tener presente que los mercados más atractivos además de productividad requieren de calidad e innovación.

h) Otra de las debilidades en muchas empresas del sector es la ausencia de prácticas sistematizadas de la calidad, en la mayoría de ellas realizan un control de la calidad en forma muy básica, y desconocen de las herramientas de la productividad y calidad, como pueden ser las 5S, que son la base para construir sistemas más complejos de la calidad y el Kaizen (mejora continua).

i) Otra competencia de la cual la oferta es escasa, es personal en acabados o recubrimientos, esto significa ingenieros químicos o químicos especializados en las tecnologías de acabados para muebles o productos en madera. Por otro lado, los diseñadores y arquitectos requieren incrementar sus conocimientos del material madera y las variedades de especies y lo cual les permitiría ampliar sus aplicaciones en conceptos arquitectónicos o usos en el diseño de muebles.

j) Los técnicos formados en máquinas-herramientas o mecánica de banco, sector metalmecánica, tienen la base para manejar conceptos técnicos, cálculo, geometría, lectura de planos, materiales, etc., y podrían ser contratados por el sector forestal-maderero, de aquí también podrían salir los técnicos en afilado con un conocimiento de base que les permita desarrollar competencias en el mantenimiento, selección o diseño de los útiles de corte o máquinas de afilado, que requieren del entendimiento de los materiales utilizados para cortar (aleaciones) y cálculo matemático.

La urgencia de contar con personal más cualificado es mayor, por ejemplo en las empresas más grandes de la primera transformación que han estado invirtiendo en tecnología sofisticada, máquinas que superan los cien mil dólares americanos, y no

cuentan con personal con las calificaciones para operar dichas máquinas. El Centro de Innovación Tecnológica de la Madera – CITEmadera está atendiendo parte de esta problemática.

3.3: Situación tecnológica en maquinaria y equipamiento.

La inversión en tecnología moderna, hasta antes de la crisis financiera internacional, se venía dando en el campo de la primera transformación, donde se encuentran las empresas de mayor tamaño de las manufacturas en madera, sin embargo desatada la crisis financiera, ha provocado que mercados de exportación de madera aserrada se reduzca o cierren, lo que ha llevado a que las empresas de la primera transformación estén empezando a orientarse a la segunda transformación para el mercado interno.

En cuanto al nivel tecnológico en la segunda transformación, la mayor parte de las unidades productivas trabaja con maquinaria hechiza, las empresas locales dedicadas a la fabricación de máquinas-herramientas para este sector es escasa, lo que hay empresas comercializadoras que representan marcas extranjeras. En el caso de la primera transformación, la oferta de maquinaria es fundamentalmente extranjera. Por ejemplo, la oferta de hornos de secado, utilizados también por empresas de segunda transformación, el 99% es extranjera, principalmente brasilera con tecnología europea, también hay marcas italianas y españolas. En el caso los hornos llegan con sus autómatas que tienen programas de secado, que no incluyen varias especies amazónicas, por tanto se tiene que tomar una especie que se asemeje a una especie nativa amazónica, a fin de secar la madera, es decir una combinación ensayo y error con ayuda de un autómata. Una mala operación de secado puede significar perder parte o la carga completa de madera, lo que es un costo elevado, por tanto los empresarios no están dispuestos a trabajar con especies poco conocidas, debido a estas dificultades tecnológicas. En el Perú, de la

información con que se contó, solo existe una pequeña empresa nacional que fabrica hornos de secado de madera, que la dirige un joven ingeniero electrónico, que ha investigado y ha desarrollado el know-how para fabricar hornos de secado con fundamento técnico, pero aun así hay aspectos que requiere de I&D para mejorar su producto, tenemos una oportunidad para fortalecer la capacidad local en la fabricación de hornos de secado con programas para especies nativas de nuestra selva amazónica.

En el rubro acabados, lacas y pinturas, la oferta de proveedores a mejorado, sin embargo aún falta desarrollarse más, y la orientación técnica, está casi circunscrito a los fabricantes de lacas y pinturas, quiénes ofrecen las ventajas de sus productos, y cuentan con personal técnico para asesorar en el uso de sus productos.

3.4: Fondos competitivos para proyectos de I+D+i: FINCYT y FIDECOM

Un elemento clave para lograr un país desarrollado, es en la construcción de sectores productivos competitivos con productos y/o servicios de alto valor agregado, para ello el libre mercado por sí solo no es suficiente por las asimetrías (por ejemplo acceso a la información o a facilidades para la investigación y desarrollo) que se dan en la realidad; las políticas públicas tratan de corregir estas asimetrías. Uno de los instrumentos de política pública que se aplican es proveer recursos financieros que estimulen las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) en los agentes económicos (empresas); los generadores del conocimiento (universidades), las entidades de soporte y transferencia tecnológica (CITE) y agencias vinculadas a estas actividades.

En el Perú se cuenta con dos importantes fondos de co-financiamiento de proyectos de I+D+i; uno de ellos el Programa de Ciencia y Tecnología (FINCYT) y el otro es el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM).

a) El FINCYT: El Programa de Ciencia y Tecnología de la Presidencia del Consejo de Ministros inició sus operaciones en julio de 2007, en base a un contrato de préstamo entre el Gobierno del Perú y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Los recursos provienen US\$ 25 millones del BID y de US\$ 11 millones del Tesoro Público. El objetivo del FINCYT es contribuir a mejorar los niveles de competitividad del sector productivo y académico del país, a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica.

Tabla 4: Componentes del FINCYT

Componentes	Objeto	Presupuesto
<i>Proyectos de innovación tecnológica</i>	Financiamiento de la innovación en el sector productivo.	<i>US\$ 10,8 millones</i>
<i>Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico</i>	financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo de las universidades y centros investigación.	<i>US\$ 10,8 millones</i>
<i>Fortalecimiento y creación de capacidades</i>	Formación de profesionales de alto nivel para la generación, ejecución y gestión de proyectos de investigación y desarrollo científico y tecnológico.	<i>US\$ 5,76 millones</i>
<i>Fortalecimiento y articulación del sistema nacional de innovación</i>	fortalecimiento y la articulación de instituciones, agencias y procesos claves dentro del sistema nacional de innovación.	<i>US\$ 1,64 millones</i>

b) FIDECOM (Innóvate Perú): Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad tiene por finalidad promover la investigación y desarrollo de proyectos de innovación productiva con participación empresarial, que sean de utilidad práctica para el incremento de la productividad y competitividad mediante el cofinanciamiento no reembolsable con recursos del fondo. Los proyectos pueden orientarse a innovación de procesos, productos o servicios, la transferencia, la difusión tecnológica, entre otros. También contribuye a desarrollar y fortalecer las capacidades de generación y aplicación de conocimientos tecnológicos para la innovación, la transferencia y difusión tecnológica entre las microempresas formalizadas, así como el desarrollo de

las capacidades productivas y de gestión empresarial de los trabajadores y conductores de las mismas, mediante el financiamiento no reembolsable.

El FIDECOM es financiado con recursos públicos en un 100% y está dirigido a las empresas para que desarrollen proyectos de innovación, y son ellas quiénes concursan con sus proyectos.

Tabla 5: Componentes del FIDECOM

Componentes	Objeto
Proyectos de Innovación Productiva.	Los proyectos se presentan por una empresa o asociación civil de carácter productivo en forma individual, en asociación con otras empresas, o asociaciones civiles de carácter productivo legalmente constituidas en el país; en asociación con la comunidad académica, científica, tecnológica, instituciones de cooperación nacional e internacional
Proyectos de transferencia de conocimientos para la innovación Productiva y Gestión Empresarial.	Los proyectos se presentan en asociación entre microempresas y entidades académicas. Complementariamente al componente de capacitación, los proyectos podrán incluir asistencia técnica, pasantías, coaching y acompañamiento.
Monto total del fondo.	S/. 200 millones.

4. Nuevas Tendencias Mundiales en el sector

El contexto mundial actual en este sector una fuerte competencia global, cambios en los gustos del consumidor, exigencias ambientales, los cuales plantean retos en distintas dimensiones como es desarrollo de productos innovadores, que van desde muebles y otros productos en madera para interiores, nuevos materiales para construcción (en el caso del Perú la incorporación de nuevas especies maderables con propiedades mecánicas para sistemas constructivos). En el rubro de embalajes, nuevos embalajes con características de mayor durabilidad y capacidades protectoras (con materiales no tóxicos e inmunes al ataque microbiológico), la madera como biocombustible o en cogeneración de energía; desarrollo y mejora de los procesos industriales con tecnologías más avanzadas en la primera transformación de la madera. La

nanotecnología¹⁴, es un campo nuevo y que también puede tener aplicaciones en el sector madera, para dotar de nuevas propiedades o características a la madera, o su aplicación en los insumos para acabados. Otros aspectos a innovar es desarrollar mejoras en la reacción y resistencia al fuego.

En base a la biotecnología desarrollar nuevos polímeros a partir de la lignina y celulosa. Según el Centro de Investigaciones Biológicas CSIC de España¹⁵: “Los polímeros vegetales son la principal fuente de materiales renovables de la Tierra. El uso de la biotecnología permitirá desarrollar nuevas vías para obtener productos de valor añadido a base de celulosa y lignina¹⁶, incluyendo papeles especiales y tensioactivos.

Otra tendencia clave tiene que ver con incorporar los conceptos de medioambiente, esto es un tema de preocupación global, al respecto la Comisión Europea señala: “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”; son exigencias para el sector maderero. Se tendrán que incorporar conceptos ecológicos al diseño que responda no solo en lo estético, sino en lo funcional para estar en armonía el medio ambiente. Prestar atención al manejo de los residuos industriales, a su gestión y valoración, de manera que no se perjudique el medio ambiente producto de la actividad industrial maderera. Nuestros bosques amazónicos constituyen una oportunidad de negocios para la industria de biocombustibles, y esto significa que la industria de la madera para fabricación de muebles tendrá un competidor por el acceso al material madera.

¹⁴ Elena Soriano Cebrián. Innovación en la Industria de la Madera. 5° Congreso Forestal Español. 21 de septiembre 2009.

¹⁵ Centro de Investigaciones Biológicas de España,
http://www.cib.csic.es/es/detalle_linea_investigacion.php?idlinea_investigacion=144

¹⁶ La lignina es un grupo de compuestos químicos usados en las paredes celulares de las plantas para crear madera.

5. Análisis FODA del sector maderero

De acuerdo con lo revisado en este capítulo, podemos construir una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Esta matriz nos sintetiza y da una idea del sector maderero, y es la base para el planeamiento de la estrategia a seguir.

Fortalezas

- Se cuenta con 18,7 millones de hectáreas de bosques de producción. Se han concesionado aproximadamente unos 6.7 millones de hectáreas.
- Ley de concesiones forestales.
- Variedad de especies maderables amazónicas con potencial comercial y 8 nuevas especies maderables con fichas técnicas y guía de procesamiento industrial.
- Sector de primera transformación exportador (principalmente madera aserrada).
- Un importante número de numero empresas de segunda transformación.

Oportunidades

- Firma de Tratados de libre comercio con principales economías del mundo (ejemplo con EEUU, China, UE, Japón, Corea del Sur).
- Recuperación de la demanda mundial de productos de madera, luego de la crisis financiera mundial.
- Fondos de co-financiamiento para proyectos de I+D+i.

Debilidades

- No hay suficiente hectáreas de bosque certificadas.
- Sector de segunda manufactura muy atomizado, con bajos niveles de productividad y poca capacidad de respuesta a grandes volúmenes.
- Insuficiente estudios de mercados de exportación.
- Bajo nivel tecnológico en las operaciones de transformación.
- Escasa Investigación y Desarrollo
- Insuficientes recursos humanos calificados.
- Poca oferta de formación y especialización.
- Escaso nivel de estandarización.
- Poco diseño, desarrollo de productos e innovación.

- A nivel local o nacional no existen espacios o eventos donde los distintos agentes del sector forestal-maderero intercambien información y experiencia.

Amenazas

- Los principales mercados empiezan a exigir trabajar con bosques certificados.
- Cierre de mercados por inadecuado sistema de control de explotación de las concesiones forestales.
- Incremento de la importación de maderas (pino) de bajo valor.
- Aumento de la importación de muebles y productos en madera.

6. Hipótesis

El diseño de un modelo de gestión por procesos de las actividades de innovación y transferencia tecnológica de un Centro de Innovación Tecnológica (CITE) es más adecuado que un modelo de gestión funcional.

Capítulo III): Análisis del CITEmadera

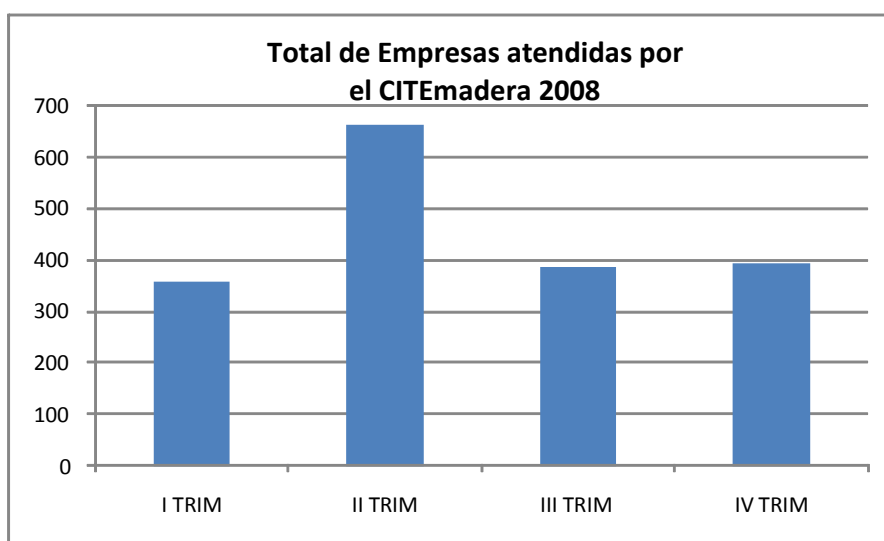
1. Análisis de los servicios tecnológicos

El Centro de Innovación Tecnológica de la Madera CITEmadera, fue creado el año 2000, en el marco del proyecto de cooperación “Red de Centros de Innovación Tecnológica para la mejora de la Competitividad de las PyME”, que se desarrolló con apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional AECI y el ahora Ministerio de la Producción, con la finalidad de contribuir a mejorar las capacidades técnico-productivas y bajar las barreras de acceso al conocimiento. El CITEmadera brinda soporte tecnológico a la cadena productiva de la madera, mueble y conexas.

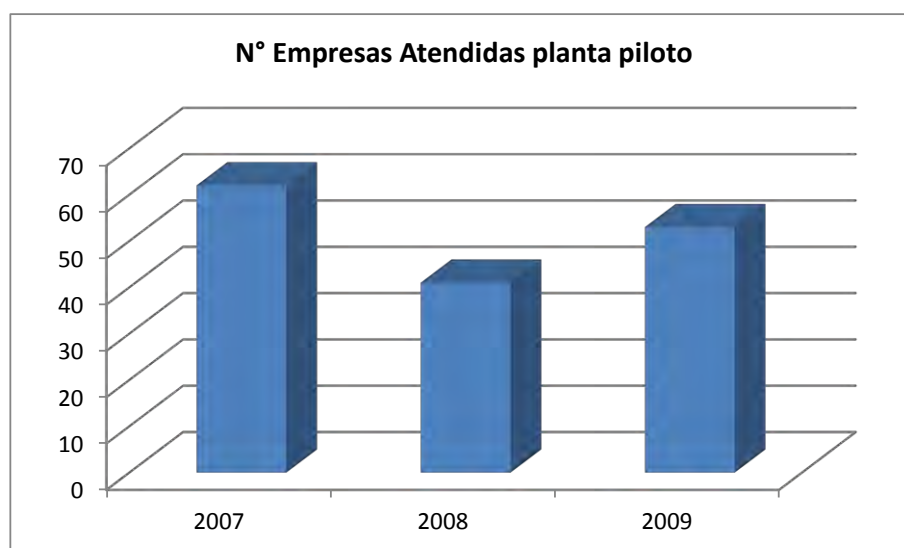
El diseño de los servicios del CITEmadera, fue el resultado de un trabajo de diagnóstico del sector, realizado por un equipo de profesionales peruanos, del cual formé parte, y que fue complementado para el diseño final por expertos del Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines -AIDIMA de Valencia-España. En el diagnóstico del sector se identificaron un conjunto de debilidades que iban desde las operaciones de primera transformación, que no se tratará en este trabajo, y en las operaciones de segunda transformación con problemas en la gestión de la producción y los aspectos tecnológicos para la producción; que se reflejaban en problemas de cumplimiento con el cliente, como consecuencia de la baja productividad, falta de estandarización de la producción y de calidad, poca innovación en productos y procesos, desconocimiento del planeamiento y control de la producción, cálculo de costos, poca oferta de servicios de secado de madera y laboratorio para control de calidad de productos terminados, baja cultura en lectura de planos; personal con deficiencias técnicas y no especializado. Los servicios tecnológicos del CITEmadera, se han ido implementando con el enfoque es responder a las demandas de soporte tecnológico de este sector productivo. En el caso

de los servicios tecnológicos, el objetivo en esencia es poner a disposición capacidades existentes y/o transfiriendo conocimiento tecnológico a las empresas, algunos servicios tienen un mayor grado de libertad que otros, es decir algunos servicios por su propia naturaleza tienen capacidad de atender a un número mayor de PYMEs que además pueden realizarse en lugares distintos al CITEmadera; a diferencia de la planta piloto.

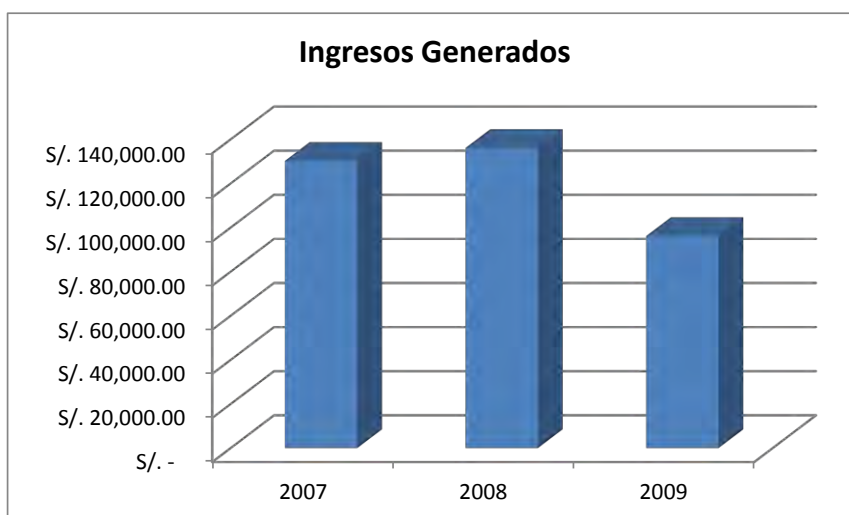
Gráfica 12: Total de empresas atendidas por CITEmadera 2008



Gráfica 13: Número de empresas atendidas por planta piloto del CITEmadera.



Gráfica 14: Ingresos generados planta piloto.



Por ejemplo la cantidad de PyMEs que acceden a los servicios tecnológicos de soporte productivo está limitado por el número de maquinarias de tecnología superior con que cuenta el CITEMadera, por tanto su grado de libertad es bajo, a diferencia de los servicios de asistencia técnica o capacitación que tienen un mayor grado de libertad, se pueden trasladar a otros espacios físicos y atender a un mayor número de empresas en forma simultánea.

Resultados de encuesta aplicada en el CITEMadera.

De acuerdo con una encuesta aplicada en el área de I&D, se obtuvo estos resultados, a las preguntas formuladas:

1. MAPEO DE PROCESOS.

- a. Identificar los procesos de Investigación y Desarrollo, donde se inicia(n) y donde termina(n) el (los) proceso(s).

Respuesta:

- Planear
- Organizar
- Controlar
- Ejecutar

- Planteamiento del Problema
- Recolección
- Procesamiento
- Análisis de datos

b. Describa el flujo de cómo se gestiona el o los procesos del área de Investigación y Desarrollo (utilizar una hoja aparte);

Sin respuesta.

c. Que recursos requiere para realizar los procesos de su área.

Respuesta:

- Técnicos especialista
- Computadoras
- Materiales e insumos
- Equipos de Medición
- Máquinas y Equipos
- Bibliografía
- Software

d. Quién es el jefe del proceso (s).

