

MANUAL DE TRANSFERENCIA Y ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

Las opiniones expresadas por el autor, no necesariamente reflejan la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) ni la del Gobierno de los Estados Unidos.

338.926 CEGESTI
C389m Manual de transferencia y adquisición de tecnologías sostenibles / CEGESTI;
Guillermo Velásquez, Colab. Enrique Medellín, Colab.. – San José, Costa Rica :
CEGESTI, 2005.

55 p. : il., 27cm.

ISBN 9968-9821-3-X

I. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. 2. ADQUISICIÓN DE
TECNOLOGÍA. 3. GESTIÓN AMBIENTAL. 4. AMÉRICA CENTRAL
I. Velásquez, Guillermo, Colab. II. Medellín, Enrique, Colab. III. Título

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Introducción | 2 |
| 2. | ¿Cómo usar este manual? | 3 |
| 3. | Relación entre tecnología, innovación y sostenibilidad | 3 |
| 4. | Estrategia tecnológica y adquisición de tecnologías | 9 |
| 7. | Transferencia y adquisición de tecnología para la producción más limpia | 12 |
| | 7.1 Punto de partida de la transferencia: selección de opciones factibles de mejora | 12 |
| | 7.2 Decisiones empresariales sobre adquisición de tecnologías | 13 |
| | 7.3 Proceso de adquisición de tecnología | 16 |
| | 7.3.1 Identificación de necesidades tecnológicas de la empresa | 16 |
| | 7.3.2 Búsqueda de tecnología | 20 |
| | 7.3.3 Evaluación de alternativas tecnológicas | 26 |
| | 7.3.4 Negociación | 31 |
| | 7.4 Adaptación de tecnología | 35 |
| | 7.5 Asimilación de tecnología | 36 |
| | 7.5.1 Documentación | 41 |
| | 7.5.2 Capacitación del personal | 42 |
| | 7.5.3 Actualización | 43 |
| | 7.5.4 Relación entre adaptación y asimilación de tecnología | 44 |
| 8. | Referencias | 45 |
| 9. | Glosario de términos | 48 |
| | Anexo I: Listado de fuentes de tecnologías más relevantes | 49 |
| | Anexo II: Caso | 52 |
| | Anexo III: Fondo de Garantías (DCA) en Centroamérica | 55 |

I. INTRODUCCIÓN

Una de las directrices fundamentales del Componente del Programa Ambiental para Centroamérica (PROARCA) y del Sistema de Gestión para el Medio Ambiente (SIGMA) es introducir tecnologías menos contaminantes al sector productivo y municipal, mediante la incorporación de sistemas de gestión ambiental y buenas prácticas de producción más limpia.

Para el logro de este objetivo, se hace necesario que las entidades técnicas en el tema de la gestión ambiental, así como las empresas de los sectores de PROARCA/SIGMA, posean una estrategia de transferencia de tecnología para la identificación, selección, adquisición, adopción y asimilación de las tecnologías, que les permita competir mejor en los mercados.

Para esto, se requieren tecnologías relacionadas con los factores críticos de la competitividad que realmente puedan transformar la productividad de las empresas y que a su vez disminuyan el impacto ambiental de sus procesos y productos. La introducción de una tecnología a la empresa no solo se refiere a su compra e instalación, sino que también incluye la identificación de las necesidades tecnológicas y de los proveedores de soluciones, así como actividades de aprendizaje y de asimilación de las tecnologías adquiridas.

El proceso de transferencia de tecnología en las empresas considera elementos como:

- La identificación de las necesidades tecnológicas con sus características y dimensiones claramente definidas, a partir de las opciones para la mejora de la producción más limpia.
- La búsqueda y selección de proveedores de tecnologías más amigables con el ambiente que mejoren el desempeño ambiental.
- La evaluación de alternativas tecnológicas bajo criterios ambientales, tecnológicos, financieros y de servicio, para seleccionar las más adecuadas para las necesidades de la empresa.
- La negociación de contratos de transferencia y asimilación de la tecnología.
- La definición de la estrategia para la adaptación de la tecnología a las condiciones propias de la empresa receptora.
- La asimilación para lograr un aumento en la eficiencia la reducción de riesgos al ser humano y al ambiente, pero también para incrementar las capacidades técnicas y las habilidades del recurso humano de la empresa receptora de la tecnología.

Dados estos elementos, PROARCA-SIGMA desea contribuir a crear una capacidad de gestión de la transferencia de tecnología que facilite la realización del diagnóstico, selección, negociación, desarrollo, adquisición y asimilación de la tecnología, que oriente a las empresas y a las entidades técnicas que implementan Programas de Producción más Limpia (P+L) y de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) en el uso adecuado de tecnologías para alcanzar un mejor nivel de desempeño ambiental y competitivo.

PROARCA-SIGMA desea contribuir con este manual