Se nombra un Líder que planifica y organiza las actividades

Cada área de alguna forma realiza innovación y transferencia tecnológica

2. INDICADORES

a. Señalar que indicadores maneja el área. (en caso de tener los indicadores adjuntar copia de indicadores del 2008, 2009 y a la fecha.

b. ¿Tiene indicadores de procesos? Si los tiene cuáles son, sino pasar a “c”.

Sin respuesta.

- c. ¿Cuántos servicios de innovación y desarrollo ha realizado en 2008, 2009 y a la fecha?

MES	ASISTENCIA TECNICA		
Meses	2008	2009	2010
Enero	0	2	0
Febrero	0	2	2
Marzo	0	1	2
Abril	0	0	2
Mayo	1	4	
Junio	1	6	
Julio	2	4	
Agosto	0	4	
Septiembre	0	2	
Octubre	0	1	
Noviembre	0	1	
Diciembre	0	0	
Sub total	4	27	27

- d. ¿Qué tipo de innovaciones y desarrollo han realizado?

- Mejora de Procesos Productivos
- 5S y Kaizen
- Distribucion de Planta
- Control de Calidad
- Mejora de Procesos productivos en acabados
- Desarrollo de Productos (Expediente Técnico + Planos)
- Desarrollo de Especificaciones

- e. ¿Cuál ha sido la parte innovadoras desarrolladas?

- Transmitir a los usuarios una nueva forma de procesar su producción
- Transmitir a las Mypes la aplicación de nuevos materiales de acabados y la forma de procesarlos
- Mediante la metodología de 5S, el de trabajar ordenadamente y manteniendo la limpieza en la planta mejora la productividad y la calidad de la producción.

- Con una nueva distribución permite mejorar la eficiencia y control de producción.
- Generando el expediente técnico permite planificar mejor los recursos y poder trasladar a planta información relevante que permita una fabricación con menos problemas al momento de su ingreso a planta.

1.1: Servicios de Laboratorio

Este es un importante servicio para el sector de la madera y el mueble, va a permitir que los distintos compradores y fabricantes puedan comprobar si las maderas y muebles cumplen con las normas técnicas respectivas. La columna vertebral de un sector industrial competitivo es su sistema de control de calidad y normalización. Este laboratorio de ensayos de mobiliario es el único en el país y está dotado de equipamiento moderno desarrollado y suministrado por una empresa alemana.

El laboratorio de cuenta con dos líneas de análisis, la de ensayos de muebles terminados y la de anatomía de la madera.

- Ensayos de Control de Calidad en Mobiliario
 - Ensayos en mesa
 - Ensayos en tabiquería
 - Ensayos en muebles contenedores
 - Ensayos en sillas
 - Verificación ergonómica



Foto 1: Ensayos a una silla en el laboratorio del CITEmadera.



Foto 2: Ensayo de contenedores

- Ensayos Anatómicos y Físicos de la Madera
 - Desarrollo de programas de secado.
 - Optimización de tiempo de secado.
 - Identificación de especies a nivel macroscópico y microscópico.
 - Análisis anatómico de especies maderables.
 - Determinación del contenido de humedad en la madera.
 - Determinación de la densidad.
 - Determinación de la contracción radial, tangencial y volumétrica.



Foto 3: Ensayo de humedad método higrómetro de contacto.

El laboratorio de control de calidad de mobiliario se terminó de instalar en marzo del año 2008, y durante parte de ese año se destinó al entrenamiento del personal en el uso de los equipos por parte de la empresa alemana proveedora de los equipos, que son únicos en el país, y a realizar ensayos piloto con distintos muebles brindados por empresas colaboradoras e interesadas en contar más adelante con el servicio, otro

tiempo adicional se destinó en determinar los costos de los servicio de cada ensayo. El año 2009 empezó con ensayos de mobiliario escolar, donde se pudo comprobar la calidad del mobiliario de distintos fabricantes, muchos de los cuales no cumplían con lo que la norma técnica señalaba. El personal con que cuenta el laboratorio es un ingeniero civil, que es el jefe del laboratorio, y que se ha venido especializando en sistemas constructivos en madera, y ahora en ensayos de laboratorio de muebles, además cuenta con un ingeniero forestal recién graduado y titulado, que venía ya desempeñándose cómo practicante el 2008, además de dos asistentes. Sobre esta área podemos concluir que es un área que se está en consolidando y desarrollando, para lo cual cuenta personal profesional joven y competente, este es un laboratorio único en el país que le permite atender la demanda inicial de servicios de ensayos de muebles y de análisis de madera.

Uno de los objetivos del CITEmadera es lograr la certificación de sus ensayos de laboratorio bajo la Norma ISO/IEC 17025, al igual que el CITEccal y CITEvid. La Norma ISO/IEC 17025, es una norma que se aplica a los laboratorios de ensayos la misma que establece requisitos técnicos y de gestión. Para cumplir con estos requisitos deberá demostrar competencia técnica. Los pilares de la competencia técnica de un laboratorio de ensayos son: personal, método, equipamiento y ambiente.

Tabla 6: Pilares de la competencia técnica de un laboratorio de ensayos.

Competencia Técnica	
Personal	Personal capacitado, desarrolla bien su trabajo.
Método	Aplican métodos validados.
Equipamiento	Equipos calibrados, verificados y mantenidos con la exactitud adecuada para el ensayo.
Ambiente	Condiciones ambientales controlados, adecuados sistemas de ventilación, procesos documentados, etc.

Fuente: Generalidades de la NORMA ISO 17025. Requisitos de gestión. Bqca. QM Alicia I. Cuesta, Consultora Internacional de la FAO.

Al respecto se puede sugerir una política de actualización permanente del personal del laboratorio, en métodos de ensayos, técnicas de muestreo y otras técnicas estadísticas,

entre otros, todo esto a través programas capacitación e intercambio de experiencias con laboratorios pares, en todos los temas referidos a la gestión de un laboratorio de control de calidad y sobre todo en la gestión de la información y el conocimiento, realizar pruebas de aptitud y prácticas de comparación¹⁷, como pueden ser los inter-laboratorios para validar sus ensayos de laboratorio y mantenerlos bajo control en forma permanente. Como parte de su plan de fortalecimiento de las capacidades de su personal, el CITEmadera ejecutó un proyecto, con fondos de cooperación, para intercambiar experiencias con laboratorios de madera y mobiliario, con tres países, el laboratorio Catas de Chile especializado en mobiliario, el laboratorio del mueble del INTI de Argentina y el LATU del Uruguay.

1.2: Soporte Productivo

Los servicios están orientados a brindar soporte productivo a las micro y pequeñas empresas, así como apoyar a las áreas de capacitación y asistencia técnica.

- Secado de la Madera - Habilitado y Maquinado de Piezas - Espiga y Escoplo
- Torneado - Moldurado con Tupi - Ruteado con maquina CNC - Garlopeado.
- Regruessado - Listoneado – Escoplado – Espigado - Corte exacto (sierra circular)
- Torneado semi-automático - Moldurado con tupí - Lijado (Lijadora roto orbital).
- Ruteado con maquina CNC - Encolado y ensamblado de piezas de madera.
- Acabados de Superficies.

En esta área podemos identificar tres grandes líneas de servicios de Soporte Productivo (Planta Piloto):

- Operaciones de carpintería - Acabados - Secado de la madera

¹⁷ Son evaluaciones independientes y constituyen la mejor evidencia de que un laboratorio tiene competencia para realizar un análisis. Es la contrastación de una medición realizada por el propio laboratorio con una referencia conocida y aceptada, por lo general otro laboratorio de reconocida competencia en el medio nacional o internacional. Lo recomendable es trabajar con laboratorios de referencia de reconocimiento internacional.



Foto 4: Ruteadora CNC en planta piloto de VES

De estas tres líneas la que más servicios brinda es la de operaciones de carpintería y de secado de madera, en menor medida la de acabados (en el caso de capacitación, acabados es uno de los cursos más solicitados).



Foto 5: ruteadora CNC

a) En la línea de operaciones de carpintería el CITEmadera cuenta con maquinaria que en muchos casos las pequeñas empresa no cuenta como la máquina cajeadora y la máquina que hace espigas, muy útil para producción de partes y piezas de mobiliario por la precisión y productividad que dan, estas operaciones por lo general las pequeñas carpinterías recurren a una tupi que la adaptan sin embargo la precisión no es buena y la productividad es baja.

Estas máquinas que fueron de las primeras de la planta piloto han servido de efecto demostración, y en el tiempo algunas pequeñas carpinterías han adquiridos sus propias máquinas. Por otro lado, desde su puesta en operación estas dos máquinas son las que mayor demandan de servicios han atendido, debido a la precisión y productividad que

rinden. Otra línea es la de lijadoras roto-orbital, también son de las primeras que se implementaron y al igual que la escopladora y espigadora sirvieron de efecto demostración y algunas empresas PyME han ido incorporando estas máquinas, más aún que la oferta de herramientas y maquinaria ha mejorado.

El año 2008 se han adquirido maquinarias, sobre todo para la Unidad Técnica de Transferencia de Pucallpa, y en el caso de la UTT de Villa El Salvador (UTT-VES) se ha adquirido una ruteadora CNC, es una máquina de alta tecnología que permitirá brindar servicios en 2D con comando computarizado, interpretación directa del software de diseño CAD, con una precisión de trabajo de hasta 1mm en superficies de 3 mm. Las pequeñas empresas tendrán acceso a servicios de ruteado y cortes rectos y curvos, taladrado de sistema 32, ruteado de letras, vaciados y perfilados.

b) En la línea de secado de la madera, es un servicio clave, por las siguientes razones, en primer lugar las especies de maderas nacionales, principalmente amazónicas, se comercializan húmedas por lo tanto antes de ir a producción a una empresa de carpintería, esta debe ser secada; en segundo lugar se está promoviendo el uso de especies poco conocidas las mismas que requieren procesos de secado (curvas de secado) diferentes de las especies comerciales ya conocidas, las pequeñas empresas no cuentan con hornos de secado y de especialistas en secado artificial de la madera.

En esta área se ha ido construyendo un “know how”, en parte a la práctica misma con asesoramiento del experto forestal¹⁸ de la Unidad Técnica de Transferencia de Ucayali, y por cursos de capacitación a cargo de un especialista en el tema. La UTT de VES para

¹⁸ Ing. Forestal que estuvo a cargo de la UTT de Ucayali hasta el 2007.

brindar este servicio cuenta con 3 cámaras semiautomáticas con control de la temperatura, humedad relativa y humedad de la madera. Estas cámaras pueden llevar a las maderas a valores de contenido de humedad en de hasta 8%. Una de las cámaras de secado tiene una capacidad de 14,000 Pt¹⁹ y dos cámaras de 3,500 Pt. cada una. Con estas cámaras también brindan tratamiento térmico para pallets de madera. Para previamente debieron acreditarse ante SENASA. Este es un servicio de mucha rotación debido a que a diferencia del secado de madera este tratamiento es de mucho menor tiempo, por día cada horno puede sacar de una a dos cargas. Asimismo, se incorporó un horno experimental de 500Pt, para realizar investigación aplicada y experimental con nuevas especies maderables en los procesos de secado. En este punto se trató de formular un proyecto de innovación con una pequeña empresa peruana. Este proyecto iba a requerir un componente de investigación que era desarrollar el algoritmo matemático del proceso de secado de madera y luego de ellos optimizar el modelo para una especie en particular, esta parte del proyecto la desarrollaría el Centro de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la UNI (CTIC-UNI). El CITEMadera por su parte ponía a disposición su horno experimental y sus ingenieros, y la empresa la madera y la fabricación del horno prototipo con el software desarrollado. Este proyecto será presentado a Innovate Perú (FIDECOM)

c) En la línea de acabados, se cuenta con una cabina de acabados, y un técnico especializado en el tema. La demanda de servicios de acabados es baja en comparación, con la demanda de servicios de capacitación en acabados. Una de las razones que señalan algunas pequeñas empresas es el costo del servicio, no se justifica para el mercado que atienden. Sin embargo, con la cabina de acabados el producto sale con una

¹⁹ Pt, pie tablar, es una unidad de volumen 1pie de ancho x 1pie de largo x 1pulg de espesor, es parte de los usos y costumbres del sector maderero, utilizada para comercializar madera aserrada. Equivale a 0.0023597 m³

mejor presencia y características de acabado superficial para ingresar a nuevos mercados. El CITEMadera cuenta solo con personal técnico especializado en acabados, más no con un ingeniero químico especializado. En general, la línea de servicios de soporte técnico, está cargo de un Ingeniero Industrial con experiencia profesional en la fabricación de muebles, y tiene estudios de posgrado en Gestión de Operaciones de Producción, cuenta con tres técnicos, uno en operaciones de carpintería, uno en acabados y otro en secado de madera, luego cuenta con personal operario en la planta piloto. Esta área se tiene que reforzar sus servicios de secado de madera y de acabados, actualizándose en los avances en las técnicas de cada especialidad. En el secado de madera tiene que coordinar más con el laboratorio donde se cuenta con un ingeniero forestal para la identificación de la especie forestal a secar.

En cuanto a las técnicas de acabados, se tendrá que identificar un profesional que domine estos temas y tenerlo en la cartera de consultores a ser convocados para trabajos más complejos o para brindar asesoría técnica. A futuro el laboratorio del CITEMadera podrá incorporar los servicios de análisis de acabados e insumos para acabados.

1.3: Capacitación

Esta área tiene la siguiente oferta actual de línea de servicios de capacitación:

Oferta actual de cursos básicos

- Identificación organoléptica y macroscópica de 20 especies comerciales.
- Técnicas de secado de la madera.
- Diseño y desarrollo de producto.
- Mejora de procesos de carpintería en madera.
- Control de calidad en la fabricación de muebles y carpintería en madera
- Técnicas de acabados 1.
- Costos de producción de muebles y carpintería en madera.
- Método 5S-Kaizen aplicado a la industria de la madera y el mueble.

Esta área se ha fortalecido al contratar, desde hace dos años, a una profesional con mucha experiencia en programas de capacitación y asistencia técnica en este sector, además de sumarle personal de apoyo. Esto le ha permitido al CITEmadera consolidar los productos de capacitación que tenía y sistematizar más servicios, con lo cual ahora cuenta con un portafolio de servicios de capacitación más estandarizado.

a) Actividades según Plan operativo anual (POA) 2008:

Así tenemos que en el período 2008, en el POA anual del área de capacitación, el plan incluyó acciones de coordinación y gestión del área, operativas y de soporte de los recursos humanos para la prestación de servicios de capacitación y asistencia técnica.

En el siguiente cuadro se puede apreciar lo programado versus lo ejecutado.

Tabla 7: Metas programadas y ejecutadas según el POA 2008.

Metas	Programada	Ejecutada
Acuerdos de cooperación	12	18
Elaboración de planes y programas	35	52
Servicios de información tecnológica	22	97
Servicios de capacitación tecnológica	40	34
Servicios de asistencia técnica	5	0
Capacitación de personal	2	20
Total	116	221
Porcentaje	100%	190%

Fuente: Área de capacitación, asistencia técnica y comunicación, CITEmadera, Informe Anual, Período Enero-Diciembre 2008.

Del cuadro se puede apreciar que servicios de información tecnológica y capacitación son los que más actividad realizó el 2008. La línea de información Tecnológica ha trabajado principalmente charlas tecnológicas y pasantías, también incluye publicaciones. Las charlas tecnológicas se realizaron en conjunto con empresas proveedoras de insumos, herramientas y equipos para la industria del mueble de

madera. El dictado de estas charlas se llevaron a cabo tanto en la sede de la UTT de Villa el Salvador y en los distritos de ATE Vitarte, San Juan de Lurigancho.

Tabla 8: Charlas y visitas guiadas.

Servicios	N°			
	UTT-VES	Otro	Total	Participante
Charlas tecnológicas	39	23	62	1 743
Visitas guiadas	27	0	27	601

Fuente: Área de capacitación, asistencia técnica y comunicación, CITEmadera, Informe Anual, Período Enero-Diciembre 2008.

Del cuadro anterior se aprecia que en total se realizaron 62 charlas tecnológicas con un total de 1,743 participantes entre microempresarios de la madera, docentes de carpintería, escolares y otros. Se realizaron 27 visitas guiadas con un total de 601 visitantes de los cuales el 61% son estudiantes universitarios, 21% escolares de la especialidad de carpintería, 8% microempresarios de la madera, 1% docentes y el 9% otros. Se recibieron visitantes de Lima, Cajamarca, Apurímac, Amazonas, Cusco, Piura. Esta línea se incluye 8 guías didácticas.

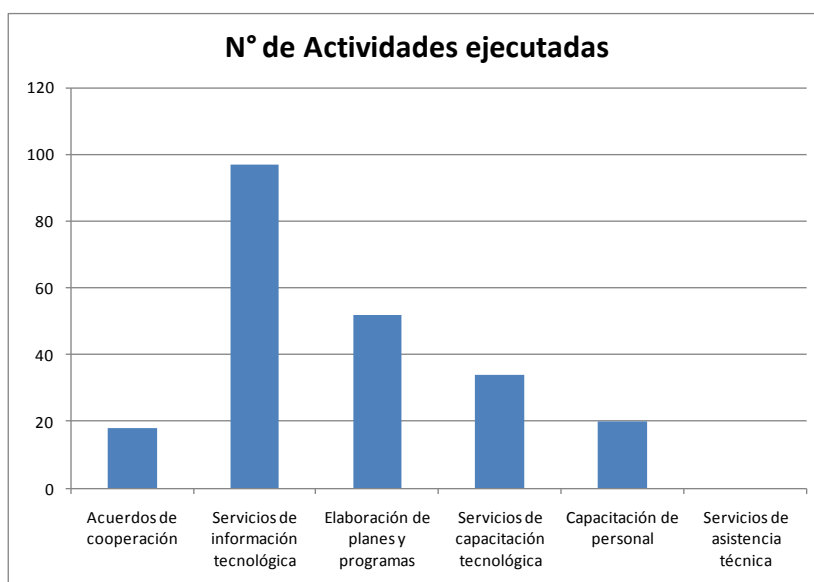
Tabla 9: Publicaciones del CITEmadera.

Publicaciones del CITEmadera
Identificación organoléptica y macroscópica de maderas
Mejora de Procesos de Carpintería en Madera
Diseño y Desarrollo del Producto.
Técnicas de Acabados I.
Método 5”S” aplicado a la Industria de la Madera y el Mueble.
Afilado y Mantenimiento de Motosierras.
Afilado y Mantenimiento del Estelite.
Metodología de Transferencia Tecnológica en la Industria de la Madera.
Memoria Anual 2008
Compendio 32 Especies I, II
Díptico de Servicios de Información
Hojas de información servicios

Estas guías responden al vacío que existe en el sector sobre publicaciones técnicas en este sector, y que son utilizadas en los cursos de capacitación que dicta el CITEmadera y también pueden ser adquiridas en forma directa.

Sin embargo, en la línea asistencia técnica no se realizaron actividades, el esfuerzo en servicios a las empresas ese año estuvo en información tecnológica y servicios de capacitación. Por otro lado, se realizaron actividades de capacitación para actualizar las competencias técnicas del personal, básicamente han sido charlas técnicas (95%) y una actividad en incrementar las competencias para realizar el servicio de capacitación.

Gráfica 15: Número de actividades ejecutadas.



Fuente: Área de capacitación, asistencia técnica y comunicación, CITEmadera, Informe Anual, Período Enero-Diciembre 2008.

En el Grafico N°19 se resumen las actividades ejecutadas por la CITE Madera en el período 2008. Se dictaron un total de 34 cursos dictados en la sede de la UTT de VES y de manera descentralizada, algunos de los cursos a pedido de instituciones clientes. Se capacitaron un total de 374 participantes. Se debe de precisar que los cursos ofrecidos este año estuvieron restringidos a los que señalaba el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), hasta que se aprobó el tarifario.

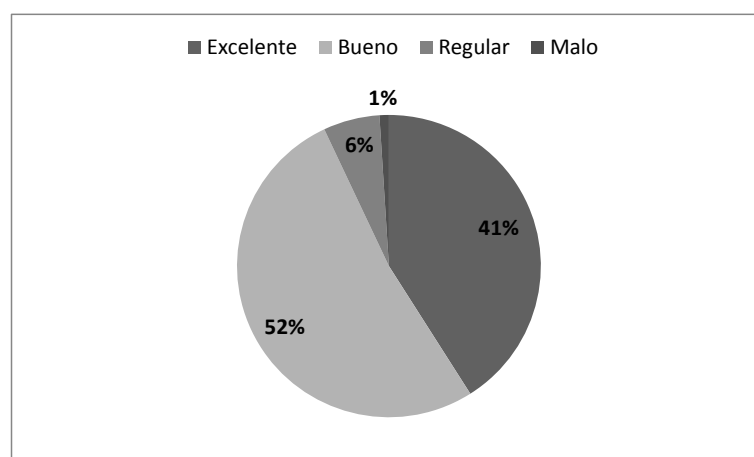
Tabla 10: Número de cursos dictados

Curso	Actividades	Hombres	Mujeres	Total
Diseño y Desarrollo de Productos	9	117	27	144
Técnicas de Acabados en Madera I	7	89	17	106
Mejora del proceso productivo en carpintería de madera	4	59	4	63
Identificación de especies comerciales y secado de la madera	3	65	13	78
Secado y preservado de madera	2	37	3	40
Control de calidad en producción de muebles y carpintería	1	10	11	21
Costos y manten. de maqu. y equipos	1	15	0	15
Gest. de costos en la producción de muebles y carpintería	1	3	2	5
Innovación Tecnológica, Desarrollo Económico y Empleo en la Industria de la Madera	1	17	3	20
Taller de Seguimiento y Metodología del Servicio de Asistencia Técnica	1	12	2	14
Técnicas de Acabados en Madera II	1	19	2	21
TOTALES	31	443	84	527

Fuente: Área de capacitación, asistencia técnica y comunicación, CITEMadera, Informe Anual, Período Enero-Diciembre 2008.

Los cursos de mayor demanda durante el año 2008, fueron de Acabados (10), Diseño y Desarrollo del Producto (8), seguidos de Mejora de Procesos de Carpintería y Secado y Preservación (5). En relación a la cobertura geográfica de los servicios de capacitación han estado concentrados en un 84% en Lima, la diferencia se distribuyó en Ucayali y San Martín, otras regiones de selva. El área de capacitación del CITEMadera aplica una encuesta entre los participantes de los cursos, la evaluación incluye aspectos sobre: expositor, contenidos, metodología, duración, materiales y sugerencias de mejora. Las calificaciones han sido en su gran mayoría entre Excelente y Bueno.

Gráfica 16: Análisis de satisfacción de curso técnica de acabados.

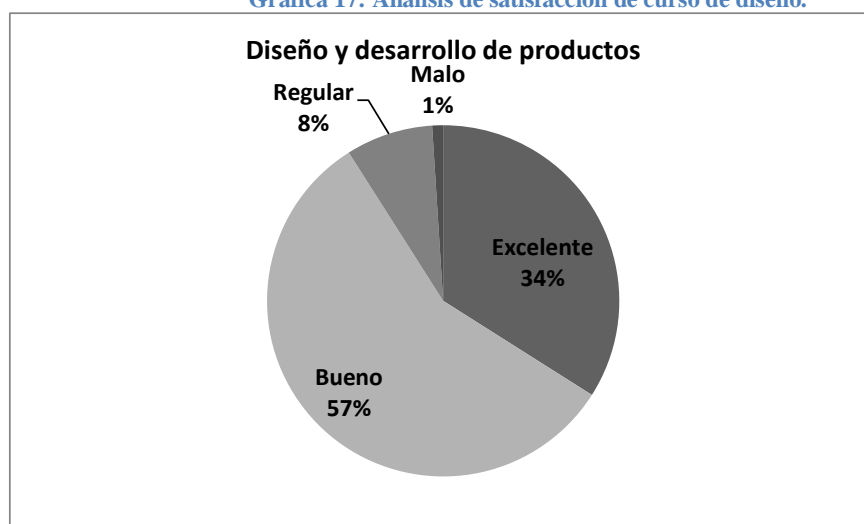


Fuente: Área de capacitación, asistencia técnica y comunicación, CITEMadera, Informe Anual, Período Enero-Diciembre 2008.

Por ejemplo el curso de acabados con un 52% de aprobación como excelente y un 41% como bueno, es decir el 93% de los participantes lo calificaron de bueno para arriba. Debemos tener en cuenta que el curso fue dictado a carpinteros los cuales muchos de ellos han aprendido las técnicas en la práctica del oficio sin mayor fundamento técnico.

En el caso de diseño y desarrollo de producto las calificaciones ha sido también muy buenas, y al igual que el curso anterior, la oferta es muy escasa por no decir no existe una oferta de capacitación en este tema dirigido a los carpinteros en general.

Gráfica 17: Análisis de satisfacción de curso de diseño.



Fuente: Área de capacitación, asistencia técnica y comunicación, CITEmadera, Informe Anual, Período Enero-Diciembre 2008.

Y en cuanto al curso al curso de mejora de procesos de carpintería, la calificación de excelente fue el 59% y de buena 27%, es decir que en relación a los dos cursos anteriores la opinión sobre este curso es la alta, lo que de alguna manera da una idea de la calidad técnica del personal del CITEmadera que tuvo a su cargo este curso. Las no conformidades con los cursos, según informe del CITEmadera, se debieron principalmente a que los usuarios consideraban que el tiempo o duración del curso no fue suficiente, y otras a descoordinaciones propias en la organización del curso.

b) Actividades según POA 2009:

Se consideraron acciones de: coordinación y gestión del área, operativas y de soporte de los recursos humanos para la prestación de servicios de capacitación y asistencia técnica, tal como puede apreciarse en el cuadro siguiente:

Tabla 11: Metas programadas y ejecutadas según el POA - 2009 , área de capacitación y asistencia técnica.

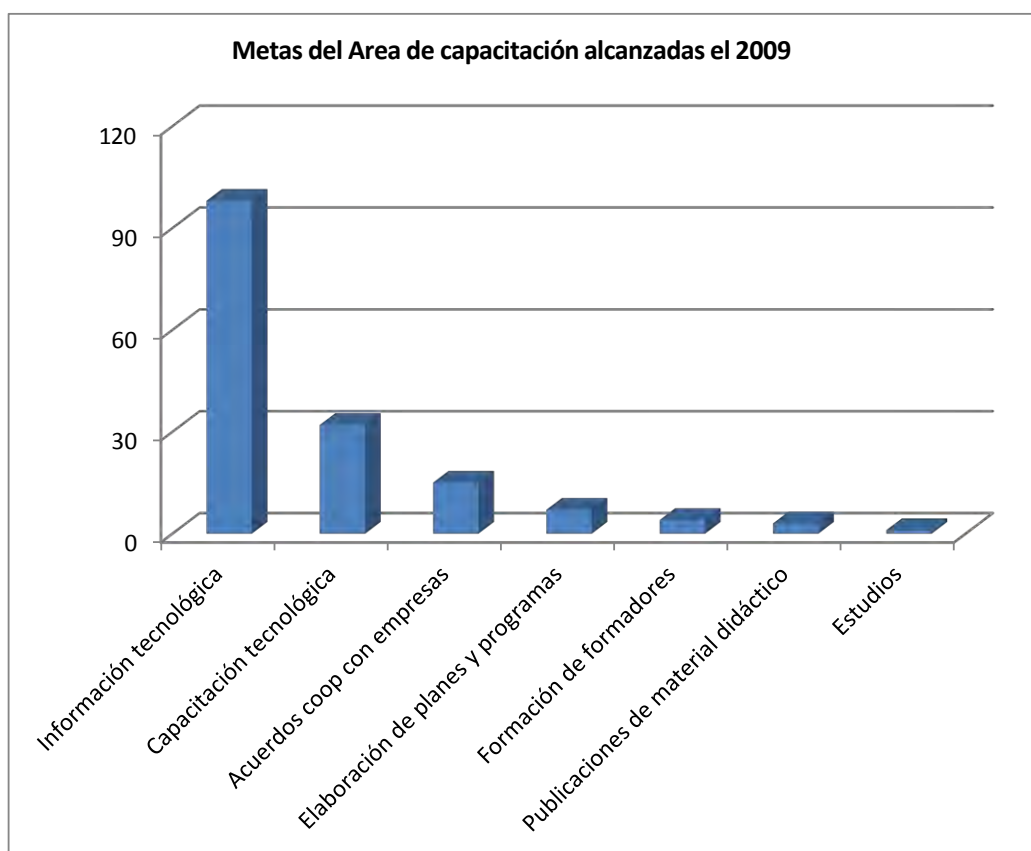
Metas	Programada	Ejecutada
Acuerdos de cooperación y participación de empresas en servicios de capacitación e información.	12	15
Elaboración de planes y programas	07	07
Servicios de información tecnológica:	24	98
- Visitas guiadas (12)		39
- Charlas tecnológicas (12)		59
Servicios de capacitación tecnológica	20	32
Servicios de asistencia técnica (hora/AT)	0	309
Publicaciones de material didáctico	0	03
Estudios	01	01
Formación de formadores	02	04
Total	62	467
Porcentaje	100%	753%

Fuente: Área de capacitación, asistencia técnica y comunicación, CITEMadera, Informe Anual, Período Enero-Diciembre 2009.

Este año resultó muy positivo en términos de las metas, que superaron en 7 veces más (753%) las programadas, debido principalmente a servicios de información (charlas técnicas y visitas guiadas) y la incorporación del servicio de asistencia técnica (horas de asistencia técnica) y publicaciones (guías de contenidos) no previstos en el plan inicial.

En la gráfica siguiente, se puede apreciar las metas logradas, no se ha incluido la asistencia técnica dado que la información está en horas de asistencia técnica brindada. Los servicios de información tecnológica son los que mayor demanda ha tenido, seguido de servicios de capacitación tecnológica y los acuerdos de colaboración y participación con empresas para que participen de las charlas tecnológicas de capacitación como expositores.

Gráfica 18: Metas alcanzadas, área de capacitación y asistencia técnica.



Los servicios de información tecnológica, según la gráfica siguiente, lo podemos descomponer en visitas guiadas y charlas tecnológicas. En esta área en este año se empezó a registrar a los participantes por el género. Las visitas guiadas, se realizaron en función de la demanda de parte de instituciones y gremios o asociaciones de carpinteros, para los cuales se les programa la fecha y se define el personal que los atiende.

Se realizaron 39 visitas guiadas a la Unidad Técnica de Transferencia de VES del CITEmadera con un total de 799 visitantes (57% hombres y 43% mujeres) entre empresarios, estudiantes, líderes y funcionarios vinculados al sector de la madera y el mueble. Del total de visitantes el 68% fueron estudiantes de universidades, institutos y

colegios, y un 25% por empresarios micro y pequeña empresa. El número de visitas en relación al año anterior fue superior en un 18%.

Charlas Técnicas, abarcan temas puntuales de aspectos técnicos en el uso y aplicación de maquinarias, herramientas e insumos para las operaciones de carpintería, incluye no solo el aspecto teórico base, sino mayormente parte práctica. Se realizaron un total de 59 charlas técnicas mediante las cuales se transfirió información sobre nuevos productos, insumos y maquinarias asistieron un total de 3,052 participantes, 80% hombres y el 20% mujeres, en esta línea las mayoría de participantes fueron empresarios de las MYPE y estudiantes de la especialidad de carpintería y ebanistería. Al igual que en el período 2008, la totalidad de las charlas se realizaron en la Región Lima, principalmente en los distritos de Lima Norte (Independencia, Comas, Los Olivos, Carabayllo), Ventanilla, Ate Vitarte, San Juan de Lurigancho. Para estas charlas técnicas se contó con la participación como colaboradoras doce empresas y el personal técnico del CITEmadera.

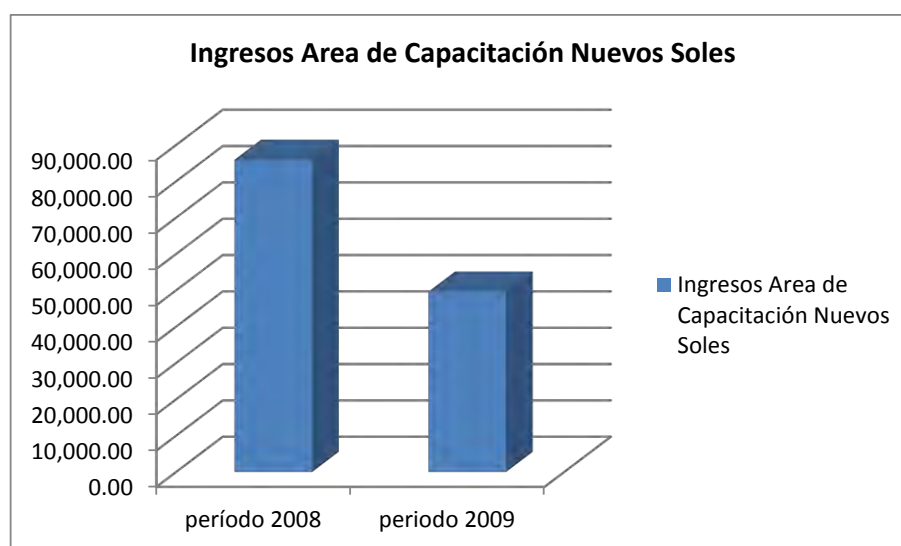
Servicios de capacitación 2009. Debido a lo señalado de las dificultades administrativas, en este año se realizaron los cursos de capacitación en dos periodos: abril-julio y agosto-diciembre. Se ejecutaron 31 cursos de capacitación con un total de 527 participantes (84% hombres y 16% mujeres). Los cursos se realizaron en la Región Lima (27) y en la Región de Amazonas (4) a través de la contratación de los servicios por la institución SAIPE de Santa María de Nieva, de la provincia de Condorcanqui.

Al igual que en el año 2008, la mayor demanda de capacitación estuvo centrada en Diseño y Desarrollo de Productos, Técnicas de Acabados y Mejora de Procesos Productivos. En este período se debe de destacar el diplomado Gestión para la innovación en empresas transformadoras de madera realizado en cooperación con el CEASE- Universidad Católica Sedes Sapientiae. Los participantes de este diplomado fueron dueño y gerentes de las empresas, jefes planta y docentes universitarios.

c) Ingresos generados por capacitación

En cuanto a los ingresos generados por los servicios de capacitación, al igual que las demás áreas, el año 2008 sufrieron una baja significativa, en relación a años anteriores, básicamente por temas administrativos, demoras en primer lugar de comprender, por parte de las oficinas de administración y planificación de que los servicios de los CITEs debían de pasar del Texto Único de Procedimientos Administrativos a Tarifario de Servicios, y luego la demora en aprobarse el tarifario con los servicios de los CITEs públicos. En tanto no se aprobaran los tarifarios no se podían brindar una serie de servicios, entre ellos los de capacitación y asistencia técnica.

Gráfica 19: Ingresos área de capacitación y asistencia técnica. 2008-2009.



El área de capacitación se viene desarrollando bien, lo que se sugeriría es formular un plan de corto plazo para fortalecer las competencias de las áreas de secado y acabados. En el caso de diseño y desarrollo de producto, el CITEMadera no cuenta con una profesional en diseño, sino que recurre a una experta que contrata por proyectos.

A continuación se presenta el análisis de fortalezas y debilidades; y oportunidades y amenazas, que desarrolló el CITEMadera en talleres de trabajo con su propio personal. Esto nos da una primera aproximación de la situación del CITEMadera.

1.4: Asistencia Técnica

Esta línea de servicios forma parte del área de capacitación y asistencia técnica.

- Asistencia Técnica en Mejora de los Procesos.
- Asistencia Técnica para el Desarrollo de Productos.
- Asistencia Técnica en Control de Calidad de Procesos y Productos Terminados.

Este es un servicio que se ha empezado a relanzar y con una mayor sistematización del mismo. Entre los años 2008-2010, se realizaron cuatro servicios de asistencia técnica con un total de 309 horas de asistencia técnica a empresas y la institución DESCO para la realización de un diagnóstico económico técnico de los procesos de segunda transformación de la cadena de la madera.

Una de las líneas de asistencia técnica que se está trabajando es el **Programa de 5S-Kaizen** para la mejora de la productividad: es un programa de asistencia técnica a las empresas para aplicar estas dos técnicas japonesas, y que empezó el año 2008 hasta noviembre del 2009 en que concluyó la participación del primer voluntario senior, el 2010 a junio 2012 se trabajó con otros dos. Este programa lo desarrolla la Oficina Técnica de Centros de Innovación Tecnológica (OTCIT) del Viceministerio de MYPE e

Industria con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional JICA, con la presencia voluntarios senior expertos en productividad. La OTCIT lo ejecuta a través del CITEMadera y del CITEccal (Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas) y va dirigidos a pequeñas empresas fabricantes de muebles de madera o productos con madera, y fabricantes de calzado. En el caso de CITEMadera se atendieron en total a 11 empresas durante un promedio de 8 meses cada una, con un total aproximado de 672 hrs en total de asistencia técnica, y la participación de unas 500 personas, entre empresarios y personal, a su vez se formaron un profesional y un técnico del CITEMadera. El trabajo se realiza en las plantas de producción de cada empresa participante, se aprenda haciendo Las **5S** son cinco principios japoneses:

- SEIRI : Clasificamos
- SEITEON : Ordenamos
- SEISO : Limpiamos
- SEIKETSU : Mantenemos
- SHITSUKE : Disciplinamos.

Kaizen, significa mejoramiento continuo, es cambiar el método actual llevándolo a un mejor desempeño para alcanzar los objetivos; es la acumulación de pequeños cambios para un mejor desempeño y calidad. Este es un programa 100% de trabajo en la planta de producción y oficinas de las empresas que participan del mismo, los resultados alcanzados en cada empresa fueron muy buenos y medibles en términos de productividad, espacios liberados o ganados para actividades de valor agregado.



Foto 6: 5S, Tablero de herramientas y artículos de limpieza implementado.

En el año 2009, el número de servicios de asistencia técnica se incrementó a 27 asistencias técnicas, incluyendo las intervenciones del programa de 5S-Kaizen, así como asistencia técnica en distribución de planta, mejora de procesos productivos, expedientes técnicos y planos de productos.



Foto 7: Kaizen en módulo de herramientas

Tabla 12: servicios realizados de asistencia técnica.

MES	ASISTENCIA TECNICA		
	2008	2009	2010
Enero	0	2	0
Febrero	0	2	2
Marzo	0	1	2
Abril	0	0	2
Mayo	1	4	
Junio	1	6	
Julio	2	4	
Agosto	0	4	
Septiembre	0	2	
Octubre	0	1	
Noviembre	0	1	
Diciembre	0	0	
Sub total	4	27	6

Fuente: CITEmadera 2010.

1.5: Análisis FODA

El CITEmadera realizó un ejercicio de análisis de fortalezas y debilidades que permite tener una idea de su capacidad para brindar soporte tecnológico y apoyar los procesos de innovación de las empresas del sector.

a) ¿Cuáles son nuestras fortalezas y debilidades para aprovechar las condiciones de mercado y las características de los clientes?

FORTALEZAS

- Infraestructura existente
- Equipamiento y equipo técnico
- Hay una base de clientes
- Experiencia acumulada
- Avance en normalización y soporte de laboratorio
- Capacitación más sistematizada
- Se han desarrollado guías y manuales. Material didáctico.
- Dirección y administración interna más ordenada
- Cambio de actitud para mejorar.

DEBILIDADES

- Poco know-how e investigación en el tema de derivados y desarrollo.
- No nos conocen, o no saben lo que hacemos.

- Estrategia solo de servicios, no tanto hacia la innovación e investigación.
- Predominancia de clientes por servicios productivos.
- Poca visión para lograr metas más grandes de innovación de la industria.
- Capacidad limitada de servicios productivos.
- No buscamos nuestros clientes.
- No hay perfil de personal para los servicios de innovación.
- Gestión administrativa, financiera dificultosa.
- Pocas oportunidades de actualización profesional.
- Página web desactualizada.

b) ¿Cuáles son nuestras fortalezas y debilidades para ofrecer los servicios de Capacitación y Asistencia Técnica?

FORTALEZAS

- Infraestructura para capacitación en procesos (planta).
- Se cuenta con máquinas para capacitación.
- Personal capacitado en temas técnicos y en capacitación. Lima.

DEBILIDADES

- Estructura de cursos faltan definirse + cambios de nombres.

- En Pucallpa falta capacitación en métodos de pedagogía.
- Baja capacidad de respuesta ante necesidades de capacitación por parte de las empresas.
- No es posible la movilización de máquinas para capacitación externa. (es una Restricción)
- Faltan métodos de difusión y promoción de cursos.
- Falta de Implementos de trabajo para capacitación y asistencia técnica, uniforme.
- No poder contar con madera (mejora del marco legal. INRENA)
- Trabajar con carpinteros de melamine.

c) ¿Cuáles son nuestras fortalezas y debilidades para ofrecer los servicios Soporte

Productivo y Desarrollo de Productos?

FORTALEZAS

- Alianzas con empresas proveedoras de insumo
- Las Unidades Técnicas de Lima y Pucallpa, están ubicados en una zona industrial donde están los clientes potenciales.
- Unidad de diseño CAD

DEBILIDADES

- Restricciones para compra de maquinarias y equipos + Problemas logísticos y administrativos para compra de

insumos. Precios de servicios relativamente altos para el mercado.

- Dificultades para mantenimiento de máquinas.
- No existe infraestructura para capacitación, aula de clases.
- Falta de Capacitación en tecnologías de punta.
- Los demandantes de servicios no están ubicados cerca de CITE Madera (Lima Norte, SJL, Provincias).
- Biblioteca poco implementada.

d) ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades del CITEmadera para ofrecer los servicios Laboratorios de Ensayos?

FORTALEZAS

- Laboratorio de ensayos de muebles único en el país.
- Horno experimental de secado.
- Equipo profesional multidisciplinario.
- Laboratorio anatómico micro y macro en Pucallpa y Lima.
- Tecnología CNC.

- Servicio de secado diferenciado.

DEBILIDADES

- Falta sistema de gestión ISO 17025.
- Falta de capacitación al personal en identificación de maderas y procesos de secado.
- Falta de vinculación con pares internacionales.
- Falta de sistema de actualización de conocimiento (know how) del RRHH.
- Débil sistema de vigilancia tecnológica.
- Falta de maquinaria para planta.
- Falta de orden en acción de Comité Técnico

e) ¿Cuáles son nuestras oportunidades y amenazas?

OPORTUNIDADES

- Demanda creciente en muebles y componentes en madera.
Mobiliario escolar, construcción y muebles.
- Apuesta por inversión pública (SNIP)
- Reorganización de Produce.
- Construyendo Perú (Crecer).
- FIDECOM articulado.
- FINCYT, Centro Selva.
- Creación de Centros de Servicios Empresariales y Tecnológicos.
- Firma de TLC `s.
- Reorganización de los CITES Públicos.

AMENAZAS

- Falta de regularización de cede en uso del local en Pucallpa
- No hay una visión de Estado sobre el sector madera y muebles
- Falta de madera certificada en el mercado.
- Recorte del 50% en el presupuesto ordinario del CITEmadera.

2. Mapeo de los procesos del CITE Madera (Villa El Salvador).

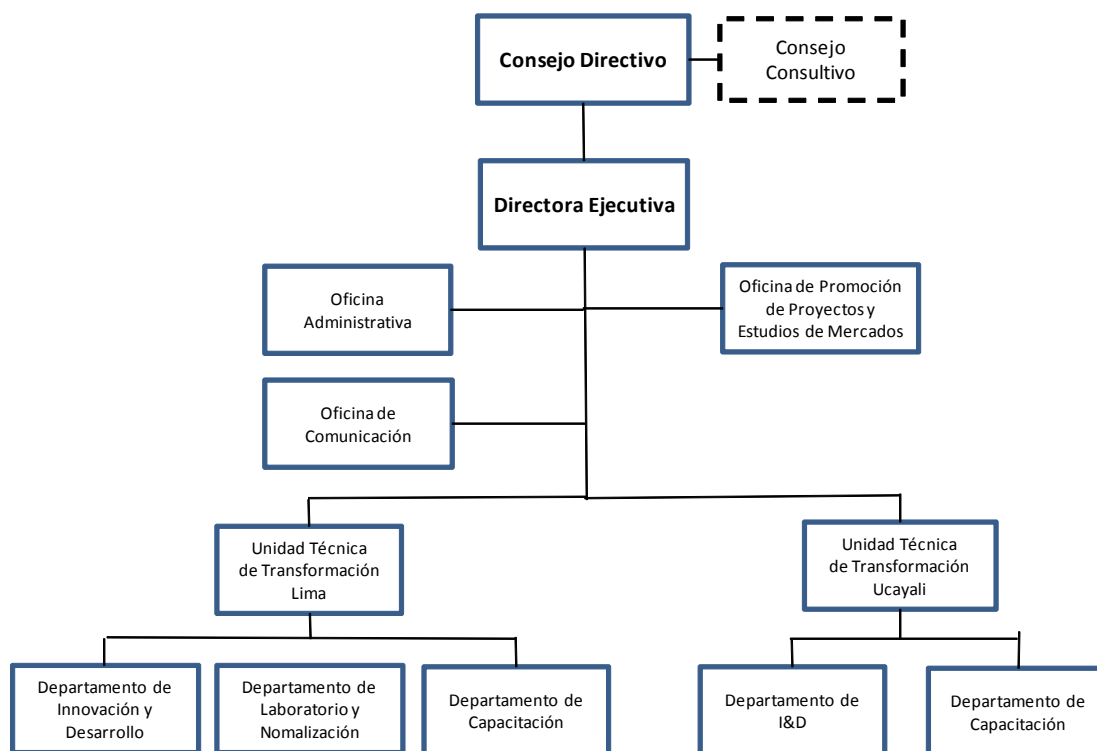
De los modelos de instrumentos de política para el soporte tecnológico a las empresas y de las herramientas de gestión revisadas, se puede observar que la gestión de un centro tecnológico por procesos sería más adecuada que bajo una gestión con enfoque funcional. La gestión por procesos tiene un enfoque más sistémico, el cual nos permite gestionar de manera más adecuada la complejidad de brindar servicios tecnológicos, y en términos operativos facilitaría la definición de indicadores, brindando información relevante a la alta dirección y a los responsables de cada proceso, así como la mejora continua de ellos, sobre todo aquellos procesos que son la razón de ser de un centro de innovación tecnológica, la innovación y transferencia tecnológica.

Como se señaló anteriormente, el CITEmadera actualmente no se gestiona bajo un enfoque de procesos, está organizado y gestionado funcionalmente, con jefes o responsables de dichas áreas. Algunas de las áreas funcionales, sobre todo las que aparecen en el organigrama como áreas de apoyo, aún no están implementadas; y parte de sus funciones son asumidas por la Dirección Ejecutiva y el área de capacitación. De acuerdo con lo revisado en modelos de gestión, y de la investigación de la gestión del CITEmadera, el modelo de gestión funcional, lleva a que cada área pierda la perspectiva sistémica, y cuál es su contribución en los procesos clave para satisfacer los requerimientos del cliente. La complejidad de la realidad requiere de un modelo de gestión distinto al de compartimentos estancos, más aún si se trata de un centro de innovación tecnológica. El no tener una perspectiva sistémica afecta uno de los procesos clave: la gestión del proceso de soporte a la innovación a las empresas; que en definitiva marca la diferencia respecto de un simple centro de servicios de maquinado o de capacitación.

De acuerdo con la Ley N°27267²⁰, existe una estructura básica para los CITEs públicos, como el CITEmadera, a nivel de alta dirección y la dirección ejecutiva, dejando la especificidad en sus unidades de línea y de apoyo para cada CITE. El Consejo Directivo está presidido por el Ministro de la Producción, o quién lo represente, luego hay dos representantes de los empresarios de la segunda transformación y dos de la transformación primaria, un representante del Ministerio de Agricultura, y un representante de PROMPERU, debajo viene la Dirección Ejecutiva, además cuenta con un Consejo Consultivo, y las unidades de línea y de apoyo que se considere pertinente. El CITEmadera que cuenta con dos unidades de técnicas una en Lima y otra en Ucayali.

a) Organigrama del CITEmadera

Gráfica 20: Organigrama del CITEmadera



²⁰ Ley que define los Centros de Innovación Tecnológica (CITE), y promulgada en mayo del año 2000.

En este organigrama se aprecia que en la UTT de VES (Lima) se cuenta con un departamento de innovación y desarrollo en la UTT de Ucayali se cuenta con un departamento de Investigación y Desarrollo (I&D), es decir un área más especializada o enfocada en I&D, a diferencia del área de Lima. Sin embargo, no queda claro el por qué esta diferencia, y de acuerdo con lo revisado en el primer capítulo, en el proceso de gestión de la innovación, una de las actividades de dicho proceso es la I&D, a la cual se recurre cuando no existe en las actuales fuentes de conocimiento la respuesta a un problema que requiere ser superado como paso previo para llegar a la solución óptima o final. Por otro lado, la I&D requiere de personal investigador e infraestructura para investigación y una red de contactos vinculados a esta actividad.

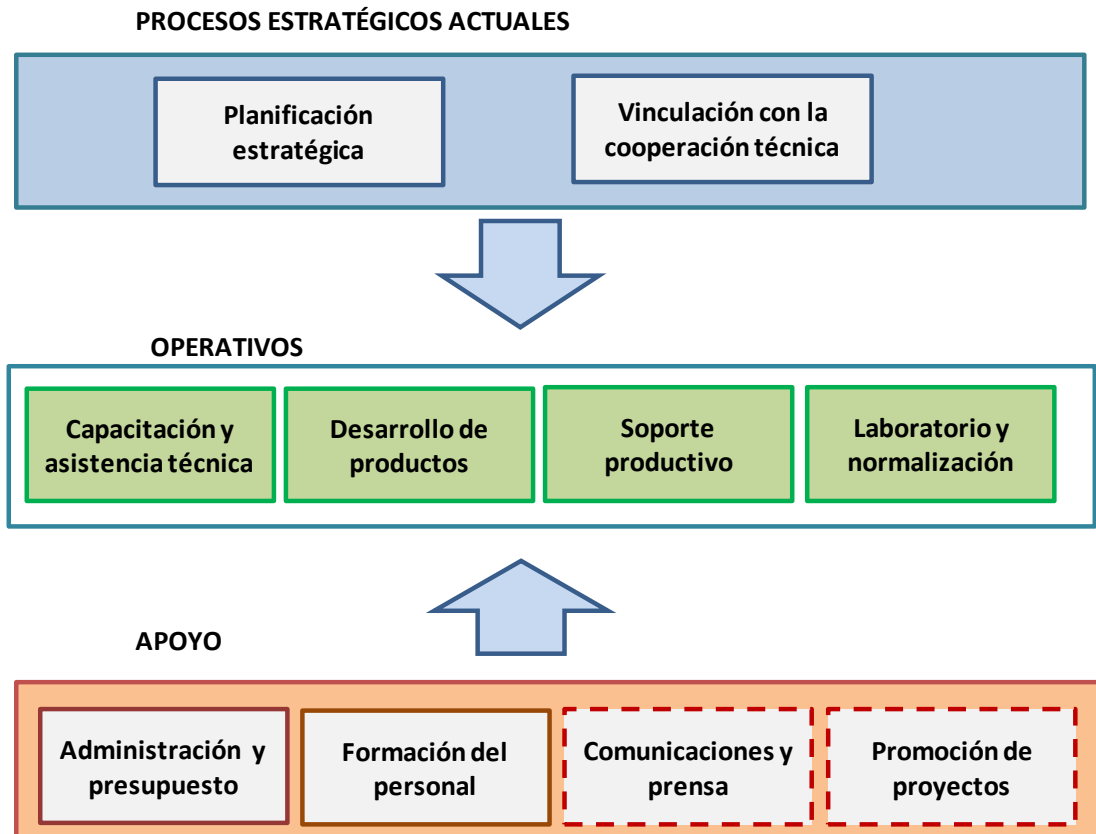
b) Mapa de procesos actuales

Si bien la gestión actual del CITEmadera es bajo un esquema funcional, se ha bosquejado el mapa de los procesos, en esta aproximación los procesos (ingreso–proceso-salida) identificados, en base a la documentación revisada, dialogo con los jefes de áreas. Este mapa procesos en primera instancia coincide en algunos casos con los nombres de las áreas funcionales señaladas en el organigrama.

De acuerdo con la estructura actual de la Unidad Técnica de Villa El Salvador del CITEmadera, se ha identificado tres niveles o categorías de procesos principales. Tenemos los procesos que son estratégicos, es decir aquellos que tiene que ver con la alta dirección, el planeamiento a largo plazo y factores claves para la organización. La otra categoría son los procesos operativos, son aquellos procesos vinculados directamente con la realización de los productos o servicios, son los que generan el valor, son los procesos de línea. Y los procesos de apoyo, son los procesos que dan

soporte a los procesos operativos o de línea. Estos procesos identificados se presentan en el siguiente mapa de procesos:

Gráfica 21: Mapa de procesos actuales del CITEmadera.



De estos procesos identificados, en el capítulo siguiente se ha desarrollado los diagramas de procesos de los servicios productivos y se ha generado una propuesta de proceso de innovación, y sugiriendo otro proceso: la vigilancia tecnológica.

Los procesos estratégicos actuales incluyen la planificación estratégica que tiene que ver con el mediano plazo del CITEmadera, es un proceso importante debido a que mediante este se determinan los objetivos y cómo alcanzarlos.

El CITEmadera con la actual gestión ha realizado varios ensayos de planeamiento estratégico, y está haciendo esfuerzos por que se convierta en una práctica natural del CITEmadera.

El otro proceso estratégico es la vinculación con la cooperación técnica internacional como una fuente importante de fondos para las actividades que desarrolla o pretende desarrollar el CITE, es decir contar con grandes proyectos financiados o cofinanciados por la cooperación técnica internacional, de manera que concentre sus actividades bajo pocos proyectos pero muy fuertemente financiados. Sin embargo, a la fecha el único fondo importante conseguido ha sido el proyecto ejecutado con fondos del PNUD en la línea del Pérez Guerrero, que financió el proyecto de intercambio de experiencias entre laboratorios de ensayos de muebles de Argentina, Chile y Uruguay. Esta estrategia deberá tener en cuenta los intereses y objetivos de la cooperación internacional, como pueden ser los temas de conservación o preservación del medio ambiente o desarrollo económico sustentable.

Los procesos operativos que se han identificado o por lo menos se evidencia su práctica en forma sistemática son capacitación y asistencia técnica, desarrollo de producto, soporte productivo y laboratorio y normalización. Los procesos de capacitación y asistencia técnica y soporte productivo son los que mayor actividad tienen, luego le sigue el proceso de desarrollo de productos. En el caso del proceso de laboratorio y normalización, está aún en la etapa de difusión y consolidación de los servicios que pueden brindar, es un servicio con una importante proyección de demanda en una economía y mercado que está en crecimiento y que los temas de calidad de los

productos empieza a ser una preocupación o exigencia por parte de los consumidores. Tres de estos procesos ya han sido revisado líneas arriba cómo áreas del CITEmadera.

En los procesos operativos, la atención a un cliente o visitante puede seguir las siguientes dos variantes:

- El clientes o interesado se comunica vía remota (teléfono, correo electrónico o fax).
- El cliente o interesado se acerca a las instalaciones del CITEmadera a solicitar un servicio o consulta.

En el primer caso, estas consultas la secretaria las deriva con las áreas respectivas y en caso no estar segura a que área derivar, lo deriva al jefe del área funcional de Innovación y Desarrollo de Producto. En algunos casos esto puede derivar en una visita del personal del CITEmadera a la empresa con la finalidad de ampliar la información sobre sus requerimientos y poder formular una mejor propuesta técnica. De no ser necesaria una visita por parte del personal del CITEmadera, el empresario los visita o recibe información vía correo electrónico o fax, pudiendo quedar concluida la atención solo con la información proporcionada o se inicia el proceso para brindar un servicio más adelante.

En el segundo caso, quién recibe a las personas es el personal de seguridad apostado en la puerta de acceso al CITEmadera, quién no solo registra los datos de los visitantes, sino que los deriva con el área que el visitante solicita, sobre todo cuando el cliente conoce de los servicios con que cuenta el CITEmadera o ya ha tomado un servicio anteriormente. Cuando el visitante no está seguro que servicio o con qué área contactar,

se le deriva con la secretaria que a su vez lo deriva con el Jefe del área de Innovación y Desarrollo de Producto.

Es decir, gran parte de la atención a los visitantes o clientes se da en forma directa por cada área funcional, no hay una atención centralizada e visitantes o clientes, salvo aquellas programadas previamente por el visitante o cliente con el CITEmadera. Cada área, registra su información, y los campos que registran no están estandarizados. Por tanto, no se cuenta con una base de datos que centralice esta información, a fin de analizar dicha data y sirva como fuente de información para la elaboración de estrategias del CITEmadera. El registro de la información centralizado (en forma manual) la realiza el personal de seguridad del CITEmadera. Las áreas funcionales no llevan un registro de las personas que atienden por día, excepto el área de capacitación que registra datos adicionales como correo electrónico y teléfonos del visitante con la finalidad de alimentar su base de datos la cual utilizan difundir sus programas de capacitación. Esta base de datos también podría ser utilizada para recoger información de demandas de capacitación, la misma que puede ser utilizado para diseñar su programa de calificación y nuevos cursos de capacitación.

En cualquiera de los dos casos en la forma que acceden a los servicios los clientes, el proceso de atención, venta y cierre de venta del servicio es realizado por cada jefe de área funcional, no hay un responsable de este proceso o área especializada para el mercadeo y venta de los servicios tecnológicos. Es un proceso que está disperso en cada jefe de línea y la Directora Ejecutiva, y como parte de una estrategia integrada de marketing y ventas de los servicios y/o atención a segmentos de mercado previamente definidos.

Por otro lado, uno de los procesos operativos claves y diferenciales de un Centros de Innovación Tecnológica, es el desarrollar o apoyar en el proceso de innovación tecnológica a las empresas, proceso que el CITEmadera trata de manejarlo a través de su área de innovación y desarrollo. El proceso de innovación tecnológica debe de cumplir un papel central de soporte de las empresas que desean o necesitan el desarrollo de productos innovadores o procesos de transformación más eficiente, sobre todo las pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, este proceso no está sistematizado y para realizarlo el CITEmadera no solo no cuenta con un staff con las competencias necesarias para gestionar el proceso de innovación, sino que esto además exige contar con la capacidad de gestionar proyectos; la innovación se gerencia como un proyecto, por tanto se requiere personal sino especializado en gestión de proyectos con los conocimientos de gestión de proyectos.

Por ahora el área funcional de innovación y desarrollo de producto, solo se limita a brindar asistencia técnica para elaborar el expediente técnico y planos de productos que los clientes traen al CITEmadera, esto incluye desarrollo de planos constructivos y de despiece, el desarrollo del expediente técnico del producto, diseño del flujo del producto y el desarrollo de prototipos, para ello cuenta con personal técnico a nivel de trabajo en CAD, con un jefe con formación en ingeniería de sistemas y con mucha experiencia en producción de muebles en madera. Cómo se puede apreciar este proceso está más orientado a los aspectos de desarrollo de planos con su respectivo prototipo, que al desarrollo o formulación del concepto mismo de soluciones innovadoras con base a tecnologías; por tanto en la práctica el área de innovación y desarrollo de producto. También se tiene que señalar que la gestión es reactiva, y no hay una búsqueda

sistemática de información de las nuevas tecnologías, métodos, tendencias, entidades o fuentes de información técnica y de mercados que alimenten esta área.

La importancia o el interés en la innovación de productos se refleja, no solo por lo que revistas especializadas o expertos en negocios señalan, también se evidencia en los cursos de capacitación que realiza el CITEmadera, dos de los cursos que más acogida han tenido son acabados y diseño de producto, es decir innovación de productos con un enfoque en el diseño, estos cursos se han desarrollado con personal externo, y básicamente con una diseñadora especializada en muebles y productos con madera. Sin embargo, no hay una capacidad propia no solo de apoyar en el diseño y de innovación de productos a las empresas, sino también de generar propuestas de innovación tecnológica a los clientes del CITEmadera.

Por otro lado, los procesos de innovación en algunos casos requieren de Investigación y Desarrollo, por ejemplo en caso de tratar de introducir nuevas especies de madera a circuito comercial, que requerirá de investigación en secado de madera, transformación y aplicaciones comerciales; en el campo de nuevas tecnologías de acabados o de adhesivos para la industria de la madera. En ese sentido, este importante proceso es otro elemento diferencial de un CITE, por tanto requiere sistematizarse y estimularse. Sin embargo, al igual que en los procesos de innovación que no requieren de I+D, no se cuenta con un proceso definido.

Los procesos de apoyo, son procesos que brindan soporte a los procesos operativos y estratégico. Del análisis realizado, se han identificado cuatro procesos de apoyo, dos de ellos, administración y presupuesto; y formación de personal, ambos cuentan con

personal propio que ejecutan estos procesos. El proceso de administración y presupuesto que aparece como una función en el organigrama, está normado de acuerdo con las disposiciones administrativas del sector público. La formación del personal lo ha asumido la persona encargada de capacitación y asistencia técnica, no hay personal dedicado expresamente para este proceso, como se señaló en el análisis del servicio de capacitación se han realizado un conjunto de cursos de actualización de competencias técnicas para el personal del CITEmadera.

Sin embargo, los otros dos, el de comunicaciones y prensa se desarrolla con relativa continuidad en base a servicios de terceros contratados para este fin, aunque se tiene previsto contar con un profesional para esta función, y en el proceso de promoción de proyectos, no cuenta aún con un equipo definido que se encargue de este proceso, podemos decir que este proceso está por constituirse. Este proceso de comunicaciones ha permitido lograr una mayor “visibilidad” del CITEmadera, en medios de prensa; así como organizar o participar en eventos como la Semana del Carpintero o la Feria FENAFOR. Y recientemente acciones con la Asociación Peruana del Consumidor ASPEC, con la difusión de resultados de los resultados de los ensayos de laboratorio a los que fueron sometidos silla de plástico de distintos fabricantes, informando que muchos de esos productos no cumplen con los estándares de la norma técnica peruana.

Asimismo, el proceso de promoción de proyectos, requiere personal especializado con la capacidad de la identificación de proyectos, y de los agentes o entidades involucradas en el mismo, por ahora no cuenta con una persona asignada o contratada para el mismo. Por lo analizado, este proceso en su mayor parte en los últimos años solo ha trabajado con proyectos de inversión pública en infraestructura para el CITEmadera. Por ahora,

este proceso no está pensado para la gestión de proyectos que ejecute el CITEmadera, sino más pensado en identificar oportunidades de proyectos y en la formulación de los mismos para terceros. Esto constituye una debilidad para el CITE, en un contexto que existen fondos concursables que cofinancian proyectos de I+D+i, como es el FINCYT y el FIDECOM; y que se constituyen en una fuente de cofinanciamiento de proyectos de I+D+i, y pueden ser un medio mediante el cuál no solo capitalicen equipamiento, sino conocimiento tecnológico.

Esta debilidad de alguna manera ha venido siendo cubierta por la oficina técnica de CITEs (OTCIT)²¹, que le brinda este apoyo, asesorándolo en la identificación y formulación, asimismo, y brindando algunos cursos de capacitación en gestión de proyectos. Este proceso, que es apoyado externamente por la OTCIT, sino no es reforzado, la innovación y transferencia tecnológica, se verán afectados y por tanto su factor o competencia diferencial en relación a entidades solo de capacitación o de servicios de maquinado desaparecerá. Uno de los proyectos ejecutados fue uno de cooperación técnica con países de Uruguay, Perú y Chile (señalado anteriormente) en el intercambio de experiencias de laboratorios de ensayos de muebles; que resultó muy oportuno para el CITEmadera que recién a montado su laboratorio y el personal está en proceso de desarrollo de las competencias necesarias para garantizar la correcta aplicación de los ensayos, de acuerdo con normas técnicas y la interpretación de los resultados de los mismos.

Este proceso de apoyo es básico para el proceso operativo de innovación y desarrollo, dado que las actividades de innovación se trabajan como proyectos, y las técnicas de

²¹ Oficina dependiente del Despacho Viceministerial de la MYPE e Industria del Ministerio de la Producción, que se ha desactivado en la restructuración del Ministerio de la Producción (septiembre 2012), esta función ha pasado, temporalmente a la recién creada Dirección General de Innovación, Transferencia Tecnológica y Servicios Empresarial..

gestión proyectos es esencial para garantizar se alcancen los objetivos de acuerdo con el alcance, plazos y costos planificados, y los requisitos de calidad establecidos.

3. *El personal del CITEmadera*

El personal con que cuenta la Unidad Técnica de Transferencia de Villa El Salvador (abril 2010), se aprecia en la tabla siguiente:

Tabla 13: personal del CITEmadera.

CITEmadera de Villa El Salvador

Área	Nombre y Apellido	Cargo	
Administración	Jessica Moscoso Guerrero	Directora Ejecutiva	Ing. Forestal
	Gino Catturini Ruiz	Coordinador Administrativo	Economista
	Esperanza Vidal Valverde	Asistente administrativo	Asistente
	Richard Aguirre Huamaní	Auxiliar Administrativo	Auxiliar
Capacitación	Carmen Gutierrez Olivera	Jefe de área	Psicologa
	Julio Daniel Bravo De Rueda Choy	Coordinador de Capacitación	Técnico
	Alex Flores Peña	Especialista de Capacitación	Técnico
	Victoria Diaz	Prácticante de Capacitación	
Laboratorio y Normalización	Wilson Edgard Barreto Del Castillo	Jefe de área	Ing. Civil
	Jose Ugarte Oliva	Encargado Técnico	Ing. Forestal
	Roberto Carlo Perez Campos	Asistente de Laboratorio	Asistente
Desarrollo de Productos	Miguel Sánchez Samanez	Jefe de área	Ing. Sistemas
	Irma Samanez Caceres	Asistente en Aseguramiento de la calidad	Técnico
	Gilda Gonzales Loyola	Asistente en Diseño y desarrollo de productos	Técnico
Planta Piloto	Christian Benavente Huerta	Jefe de Planta Piloto	Ing. Industrial
	Jorge Pari Barrionuevo	Técnico de carpintería de la planta piloto	Técnico
	Euclides Hoyos Vargas	Técnico de acabados de la planta piloto	Técnico
	Alberto Alanoca Chumbe	Técnico de lsecado de la Planta Piloto	Técnico
	Orlando Buitron	Operario de la Planta Piloto	Operario
	Moisés Blas Sinche	Operario de la Planta Piloto	Operario
	Prospero Silva Ccalla	Operario de la Planta Piloto	Operario

Fuente: CITEmadera 2010.

Capítulo IV) Diseño del sistema de gestión por procesos de los servicios tecnológicos del CITEmadera

1. Mapa de procesos rediseñados

En este capítulo, en base a lo revisado en los capítulos previos, y tomando en cuenta la complejidad del entorno actual, como son: las características del sector maderero, muebles y productos derivados, el enorme bosque amazónico, la preocupación mundial por el medioambiente, las empresas del sector, el contexto nacional con una economía en crecimiento sostenido, llegada de inversión extranjera en distintos sectores, la firma de tratados de libre comercio con países con mercados altamente exigentes y buen poder adquisitivo, de la escasa oferta de servicios tecnológicos, capacitación, asistencia técnica, desarrollo de nuevos productos y servicios de laboratorios de control de calidad, la creación de fondos concursable (FINCYT y FIDECOM) que promueven y estimulan los proyectos de I+D+i en el sector empresarial para que mejoren su competitividad y que las empresas se relacionen, para estas actividades, con universidades, centros de innovación tecnológica, institutos de investigación; se propone un mapa de procesos para la gestión del CITEmadera. Esta propuesta toma como base a la Unidad Técnica de Transferencia de Villa El Salvador, en Lima.

El mapa de procesos propuesto responde a las fortalezas y debilidades encontradas en el análisis del CITEmadera, de sus capacidades actuales, de las que requiere fortalecer y las que debe construir; de las oportunidades y amenazas del contexto en el que

interviene, de la estructura productiva de este sector de la madera y el mueble; y de las perspectivas a futuro.

Tabla 14: Matriz de procesos propuestos.

Estratégicos	Operativos	Apoyo
Planificación Estratégica PE1.	Marketing y ventas PO1.	Gestión de proyectos PA1.
Investigación y Desarrollo PE2.	Desarrollo e Innovación Tecnológica PO2.	Mantenimiento PA2.
Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva PE3.	Tecnologías de producción PO3.	Formación del personal PA3.
Gestión de la propiedad intelectual PE4.	Gestión de la Calidad PO4.	Administración y presupuesto PA4.
—	Capacitación y Asistencia Técnica PO5.	—

1.1: Procesos Estratégicos propuestos

- Planificación Estratégica:** Este proceso tiene por resultados la formulación y actualización del plan estratégico y de los objetivos del CITEMadera en función de las tendencias del sector, los avances tecnológicos y el contexto global. En cada formulación del plan estratégico los objetivos a ser alcanzados pueden ir cambiando. Es un proceso dinámico que debe de realizarse cada 3 años, y cada año se revisan las prioridades a trabajar dentro del plan estratégico; esto como una manera de manejar mejor el cambio constante no solo tecnológico sino del entorno. Este proceso debe ser liderado por la alta dirección del CITEMadera, siendo la Dirección Ejecutiva la responsable de gestionarlo.
- Investigación y Desarrollo:** este proceso tiene por resultados la identificación y planificación de temas de investigación y desarrollo de carácter estratégico para el sector de la madera y el mueble. Este proceso puede apoyarse en otras

entidades como son universidades, centros de investigación y el sector empresarial quién dará el enfoque de mercado, las necesidades de I&D para competir. Este proceso de I&D, va a jugar un papel cada vez más importante ante las necesidades por un lado de incorporar nuevas especies maderables, optimizar el aprovechamiento de las especies comerciales actuales, nuevas aplicaciones o mejorar el desempeño de los actuales productos con madera, nuevos materiales para acabados, pegamentos, o la aplicación de nuevas tecnologías como pueden ser la nanotecnología, biotecnología y las TICs.

- ***Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva***: Este proceso tiene por resultados la formulación de reportes de las tendencias tecnológicas, mercado, económicas y plantear a la alta dirección del CITE cursos de acción a seguir, así como los responsables o jefes de línea. Este proceso alimenta el proceso de planeamiento estratégico, investigación y desarrollo; al proceso de innovación y desarrollo; y articula con el proceso operativo de marketing y ventas. Este proceso también puede ser un servicio del portafolio de productos del CITEmadera dirigido a las empresas que están interesadas en conocer con mucha anticipación de las tendencias tecnológicas que pueden afectar su actual posición competitiva.
- ***Gestión de la propiedad intelectual***: tiene por resultados las políticas y estrategias en temas de propiedad intelectual del CITEmadera, así como los aspectos a tener en cuenta a ser aplicado en los procesos operativos a fin de garantizar los derechos de propiedad intelectual que se puedan generar de las actividades desarrolladas o la aplicación de licencias tecnológicas de terceros. Este proceso interactúa fundamentalmente con el proceso de desarrollo

tecnológico e innovación, así como el proceso de investigación y desarrollo. Este proceso en la medida que el CITEmadera incremente su actividad de desarrollo tecnológico e innovación jugará papel importante; sobre todo en la gestión de las patentes que utilice, genere o que desarrolle para una empresa.

1.2: Procesos Operativos de transferencia tecnológica

- *Marketing y ventas*, este es un proceso que permite la colocación de los servicios tecnológicos del CITE, permite establecer un canal de comunicación con los “clientes del CITE”, e identificar sus necesidades y demandas de soporte tecnológico, asistencia técnica y capacitación; la identificación de nuevas demandas del mercado no atendidas en el corto plazo y el posicionamiento del CITEmadera. Este proceso es responsable entre otras cosas de planificar las acciones de marketing (segmentos de mercado, diseño de servicios, campañas, el pronóstico de ventas), las ventas y de administrar la cartera de clientes (estableciendo una comunicación permanente con ellos, identificando los usuarios líderes y canales de retroalimentación). Este proceso encabeza el diseño de nuevos “servicios”, asimismo, es el responsable de coordinar la estrategia de ventas. Colabora en el proceso de transferencia tecnológica, diseñando el plan de negocios para la tecnología a ser transferida.

Tabla 15: Procesos asociados a la gestión del marketing.

Procesos asociados a la gestión del marketing	
Procesos	Propósito
El desarrollo del concepto de servicios	Alude al conjunto de actividades (estudios de mercado, reuniones de trabajo, aplicación de cuestionarios, registro y codificación de información, etc.) llevadas a cabo con el propósito de concebir, diseñar y dar a conocer a las empresas clientes los productos que el Instituto ha desarrollado o está en proceso de desarrollar, para responder a las necesidades del sector, o sectores industriales a los que atiende.
La Gestión de las expectativas del cliente	Incluye todas las actividades realizadas para verificar que los mecanismos de transferencia y los instrumentos de medición a través de los cuales se asegura la obtención de los resultados deseados, han sido aplicados correctamente. La finalidad última de esta actividad está en medir los niveles de satisfacción del cliente y asegurar que la mayoría de los servicios prestados superen las expectativas creadas al comienzo de la relación de trabajo.
El Marketing Interno	Está conformado por el conjunto de actividades implementadas con la finalidad de difundir, dentro de la organización, los valores que garanticen la adopción de una cultura o mentalidad de servicio al cliente por parte de todo el personal del CITE. Se trata de que todo el personal comprenda la misión de la organización y esté dispuesto, desde su perspectiva, a realizar las tareas de marketing que se requieran para cumplirla.
La Gestión de la Participación del cliente	Generar los instrumentos de consulta y los procedimientos necesarios para incorporar a las empresas clientes en los procesos de desarrollo de nuevos productos. Es complementaria a la del desarrollo del concepto del servicio. La diferencia estriba en que ésta responde al tirón del mercado y la primera al empuje de la tecnología.

Fuente: Diseño, implantación y monitoreo de un nuevo modelo CITE, AINIA 2006.

- Desarrollo e Innovación Tecnológica:** Este proceso constituye uno de los factores diferenciales de un Centro de Innovación Tecnológica y cuyos resultados son productos, procesos o servicios nuevos o sustancialmente mejorados de las empresas que reciben este servicio, con un contenido tecnológico. Para la gestión de este proceso nos apoyaremos en la NTP 732.001 Gestión de la I+D+i, Terminología y definiciones de las actividades de la I+D+i, de acuerdo con esta norma se define:

- *Gestión de la innovación: Proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización.*
- *“Innovación Tecnológica: Es la interacción entre las oportunidades de mercado y conocimiento base de la empresa y sus capacidades; implica la creación, desarrollo, uso y difusión de un nuevo producto, proceso o servicio y los cambios tecnológicos significativos de los mismos”.*
- *“Desarrollo Tecnológico: Aplicación de los resultados de la investigación o cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la producción de nuevos bienes, servicios o materiales y el diseño de nuevos procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial”.*

Este proceso es el más complejo debido, al contenido tecnológico y porqué interactúa o tiene relación con otros procesos como son la vigilancia tecnológica, tecnologías de producción, gestión de la propiedad intelectual, gestión de proyectos y en los casos que se requiera con propiedad intelectual e investigación y desarrollo. Este proceso requiere de un equipo multidisciplinario y comunicación permanente con el cliente que toma el servicio; es un proceso

con una dinámica distinta a los otros servicios tecnológicos que son más estándar. Por otro lado, la tendencia en los procesos de innovación es la innovación abierta (open innovation) que requiere construir una red de colaboración con agentes externos a la organización y cultivar la relación de trabajo y la motivación de colaborar; aquí la lógica es “fuera de la organización hay muchas personas con talento que pueden ayudarme en mi proceso de innovación tecnológica”.

En los casos que es un proyecto propio o iniciativa del CITEmadera, el proceso será fundamentalmente de desarrollo tecnológico el mismo que puede derivar en un resultado susceptible de ser protegido vía una patente o modelo de utilidad o alguna de las categorías de la propiedad intelectual vigente. De ser así se requiere contar con políticas y estrategias claras, que por un lado estimulen la actividad de generar patentes y por otro un plan de transferencia tecnológica para colocar dichas patentes, generadas por el CITEmadera, en el mercado.

Una patente, es una solución técnica, y tiene como elementos fundamentales el nivel de inventiva (no evidente para los expertos del tema), novedoso y poder ser reproducible a nivel industrial. Sin embargo, lo ideal es que la patente desarrollada haya sido consecuencia de la identificación y valoración de una necesidad o demanda de mercado, y en esta actividad se requiere el apoyo de marketing y de vigilancia tecnológica.

En los casos que se trate de un proyecto desarrollo tecnológico e innovación para una empresa, éste tiene un objetivo ya definido y un mercado al cual va dirigido;

asimismo tendrá que tenerse en cuenta en primer lugar los criterios de propiedad intelectual, de manera que quede claro los derechos de cada parte ante una posible situación de que se genere una patente.

En este proceso las políticas y reglas de respeto a la confidencialidad es clave, las empresas estarán más dispuestas a trabajar sus proyectos de innovación con el CITEmadera si la confidencialidad está garantizada, esto requiere desarrollar modelos de acuerdos de confidencialidad; y contratos de licencias tecnológicas. Para efectos de proyectos de innovación con contenido tecnológico la reputación del CITEmadera como una entidad que respeta la confidencialidad de sus clientes constituye un activo intangible muy valioso.

Asimismo, se recurrirá al apoyo de la vigilancia tecnológica, la tecnología de producción y gestión de proyectos; y en los casos que corresponda se tendrá que recurrir a la I&D.

- ***Tecnologías de producción***: Este proceso está apoyado, fundamentalmente, en el equipamiento y maquinaria e infraestructura física de la planta piloto y el personal asignado a este proceso. Este equipamiento, con un nivel tecnológico por encima de la media en el sector, cumple en primer lugar de brindar soporte productivo a pequeñas empresas para que logren fabricar productos de mejor calidad y con mayor productividad; esto a su vez permite demostrar de manera práctica que el uso de modernas tecnologías de producción tienen impactos favorables en las empresas al poder fabricar productos de mejor calidad, más complejos e incrementar la productividad. Asimismo, este proceso apoya al

proceso de desarrollo e innovación tecnológica con la fabricación de prototipos. Este proceso tiene tres subprocesos, el subproceso de tecnología de secado de la madera, el subproceso de tecnología de operaciones de carpintería y el subproceso de acabados. Cada uno de estos subprocesos tiene su propia complejidad tecnológica, y constituyen un soporte y fuente de consulta técnica a las empresas del sector, sobre todo a las pequeñas empresas que son la gran mayoría en este rubro de negocio.

Este proceso al estar apoyado en parte en “tecnología dura”, su cobertura de atención a empresas, estará en función de la capacidad de operación que tienen cada máquina o equipo, y de la distancia física, respecto al CITEMadera, a la que se encuentre la empresa que requiera sus servicios; y el costo del servicio. Sin embargo, esto no es así, si se trata de entrenar o recibir visitas de pasantías de empresarios o estudiantes en la planta piloto, aquí la limitación es menor debido a que el conocimiento puede ser utilizado en forma simultánea por más de una cliente.

- ***Gestión de la Calidad:*** Este proceso involucra tanto las actividades que tienen que ver con aplicar la filosofía y herramientas de la calidad, así como las actividades del laboratorio de ensayos y los temas de normalización. También tiene que ver con la práctica de la calidad en todos los procesos internos, sobre todo aquellos que se extienden a los clientes externos del CITEMadera. El proceso de gestión de la calidad es la responsable de generar las políticas de calidad, los estándares y los procesos de calidad total en toda la organización, como es en la planta de piloto del proceso de tecnologías de producción y en el

laboratorio de ensayos de productos terminados; éste último tiene como uno de sus objetivos obtener la acreditación ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de laboratorios de prueba y calibración. También es responsable de definir los estándares de atención al cliente.

Asimismo, la práctica de la calidad en todos procesos del CITEmadera es una manera de proyectar, hacia las empresas que atiende, los beneficios de trabajar con calidad. Sobre todo en un sector mayoritariamente de micro y pequeñas empresas que requieren incorporar una cultura de la calidad, la aplicación de las herramientas de mejora de la calidad y trabajar con estándares de calidad; de manera que estén en condiciones de poder competir con productos de empresas no domiciliadas en el país pero que colocan sus productos en el mercado peruano. En este campo el CITEmadera debe predicar con el ejemplo; todo el personal debe estar involucrado en la filosofía de la calidad total y de mejora continua.

- **Capacitación y Asistencia Técnica:** Este proceso tiene por resultados, por un lado el incrementar las competencias de los recursos humanos de las empresas y agentes de la cadena productiva de la madera, mueble y productos afines; y el de asistir a las empresas en la implantación de soluciones (técnicos y de gestión) que lleven a incrementos de la productividad, mejora de la calidad (productos, procesos o servicios) o que faciliten sus procesos de innovación. La capacitación puede ser programada (plan anual de capacitación en temas ya definidos) y por demanda (requerimientos de cursos a la medida o en fechas distintas del calendario anual de capacitación).

El proceso de asistencia técnica resulta particularmente interesante, en el sentido que su aplicación se realiza en la planta industrial de cada empresa, y hay una permanente interacción entre el personal de la empresa y del CITE, lo que a su vez permite conocer mejor a la empresa atendida e identificar otras necesidades que pueden derivar en nuevos servicios; por ello se requiere que el personal que brinda la asistencia, además de contar con la competencia técnica, también debe contar con las competencias de saber comunicar su conocimiento y establecer una relación fluida con el personal de la empresa con la que se trabaja. Asimismo, el personal de asistencia técnica debe contar con las competencias de identificar nuevas oportunidades de servicios o programas de capacitación para el personal de las empresas o generar proyectos de investigación experimental o de innovación (éste último en forma conjunta con las empresas). Por tanto, la asistencia técnica es uno de los principales canales de retroalimentación debido a que se da en un contacto directo con la empresa, y producto del buen servicio se puede generar una relación de confianza entre el CITEmadera y al empresa, lo cual facilita identificar nuevos servicios o necesidades a ser atendidas con nuevos o mejorados servicios tecnológicos.

Una práctica que ayudaría a canalizar y procesar la información obtenida de los servicios de asistencia técnica, es implementar sesiones de trabajo entre el personal de las áreas de asistencia técnica, de planta piloto y del laboratorio de ensayos con el personal del área de capacitación, de esta manera se identifican oportunidades de nuevos servicios o mejorar los actuales, la sesiones se pueden realizar una vez por mes o cada dos meses, lo importante es que sea una práctica regular.

1.3: Procesos de apoyo

- **Gestión de proyectos:** este proceso está orientado a apoyar los procesos de desarrollo e innovación tecnológica, aplicando las herramientas de formulación y gestión de proyectos de manera que se garantice alcanzar los objetivos de los proyectos y se sistematice la información que se genera, los mismos que se constituyen en activos del CITEmadera. Este proceso es responsable de la formulación y supervisión de la ejecución de los distintos proyectos que este formulando o desarrollando y asiste en la gestión de los proyectos que esté manejando el CITEmadera. La gestión de proyectos juega un papel importante al asistir, a las distintas áreas, en la aplicación de las herramientas de gestión de proyectos, más aún en un contexto donde los servicios de innovación se administran como proyectos.

En el contexto peruano actual, con presencia de fondos concursables para proyectos de I+D+i, este proceso cobra mayor relevancia, más aún debido a que toda gestión de proyectos está sujeta a la triple restricción de alcance, costos y tiempo deben ser adecuadamente a fin de no poner en riesgo el objetivo del proyecto. Este proceso requerirá de personal con experiencia y/o formación en gestión de proyectos; o formar cuadros internos a fin que se encarguen de la administración de este proceso. En su defecto contar con una cartera de consultores especializados en gerencia de proyectos.

- **Desarrollo de capacidades:** Este proceso tiene como resultados:
 - Planificar las acciones de actualización o desarrollo de las competencias del personal del CITEmadera. Es un proceso, dentro de la filosofía de mejora

continua, de mejorar las competencias del personal profesional y técnico; en aquellas nuevas tecnologías o herramientas de gestión de la producción. Este proceso de apoyo contribuye a garantizar que el personal del CITEmadera esté a la vanguardia del conocimiento de la técnica a ser aplicada o transferida al sector productivo, asesorarlo y transmitir el conocimiento en soluciones concretas a las empresas. Tenemos que resaltar, que a nivel nacional, prácticamente no existen centros especializados donde el personal del CITEmadera pueda actualizar sus conocimientos tecnológicos; se tiene que articular con entidades similares fuera del país.

- Otra dimensión a tener en cuenta en este proceso es la gestión del conocimiento explícito y el tácito, el primero se traduce en la edición de notas informativas: notas de prensa, notas técnicas que se publican en distintos medios y en el web site del CITEmadera; así como, producir y publicar material técnico en los diversos temas que trabaja el CITEmadera. Por su parte el conocimiento tácito, requiere mayor especialización para gestionarlo, este conocimiento es generado por el personal a partir de su experiencia en el campo, se adquiere en la práctica. Se deberán generar los espacios o mecanismos que permitan compartir el conocimiento tácito del personal del CITEmadera; es decir, que socialice el conocimiento tácito y en la medida de lo posible se haga explícito en guías, manuales, lecciones aprendidas, de manera que se pueda documentar.

- ***Mantenimiento y seguridad industrial:*** Este proceso tiene como resultados el garantizar la plena operación de los equipos e infraestructura del CITEmadera, de manera que la atención de los servicios tecnológicos no se vean

interrumpidos. Así como el diseño y aplicación de las normas de seguridad industrial en el CITEmadera, aspecto importante al tener la planta piloto equipos y maquinaria que cortan y procesan madera que pueden ocasionar lesiones a los operarios si no son operadas adecuadamente, o no estén en condiciones óptimas de operación, o no se cuenten con los dispositivos e implementos de protección al personal. Este proceso también tiene como resultado los planes y ejecución de mantenimiento preventivo; que reducen la ocurrencia de fallos en los equipos y máquinas, y los accidentes.

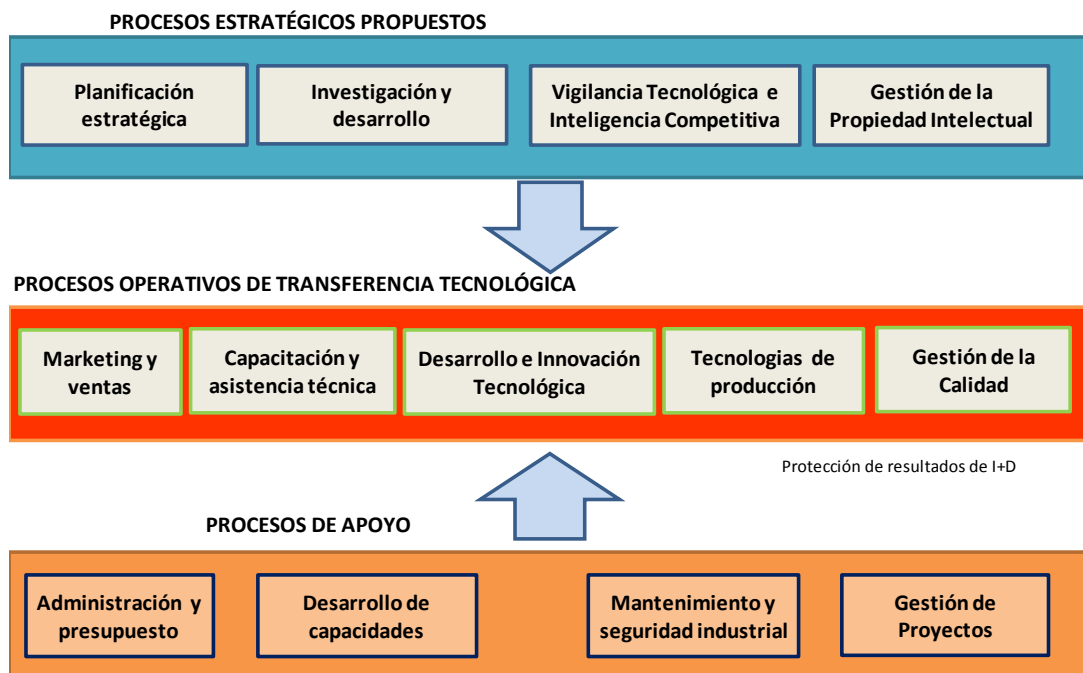
- *Administración y presupuesto*: Este proceso tiene por finalidad el planeamiento y ejecución presupuestal, y la coordinación con la oficina general de planificación y presupuesto; la oficina de logística del Ministerio de la Producción (PRODUCE) así como las actividades de carácter administrativo de acuerdo con la normatividad gubernamental. Este proceso también coordina internamente con cada responsable de los procesos del CITEmadera, a fin de suministrar los requerimientos (las adquisiciones y contrataciones) que se requieren para la operación de cada uno de ellos.

De los procesos propuestos, el análisis se centrará en el proceso de Innovación y Desarrollo, los criterios para elegir este proceso son los siguientes:

- A través de este proceso, el CITEmadera interactúa de manera directa con las empresas, apoyándolas en sus procesos de innovación de productos y procesos; generándoles ventajas competitivas.
- Las empresas tienen la posibilidad de desarrollar sus capacidades de innovación al interactuar con el equipo profesional del CITEmadera, para transformar sus ideas en productos o servicios.

- Es un proceso clave y valor diferencial de un Centro de Innovación Tecnológica, a diferencia de entidades enfocadas solo de entrenamiento, o de servicios de maquinado. Es un proceso que requiere no solo alto conocimiento técnico, sino capacidad de creativa y de trabajo en equipo y con redes de colaboración externas a la organización.
- Este proceso está directamente enlazado con los procesos estratégicos de vigilancia tecnológica, investigación y desarrollo; y propiedad intelectual, con los procesos operativos de tecnologías de producción, y el de apoyo gestión de proyectos.

Gráfica 22: Propuesta de nuevo mapa de procesos del CITEmadera.



Para efectos del presente trabajo han diseñado los diagramas de flujo que vinculan al proceso de desarrollo e innovación tecnológica con los procesos estratégicos vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, I&D y propiedad intelectual. También se han desarrollado los procesos de tecnologías de producción (incluyen operaciones de carpintería, acabados y secado de la madera), el de gestión de la calidad; de los procesos de apoyo el proceso de gestión de proyectos.

2. Desglose del proceso Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT)

Este es uno de los procesos claves de un Centro de Innovación Tecnológica, con la finalidad de establecer una terminología estándar sobre desarrollo tecnológico e innovación tecnológica, nos apoyaremos en la Norma Técnica Peruana 732.001, 2009, Gestión de la I+D+i. Terminología y Definiciones de las actividades de I+D+i; Desarrollo Tecnológico se define: *“Aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la producción de nuevos bienes, servicios o materiales y el diseño de nuevos procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial.*

También tomaremos de esta norma técnica la definición de innovación: *“introducción exitosa de un nuevo o significativamente mejorado producto, proceso, servicio, método de comercialización o método organizativo en las prácticas internas de la empresa, institución, mercado o en la sociedad”,* y la de innovación Tecnológica como *“Es la interacción entre las oportunidades de mercado y el conocimiento base de la empresa y sus capacidades; implica la creación, desarrollo, uso y difusión de un nuevo producto, proceso o servicio y los cambios tecnológicos significativos de los mismos.* Asimismo, tomando lo planteado por Kline y Rosemberg, quienes sobre el proceso de innovación, señalan que éste recurre a las fuentes de conocimiento ya existentes, entre ellas las

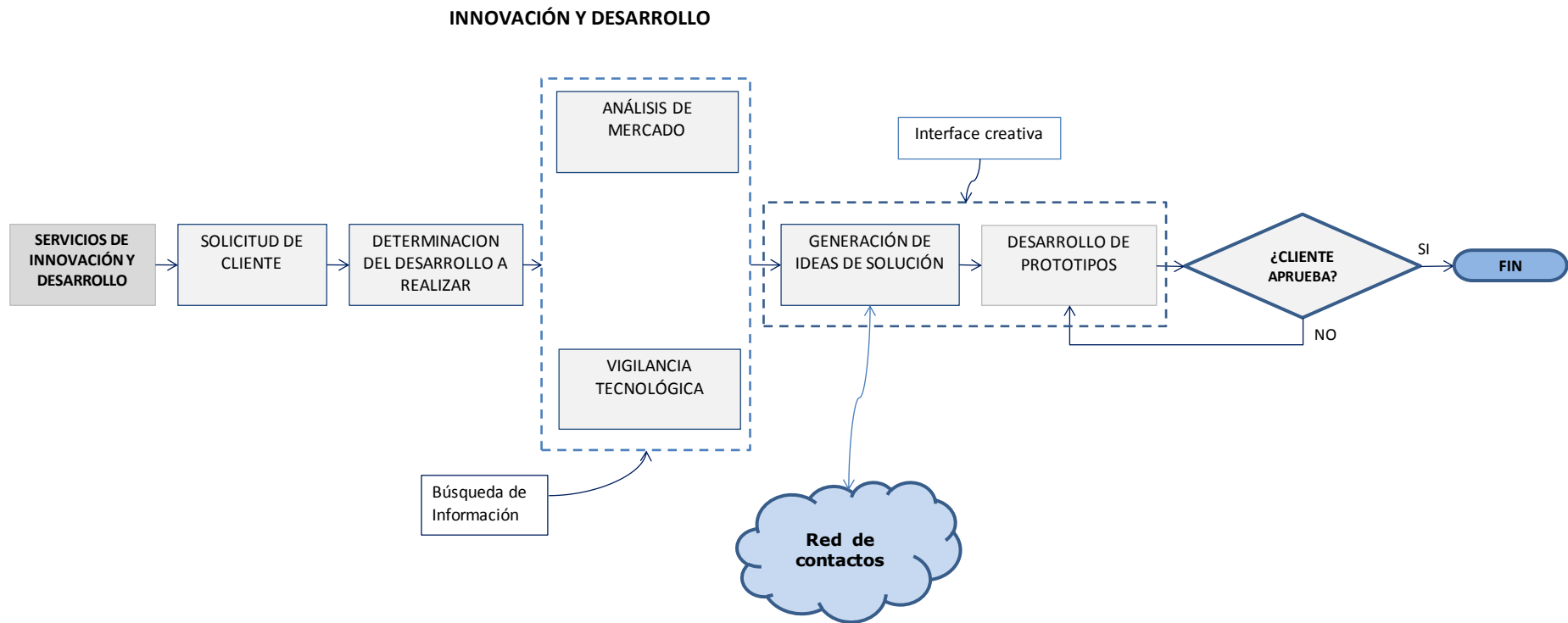
patentes, publicaciones científica y tecnológicas actuales, y en función de la complejidad de la innovación se puede recurrir a la I+D.

Desde esta perspectiva, el proceso de desarrollo e innovación tecnológica del CITEmadera apoya a las empresas en la innovación de sus productos, procesos o servicios, dado que son las empresas las que innovan. Por ello, debemos destacar que la implantación de la gestión por procesos de la innovación y desarrollo, deberá tener en cuenta que hoy en día los procesos de innovación no están restringidos a los límites organizacionales, sino que pueden ir más allá, involucrando y haciendo participar a un conjunto de entidades o personas fuera de la estructura organizacional propia, esta nueva práctica, requiere entre otras cosas un perfil profesional distinto del habituado a interactuar solo al interior de las paredes organizacionales, hoy en día liderar un proceso de innovación requiere saber construir una red de contactos no solo interna, sino de “socios” externos a la organización, que apoyen la gestión de la innovación, esta forma del proceso de gestión de la innovación se conoce como la “innovación abierta” (open innovation) que algunas empresas globales vienen aplicando con la finalidad de innovar sus productos y procesos, trabajando para ello con personas e instituciones que aportan ideas, información y comparten su conocimiento. Según Morten T. Hansen y Julian Birkinshaw, 2007²², en su publicación “La cadena de valor de la innovación”, resultado de su investigación encontraron que las empresas carecen de buenas nuevas ideas en parte a que tienen redes inadecuadas, tanto hacia afuera como dentro de la organización misma, por tanto estas empresas, sus “contactos” pueden no ser los que requiere la organización o su “relación con ellos” no es fluida, o que su red sea muy débil con poco contactos o escasa comunicación con ellos.

²² Morten T. Hansen y Julian Birkinshaw. La cadena de valor de la innovación. Harvard Business School Publishing Corporation. Junio 2007.

La propuesta de proceso diseñado

Se puede apreciar en la gráfica N° 31, diagrama del proceso de desarrollo e innovación tecnológica, que incluye las actividades que permiten satisfacer los requerimientos de innovación por parte de las empresas que atiende el CITE. El proceso se inicia con la solicitud del cliente, en base a ello se determina el desarrollo a realizar, esta parte es importante porque en ella se precisa el alcance, los plazos y el estimado de costos que demandará este servicio; asimismo los recursos necesarios y si pueden derivarse temas de propiedad intelectual. Luego se recoge información de mercado (fuentes secundarias y primarias) así como, los reportes de vigilancia tecnológica, con ello se pasa a la generación de ideas (esta actividad puede incluir a la red de contactos con que se cuenta, como una práctica de innovación abierta - “open innovation”) que me lleven a la solución técnica que luego se traduce en un primer prototipo sobre el cual se trabaja de manera iterativa hasta llegar al producto final que el cliente está buscando. En este proceso es clave precisar de manera adecuada el alcance del proyecto, es decir, determinar claramente el desarrollo a realizar, y esto se tiene que acordar con el cliente, en función de ello se establece el tiempo y costo estimado.



Gráfica 23: Diagrama del proceso de Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Indicadores del proceso de desarrollo e innovación tecnológica (I-PDIT)

La gestión por procesos requiere de indicadores que le permita identificar el desempeño de los procesos, a fin de mantenerlos, mejorarlos o realizar las correcciones del caso.

Para este proceso en particular se plantean los siguientes indicadores:

Tabla 16: Indicadores del proceso de desarrollo e innovación tecnológica.

	Indicadores de desempeño	Forma de calculo
IPO2.1	% de servicios de desarrollo e innovación tecnológica realizados.	Nº de servicios de desarrollo e innovación tecnológica / total de solicitudes de servicios de desarrollo e innovación tecnológica.
IPO2.2	% de servicios que incluyeron aplicación de patentes.	Nº servicios incluyeron patentes / Nº total de servicios de desarrollo e innovación tecnológica.
IPO2.3	% de servicios que incluyeron I+D.	Nº servicios incluyeron I+D / total de servicios de desarrollo e innovación tecnológica.
IPO2.4	% servicios que derivaron en patentes.	Nº Servicios crean patentes / total de servicios de desarrollo e innovación tecnológica.
IPO2.5	% de servicios fallidos.	Nº servicios fallidos de desarrollo e innovación tecnológica / total de Servicios de desarrollo e innovación tecnológica.

El indicador IPO2.1, mide el porcentaje (%) de servicios realizados del total de solicitudes de desarrollo e innovación tecnológica. Este indicador mide la capacidad de respuesta del CITE en su servicio de innovación tecnológica para las empresas de la cadena productiva de la madera, muebles y productos derivados. Las solicitudes que no concluyeron en servicios se puede deber a alguna de las siguientes situaciones: el CITE no estaba en capacidad técnica de atender lo solicitado por el cliente (restricciones de equipamiento, “know-how”, ó técnicamente no era factible llegar a una solución), el proceso estaba operando capacidad plena por lo que pudo atender otra solicitud en el plazo solicitado por el nuevo cliente o simplemente el cliente no llegó a un acuerdo con el CITE en las condiciones del servicio (el precio, el tiempo estimado, o el alcance del servicio).

El indicador IPO2.2, mide el porcentaje (%) de servicios que incluyeron el uso de una patente o más patentes para realizar la innovación o mejora del producto o proceso de una empresa en particular. Este indicador nos da un nivel de complejidad de la solución realizada al utilizar como parte de la solución una o más patentes de invención o modelo de utilidad, y de la capacidad técnica del personal del CITE en la búsqueda y utilización de esta importante fuente de conocimiento técnico. Obviamente la aplicación de una o más patentes se realizará respetando la normativa sobre los derechos de propiedad intelectual.

El indicador IPO2.3, mide el porcentaje (%) de servicios que incluyeron actividades de I+D, es decir, por la complejidad de la solución técnica se tuvo que realizar actividades de I+D, es decir la atención del servicio exigió generar conocimiento adicional mediante actividades de investigación y desarrollo; este desarrollo pudo llevarse a cabo con el propio personal del CITE o en alianza con una entidad de investigación como puede ser una universidad o instituto de investigación; en ambos casos este conocimiento generado pasa a incrementar los activos de la organización; y por tanto debe ser gestionado para su explotación tanto en futuros servicios, como en nuevos proyectos de investigación.

El indicador IPO2.4, mide el porcentaje (%) de soluciones tecnológicas que derivaron en un registro de propiedad intelectual (básicamente, patente de invención, modelo de utilidad o diseño industrial). Se considera tanto los registros de propiedad intelectual en los cuales el titular llega a ser la empresa que contrató el servicio de Desarrollo e Innovación Tecnológica, como aquellos en los cuales el titular es el CITEmadera. Este

indicador es el termómetro de la actividad patentadora del CITE. Este indicador junto con el indicador IPO2.2 miden la capacidad de innovación tecnológica del CITEmadera.

El indicador IPO2.5, mide el porcentaje (%) de servicios de desarrollo e innovación tecnológica que no pudo alcanzar la solución técnica a satisfacción del cliente o que técnicamente en la práctica no resultó factible. En estos casos, el servicio debe de contemplar una cláusula que precise cómo se maneja una situación de este tipo. Una estrategia para lograr bajos niveles en este indicador, es que se precise lo mejor posible el alcance del servicio y su factibilidad técnica.

Un proceso relacionado, a los indicadores IPO2.2 e IPO2.4, es el de vigilancia tecnológica, en ambos casos este proceso debería estar presente, suministrando información de los reportes generados o del resultado de búsquedas para el servicio específico. Otro proceso relacionado directamente es el de gestión de la propiedad intelectual que dará las pautas a seguir de darse el caso que se derive en un registro de propiedad intelectual.

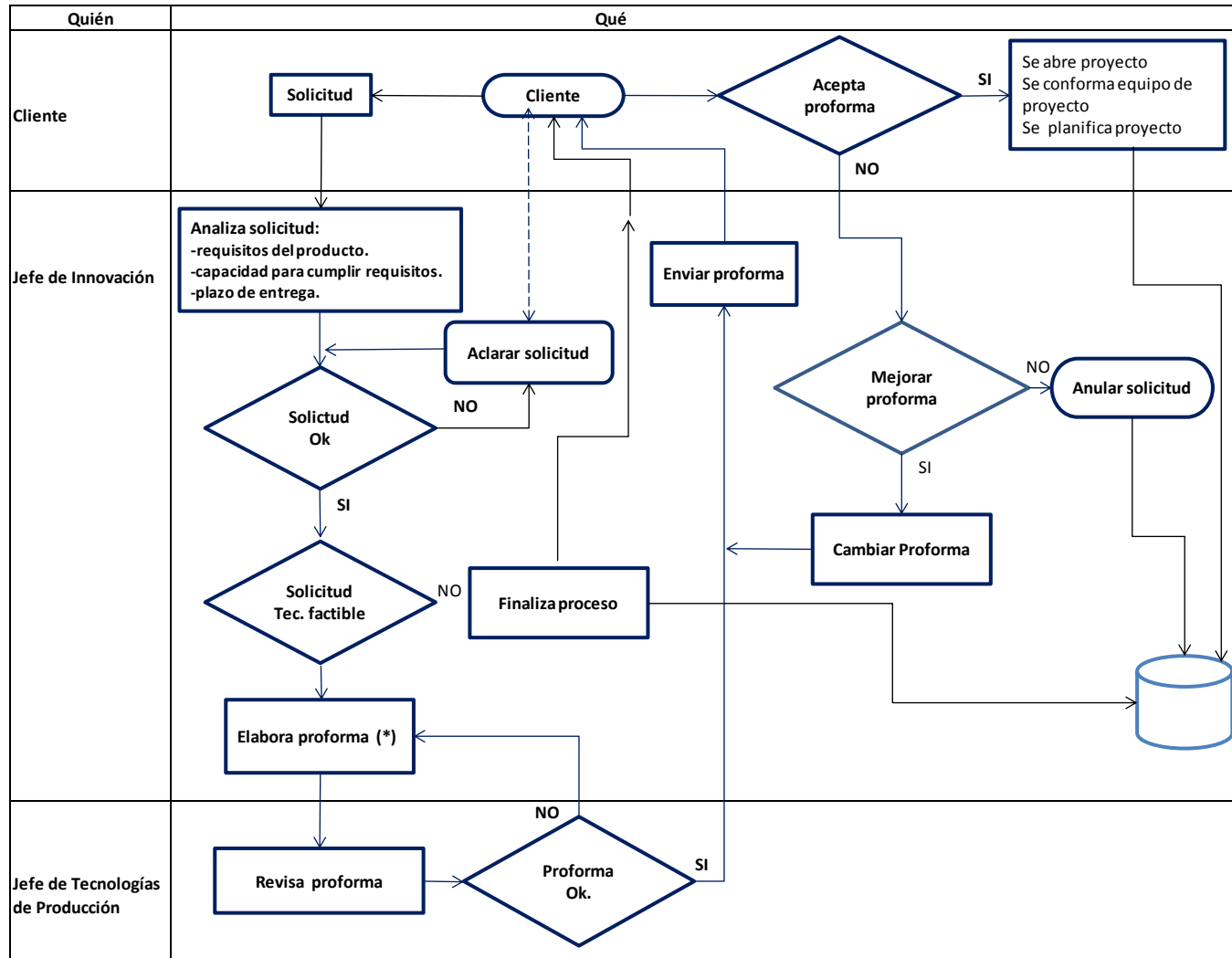
Actividad 1. Determinación del desarrollo a realizar (PDIT)

En esta parte del proceso de innovación y desarrollo se involucra a otros procesos (ver diagrama) como son las tecnologías de producción, gestión de la propiedad intelectual y gestión de proyectos. Se interactúa con todos ellos a fin de elaborar la propuesta al cliente. Se inicia con la recepción de la solicitud del cliente, por parte del jefe de Innovación y Desarrollo, quién analiza la solicitud (formato predefinido con información clave mínima), verifica si contiene la información suficiente o requerirá más información por escrito o necesitará de una reunión de trabajo con el cliente. Es posible que haya habido reuniones previas con el cliente, antes que éste genere su

solicitud, aún así siempre quedan cosas por precisar antes de iniciar el proceso de innovación. Por ello, esta actividad puede tener más de una iteración hasta que quede claro o se haya entendido lo que el cliente pide, en base a ello se evalúa y se pueda precisar el alcance, el tiempo y costos que demandará tal servicio, formulándose una primera propuesta. Si bien el responsable del proceso es el jefe de innovación y desarrollo, éste puede consultar o convocar a los responsables de otros procesos para la formulación inicial de la propuesta.

Una vez formulada la propuesta inicial, esta se deriva al jefe de tecnologías de producción para que revise la propuesta en los aspectos que competen a su proceso; la devuelve al jefe de innovación quién hace los ajuste y lo remite nuevamente al jefe de tecnologías de producción quién lo revisa nuevamente y lo deriva nuevamente al jefe de innovación, quién revisa si este servicio puede tener implicancias de propiedad intelectual, de ser así lo envía a consulta al proceso de gestión de propiedad intelectual quién de ser el caso puede ajustar la propuesta, devolviéndola al jefe de innovación quién finalmente envía al cliente la propuesta para su conformidad. El cliente una vez que recibe la propuesta puede aprobarla, de ser así, el jefe del proceso de gestión de proyecto abre el proyecto, conforma el equipo de proyecto, se genera el acta de constitución del proyecto, se planifica y se inicia el proyecto. De ser observada la propuesta, se revisa, vuelve a elaborar y se envía, hasta que la apruebe el cliente o se archive cerrándose esta proforma. Las razones por la que puede llegar a cerrarse la propuesta, es que los requerimientos del cliente técnicamente o económicamente no puedan ser atendidos, o que el cliente desistió de seguir adelante con su idea de innovación. Toda la documentación que se genera pasa a los archivos del proceso: proformas, información técnica, tabla de presupuestos, fuentes consultadas, etc.

Determinación del desarrollo a realizar



Gráfica 24: Diagrama del desarrollo a realizar.

(*) La proforma incluye una cláusula sobre derechos de propiedad intelectual que puedan derivarse del servicio de innovación y desarrollo.

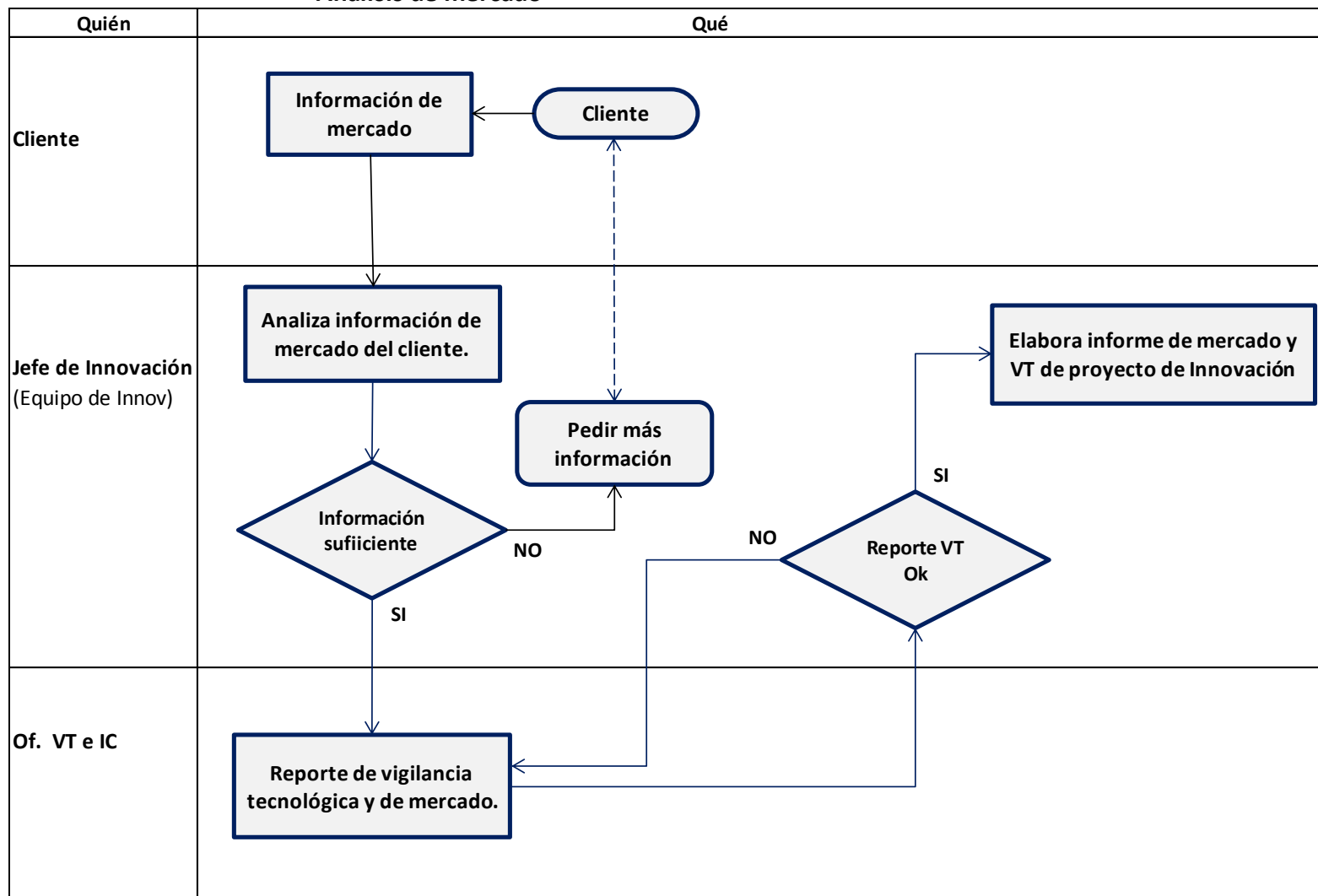
Actividad 2 Búsqueda de información: Análisis de Mercado (PDIT)

La siguiente actividad es realizar el análisis del mercado. En esta etapa el cliente que solicita el servicio proporciona información del mercado que piensa atender con su innovación, de los productos que él ha identificado y posibles empresas competidoras. Esta información es analizada en el proceso de innovación y desarrollo, de requerirse mayor información se le solicita al cliente que proporcione mayor información.

De ser necesario el jefe de innovación y diseño puede sostener una o más reuniones de trabajo con el cliente a fin de tener lo más claro cómo está el mercado en relación al desarrollo a realizar. Sobre todo, si hay productos similares en el mercado o que están por ser lanzados, que segmento de mercado atienden o están pretendiendo ingresar. Ahora si la intención del cliente es ingresar a un nuevo mercado, éste deberá proporcionar la información de este mercado o segmento de mercado objetivo. Asimismo, si hay regulaciones gubernamentales a ser consideradas en el desarrollo de la innovación, en este punto el CITE también verificará si existen regulaciones a ser tomadas en cuenta.

Una vez que está claro la información de mercado proporcionada por el cliente, se envía la información al proceso de vigilancia tecnológica a fin que amplíe la información de fuentes secundarias, sobre todo en el campo de la técnica, normas técnicas y regulaciones, instituciones de investigación o expertos pertinentes a los objetivos del proyecto de innovación.

Análisis de mercado



Gráfica 25: Diagrama de análisis de mercado.

Actividad 3: Búsqueda de información: Reportes de Vigilancia Tecnológica (PDIT)

La información de mercado proporcionada por el cliente, es complementada con los reportes del proceso de vigilancia tecnológica del CITEmadera.

Este proceso a su vez tendría dos subprocesos, un proceso de generar información por demanda y el otro proceso de generar información en forma programada. El primer subproceso responde a requerimientos solicitados por un cliente del sector de la madera y muebles, es decir una solicitud de información específica sobre un tema tecnológico, y en algunos casos es un requerimiento de información tecnológica como parte de un servicio de innovación puntual. El otro subproceso, es aquel que genera información que derivan en reportes de vigilancia tecnológica de manera periódica, para fines propios del CITEmadera y o son reportes para su cartera de clientes como un valor añadido a los servicios que ofrece.

En relación a información que puedan demandar las empresas del sector, la identificación de ésta pasa por segmentar las necesidades de información en términos del nivel de profundidad de la misma. Por ejemplo la información que se requiere del sector o cadena productiva es más agregada que la información requerida de un eslabón de la cadena, a su vez la información que demanda un grupo organizado de empresas es más específica que la información de un eslabón de la cadena; y la necesidad de información de una empresa en particular responderá a su estrategia de negocios o a su coyuntura empresarial, o necesidad de innovación.

La información demandada puede ir desde los aspectos técnicos-productivos, tecnologías, gestión de negocios, mercados nacional o extranjero, competidores,

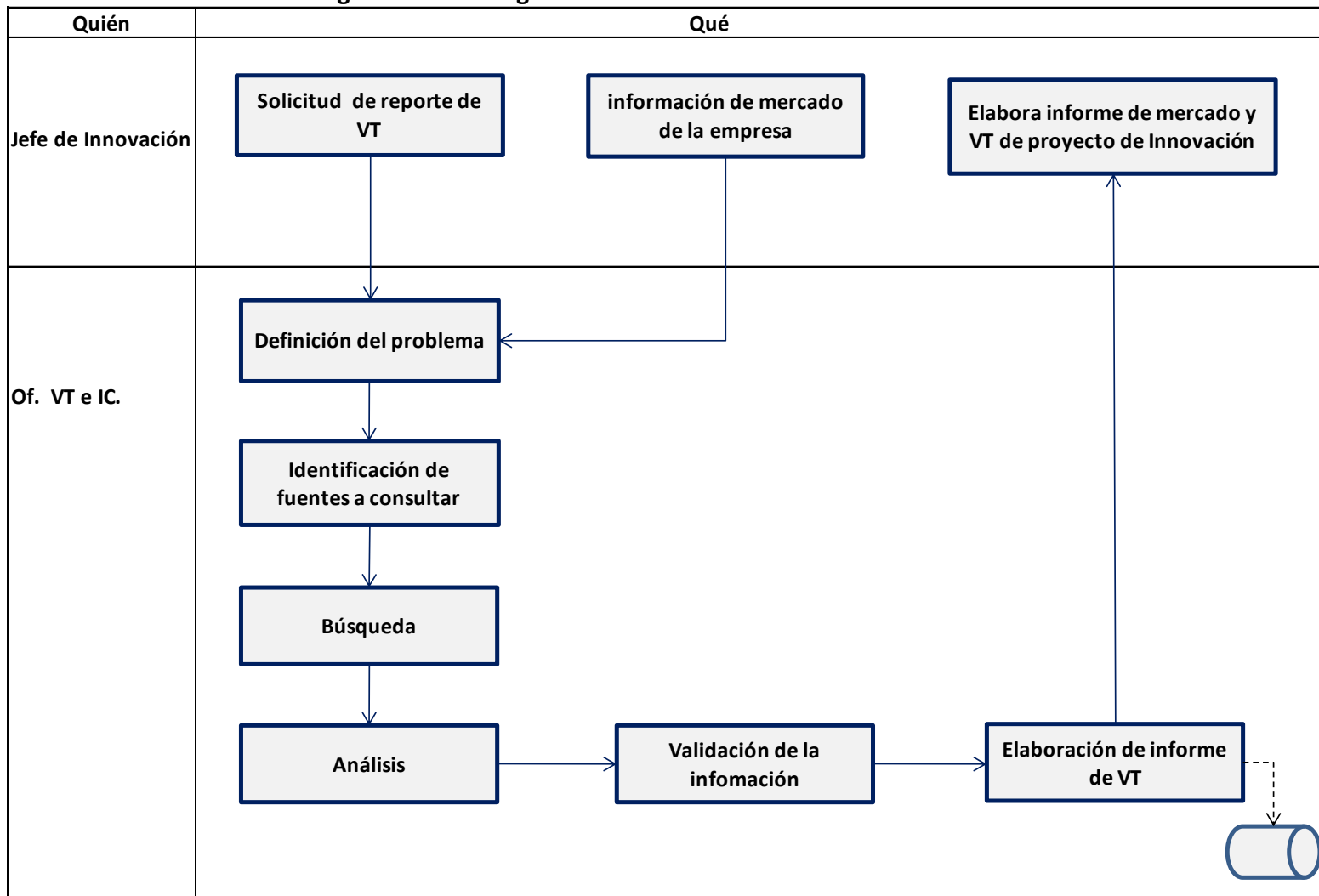
legislaciones referidas al sector, políticos o sociales. Mientras los reportes periódicos de vigilancia tecnológica están orientados a vigilar cómo evolucionan o aparecen nuevas tecnologías que puedan ser de interés al sector, porque pueden significar un salto dramático en productividad o calidad, o por la posibilidad de reducir sus costos de producción, o el desarrollar nuevos productos o servicios o mejorarlos de manera significativa.

Las actividades periódicas de vigilancia pueden detectar los temas de investigación más recurrentes o nuevos campos de investigación que tienen que ver o pueden afectar al sector; y también los cambios y tendencias del mercado o cambios en los gustos de consumidor que pueden a su vez direccionar el desarrollo o aplicación de nuevas tecnologías, la dación de regulaciones gubernamentales que pueden afectar al sector en temas de las tecnologías o sistemas de producción, o los aspectos de conservación del medio ambiente que es una preocupación global, y que son de interés para las empresas.

Otra función importante de este proceso es la construcción de un directorio de expertos en diferentes temas de interés para el CITEmadera en relación al sector que atienden. Esta base de datos es la red de contactos que debe construir el CITEmadera, son una fuente importante de consulta para los diversos temas que debe enfrentarse; y dependiendo que tan densa y tan fluida es la interacción con ella, la capacidad de respuesta del CITEmadera se puede ver amplificadas de manera importante.

Para efectos del presente trabajo se ha realizado el diagrama de proceso para la vigilancia tecnológica por demanda de información necesaria para el proceso de innovación de un producto de una empresa que ha tomado el servicio al CITEmadera.

Vigilancia Tecnológica



Gráfica 26: Diagrama de vigilancia tecnológica.

Actividad 4 Interface creativa: Generación de ideas (PDIT)

Este proceso es la parte más dinámica y que requiere de un adecuado manejo, este es un trabajo en equipo, y dependiendo del tema a trabajar puede extenderse la participación a la red (innovación abierta o “open innovation”) que ha construido el CITEmadera; esta red de colaboración puede constituir un activo muy valioso por que tiene la posibilidad de multiplicar la capacidad creativa y reducir los tiempos de desarrollo de la innovación.

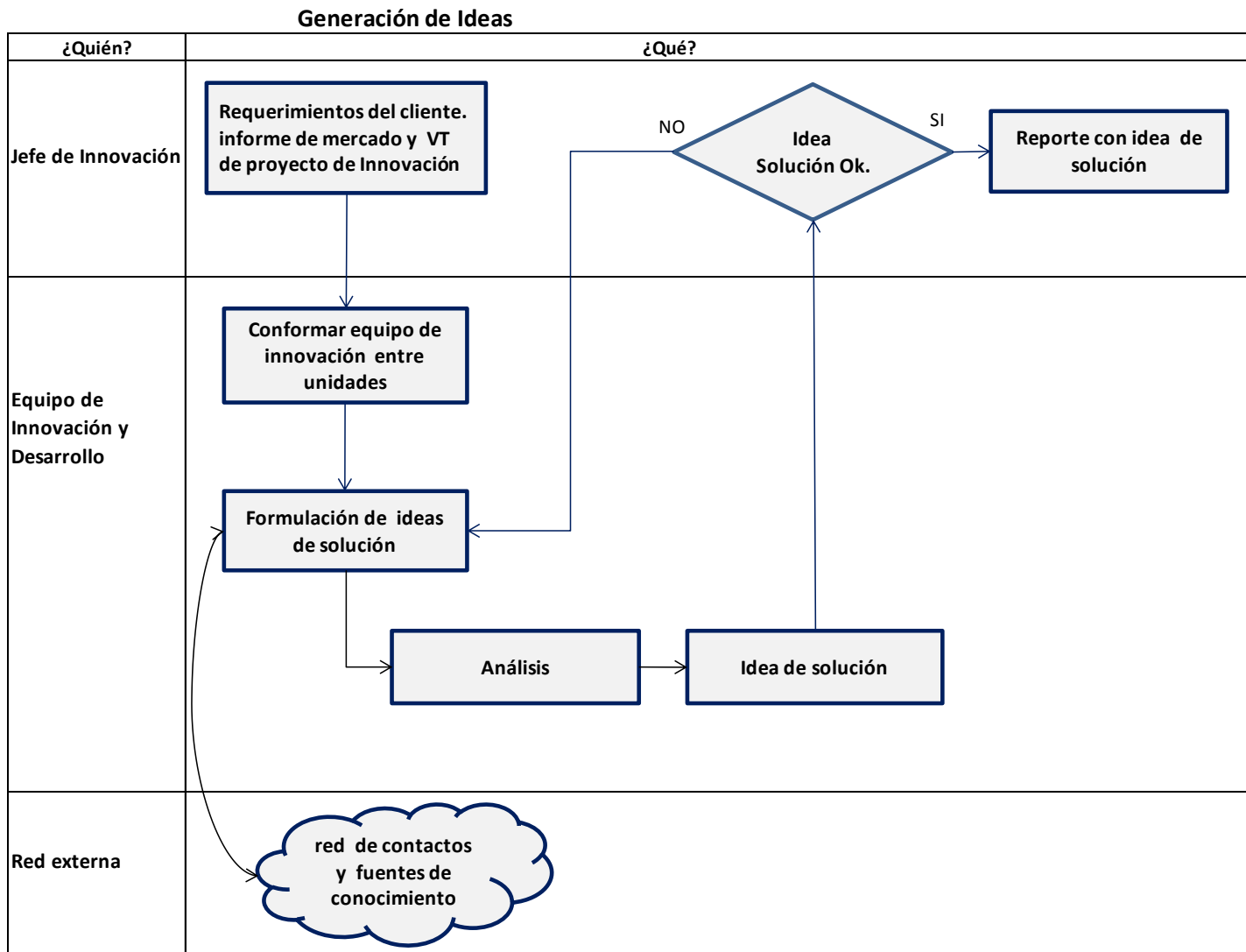
El equipo debe de estar integrado por personal tanto de innovación y desarrollo como de tecnologías de producción, esto a fin de que las propuestas de solución estén lo más alineadas con la factibilidad técnica de reproducción a nivel prototipo y su escalamiento a nivel industrial.

El punto de partida serán los requerimientos del cliente, la información de mercado y el reporte de vigilancia tecnológica; observar a las personas en situaciones reales de su vida diaria, y dependiendo de las características de los requerimientos del cliente se podrá recurrir a colaboradores externos a los cuáles se les involucra en el proceso.

Esta etapa del proceso y la siguiente (desarrollo de prototipos), son la interface creativa de todo el proceso, están muy ligadas entre si y se caracterizan por ser dinámicas y es el punto donde se ponen en juego toda la capacidad creativa e inventiva, estar abiertos a todas las posibilidades que se puedan lograr para generar la solución más novedosa y creativa. Es un proceso iterativo, que se realizará hasta que llegar a una o más de una solución que cumpla, por un lado, con los requisitos del cliente; que pueda ser atractivo

para el mercado al que estará dirigido el producto o servicio, que es lo suficientemente novedosa, y que puede pasar a la etapa de prototipado.

La clave de esta etapa es poder llegar a plantear soluciones lo más rápido posible que permitan pasar a la etapa de prototipado. En estas dos etapas, existen varias herramientas y técnicas a las que se pueden recurrir, sin embargo, es recomendable tener presente los cinco pasos de IDEO, que lo señala Tom Kelley.



Gráfica 27: Diagrama de generación de ideas.

Actividad 5 Interface creativa: Desarrollo de prototipos (PDIT)

En esta etapa se “visualiza” las ideas de solución planteadas, se pasa de la idea a construir versiones de la misma, estas pueden ser representaciones gráficas o modelos de simulación por computadora, maquetas o prototipos físicos.

El llevar una idea a una visualización lo más pronto posible facilita el proceso de desarrollo del producto o servicio con características innovadoras.

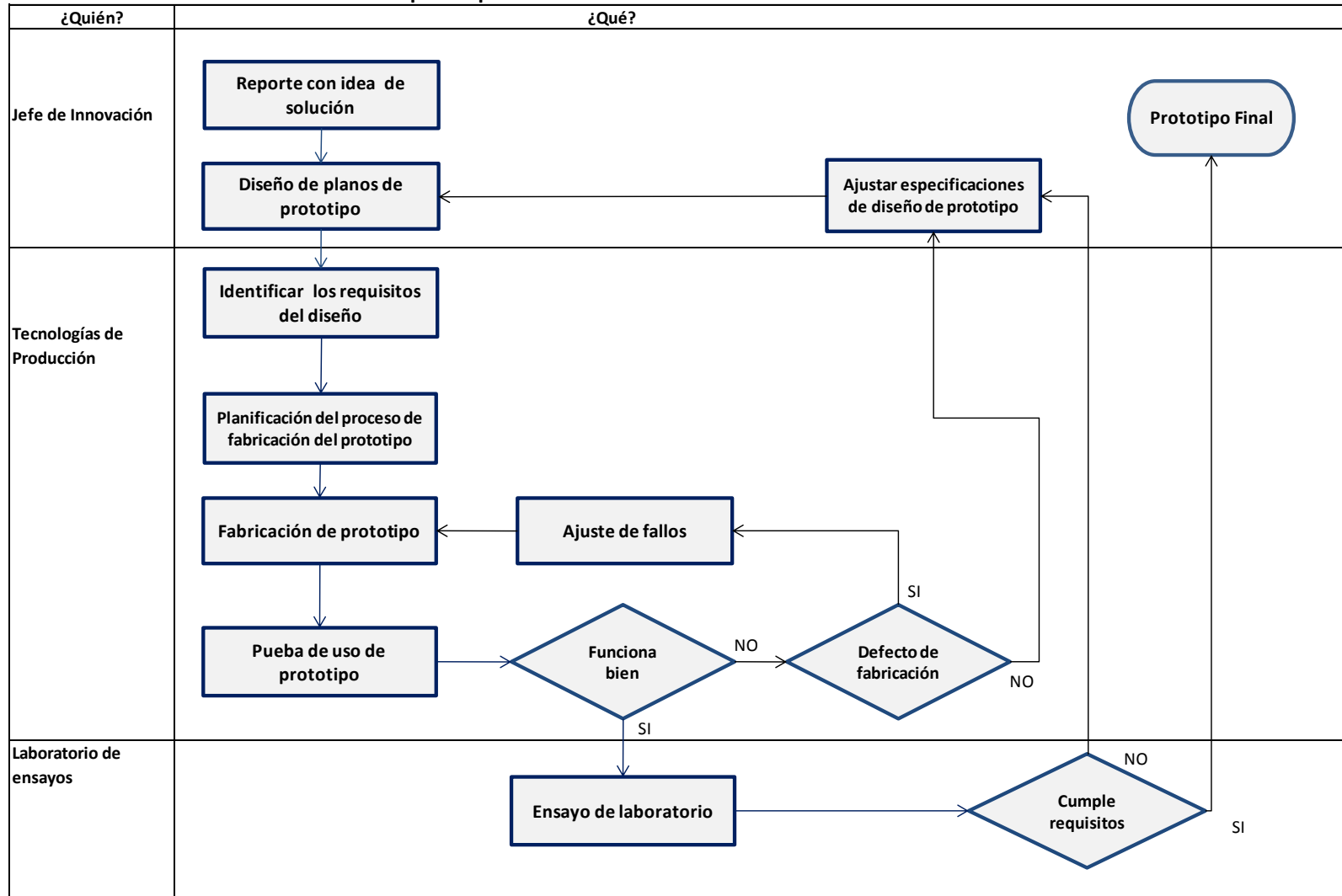
Tabla 17: Pasos para visualizar conceptos y prototipos.

1	Entender el mercado, el cliente, la tecnología, y percibir las restricciones del problema.
2	Observar a la gente en situaciones reales de su vida, para descubrir lo que los motiva: lo que les confunde, lo que les gusta, sus necesidades latentes que no han sido atendidos por los productos o servicios actuales,
3	Visualizar los conceptos nuevos para el mundo y los clientes que los usarán. Esta es la fase de más intensiva de la técnica de lluvia de ideas. La visualización frecuentemente toma la forma de una representación gráfica por computadora o simulación, también la construcción de modelos físicos y prototipos.
4	Evaluar y perfeccionar los prototipos en una serie de iteraciones rápidas.
5	Poner en práctica el nuevo concepto de comercialización. Esta puede ser la parte más larga y técnicamente la más difícil.

Fuente: Kelley, Tom. “Innovation at the Top”

En ésta etapa participan el jefe de innovación y su equipo, el jefe de tecnologías de producción y parte de su personal técnico y el laboratorio de ensayos en los casos el producto a desarrollar sean muebles o puertas.

Desarrollo de prototipos



Gráfica 28: Diagrama del desarrollo de prototipo.

En la interface creativa, como se ha señalado existen varias herramientas que facilitan este proceso, entre ellas podemos señalar; Tormenta de ideas, Pareto, Diagrama de Ishikawa, Usuario Líder, Quality Function Deployment (QFD), el enfoque planteado por Tom Kelley de IDEO, la metodología TRIZ, método SCAMPER.

Tabla 18: Pasos para realizar el QFD.

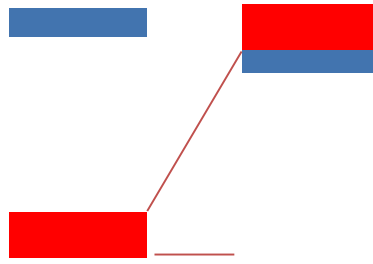
Pasos del QFD	Herramientas relacionadas
1 Seleccionar un producto/servicio importante a mejorar.	Tabla segmentación de clientes, Pareto, Técnica de grupos nominales, Diagrama de afinidad.
2 Obtener la Voz del cliente.	Blitz QFD.
3 Extraer las necesidades del cliente.	Blitz QFD, diagrama de afinidad.
4 Organizar las necesidades del cliente.	Diagrama de afinidad, diagrama de árbol, técnica de grupos nominales.
5 Priorizar las necesidades del cliente.	AHP (Analytic Hierarchy Process), diagrama de árbol, Pareto, Técnica de grupos nominales.
6 Establecer los parámetros de diseño.	Diagrama causa-efecto, diagrama de afinidad, matriz de relaciones, Pareto.
7 Generar la matriz de relaciones.	Matriz de relaciones, Técnica de grupos nominales, Diagrama causa-efecto.
8 Obtener la evaluación de desempeño del cliente.	Matriz de relaciones, Calculadora de usabilidad.
9 Correlacionar los parámetros de diseño.	Diagrama causa-efecto, Matriz de relaciones.
10 Analizar los resultados.	Matriz de relaciones, AHP y Pareto.
11 Iterar el proceso.	Blitz QFD, Matriz de relaciones, Pareto, Técnica de grupos nominales.

Fuente: Asociación Latinoamericana de QFD.

http://www.qfdlat.com/Herramientas_QFD/herramientas_qfd.html#BlitzQFD

Diagrama de Pareto.

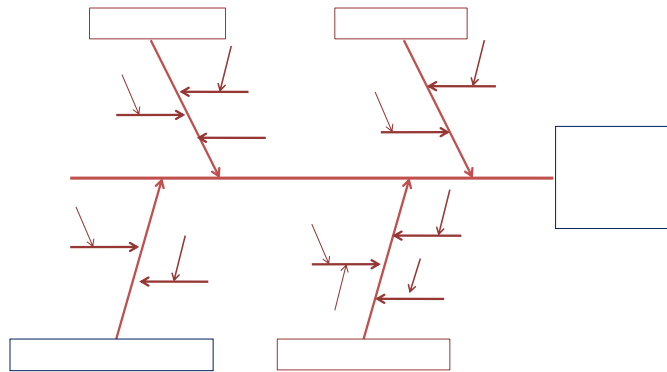
Es un método gráfico que nos ayuda a definir las causas más importantes de una situación en particular y por tanto las prioridades de acción a seguir.



Gráfica 29: Diagrama de Pareto

Diagrama causa-efecto

Diagrama de Ishikawa



Gráfica 30: Diagrama causa-efecto.

Estas son algunas de las herramientas que deben de ser incorporadas en las prácticas de gestión de desarrollo e innovación tecnológica.

Capítulo V) Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- a. La cadena productiva de la madera y el mueble peruano requiere mejorar sustancialmente varios de sus eslabones, eslabones que requieren incorporar tecnología e innovar, además de mejorar la normatividad con un enfoque promotor y en armonía con el desarrollo sustentable, es decir sin depredar o perjudicar el medio ambiente.
- b. La actual gestión del CITEmadera es con un enfoque funcional, el cual en un contexto complejo por las exigencias y preocupaciones globales, fuerte presión por temas ambientales, y la presencia de más competidores extranjeros, requiere de modelos de gestión orientados a procesos para un manejo más integral de sus servicios para brindar un mayor valor a sus clientes.
- c. Los procesos identificados son los que un centro tecnológico debe de manejar a fin garantizar un adecuado manejo de la complejidad del proceso de transferencia tecnológica y del proceso de innovación como servicios a las empresas que atienden.
- d. El CITEmadera, está cubriendo un vacío de soporte tecnológico trabajando en fortalecer la competitividad de las empresas de la madera y el mueble, brindando servicios de capacitación, asistencia técnica, ensayos de laboratorio, la elaboración de normas técnicas, desarrollo de productos y proyectos de innovación.
- e. El CITEmadera ofrece un conjunto de servicios tecnológicos que contribuyen a mejorar las competencias de las pequeñas empresas del sector madera y mueble.

- f. Los servicios de mayor demanda son de capacitación; servicios de tecnología de producción en sus tres líneas centrales (operaciones de carpintería, secado de madera y acabados) y ensayos de laboratorio con una demanda de servicios en crecimiento. En cuanto a asistencia técnica, por ahora está centrado en mejora de productividad aplicando las 5S y Kaizen, para lo cual cuentan con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón a través de la OTCIT.
- g. El CITEmadera cuenta con equipamiento con un nivel tecnológico por encima del promedio de las empresas del sector, y parte de sus políticas es mantenerse a la vanguardia tecnológica a fin asimilar y transferir dicha expertise técnica a las empresas del sector.
- h. Las actividades de desarrollo e innovación tecnológica del CITEmadera es muy escaso; y bajo en contenido tecnológico de los desarrollos. El personal del área de innovación y desarrollo requiere mejorar sus competencias para gestionar proyectos de mayor contenido tecnológico que incluyan actividades de investigación y desarrollo; y/o el uso de patentes de invención y procesos de transferencia tecnológica.
- i. Por ahora el Laboratorio de ensayos es el que está acumulando mayor competencia y estableciendo una red de contactos con laboratorios pares de países de la región latinoamericana.
- j. Muy escasa actividad en proyectos de innovación tecnológica; su participación es escasa en proyectos que sean financiados por el FINCYT o FIDECOM.

Recomendaciones

- a. Aplicar la gestión por procesos, debido a que es la más adecuada para la complejidad de un Centro de Innovación Tecnológica en un contexto más global.
- b. Adoptar una gestión por procesos de manera que pueda mejorar su capacidad de respuesta y tener la flexibilidad necesaria para adecuarse al contexto cambiante, con un enfoque de mejora continua de sus actividades de desarrollo e innovación tecnológica.
- c. Se recomienda implementar los procesos diseñados a fin de mejorar la gestión de los aspectos diferenciales y centrales de un Centro de Innovación Tecnológica, como son el soporte en desarrollo tecnológico e innovación tecnológica (con actividades de investigación y desarrollo, y aplicación o desarrollo de patentes).
- d. Entrenar al personal del CITEMadera en la gestión por procesos, que permitan trabajar por procesos con indicadores de gestión los cuales facilitan la mejora continua de los mismos.
- e. Entrenar al personal en la aplicación de herramientas y métodos de desarrollo tecnológico e innovación a fin de fortalecer la capacidad de soporte de innovación tecnológica a las empresas. Se puede considerar incorporar personal ya formado en estos métodos o herramientas.
- f. Construir y desarrollar su red de contactos (a nivel local y del extranjero) a fin de amplificar su capacidad de innovación.
- g. Entrenar al personal del CITEMadera en la aplicación de prácticas de innovación abierta.

Bibliografía

- Arbaiza, Christian; Carazo, Mercedes y Hurtado, Angel. “Los retos de la industria de la madera en el Perú: Innovando para competir. MITINCI. 1999.
- Bughin, Jacques, Chui, Michael and Johnson, Brad. The next step in open innovation. 11th. The McKinzezy Quarterly. High Tech, june 2008.
- Carazo, Mercedes, Flit, Isaías y Hurtado, Angel. “Estrategia Nacional de Desarrollo de la Innovación y Productividad en el Perú”. MITINCI, 2000.
- Chesbrough, Henry. Bringing open innovation to services. MIT Sloan Management Review. Winter 2011 Vol 52 N°02.
- Don-Ho Shin. An alternative approach to developing science parks: A case study from Korea. Hannam University, Korea. 2001.
- Dorbenger, Utz. Desafios en la gestión de la innovación: Gestión en la innovación para PYMEs en sectores de alta tecnología. 11th. SEPneT International Workshop. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universitat Leipzig SEPneT y Technopark IDi. Lima, 2010.
- Drucker, Peter F., La innovación y el empresario innovador; la práctica y principios. Editorial Hermes. 1986.
- Drucker, Peter F., La gerencia en la sociedad futura. Grupo Editorial Norma. 2002.
- Dym, Clive L. y Little, Patrick. El proceso de diseño en ingeniería. Limusa Wiley. 2002.
- Enrique Louffat, Instituto de Negocios Internacionales esan y profesor de la Universidad Esan. 2008.
- Fundación COTEC para la innovación tecnológica. El papel de las administraciones en la gestión empresarial de la innovación. Madrid, 2004.

- Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Pautas metodológicas en gestión de tecnología y de la innovación para empresas. Tomo I, II y III. Fundación COTEC, Madrid, 1999.
- Fundación COTEC, Libro Blanco de la innovación, Madrid, 1999. Fuente: L.Kline y N. Rosenberg. An Overview of Innovation en R. Landau y N. Rosenberg (eds) The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth (Washington DC: National Academy Press). 1986. p.289
- Guía para la gestión basada en procesos. Fundación Valenciana de la Calidad. Generalitat Valenciana. Instituto Andaluz de Tecnología. Madrid, 2003.
- Horacio Bosch, Gestión de la Tecnología. 2000.
- OCDE. Ciencia, Tecnología e Industria Perspectivas 2008. OCDE 2008.
- Jung-Ho Oh, Experiences of Technology Incubation System operation in Republic of Korea. Korea Advance Institute of Science and Technology. 2004.
- Kelley, Tom y Littman Jonathan. The Art of Innovation: Lessons in creativity from Ideo, America´s leading design firm. Doubleday, 2000.
- Kelley, Tom y Littman Jonathan. The ten faces of innovation: Strategies for heightening creativity. Profile Books Ltd. 2006.
- Nidumolu, Ram, Prahalad, C.K. and Rangaswami, M.R. Why sustainability is now the key driver of innovation. Harvard Business Review, hbr.org, September 2009.
- Norma ISO 9001:2008.
- Pavon, J., Hidalgo A. Gestión e innovación, un enfoque estratégico, Ed. Pirámide. 1997.

- Pérez, Carlota. “La Empresa ante el Cambio Tecnológico”, Conferencia ante el Congreso Internacional de Estrategias Gerenciales. Asociación de Ejecutivos del Estado Carabobo. 1997.
- Manganelli, Raymond L. y Klein, Mark M. ¿Cómo hacer reingeniería?. Editorial Norma, 1995.
- Rubiralta Alcañiz, Mario. Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos. Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Madrid, 2004.
- Cummings, Thomas G. y Worley, Christopher G. Desarrollo Organizacional y Cambio. Edición: 8 – 2007, pag. 274.
- Tomado de: Guía para la gestión basada en procesos. Fundación Valenciana de la Calidad. Generalitat Valenciana. Instituto Andaluz de Tecnología.
- Utterback, James M. Mastering the dynamics of innovation. Harvard Business School Press. 1996.
- Vit, Elizabeth, Luckevich, Michael y Misnes, Stacia. Business Intelligent: Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas. Mc Graw Hill. 2003.
- Von Braun, Christoph & Friedrich. Innovación industrial. PHH, S.A. 1997.
- European Foundation for Quality Management. <http://www.efqm.org/en/>
- [Jornadas "Creación de Empresas Tecnológicas desde la Universidad: Spin-Off académico". Universidad de Alicante](#)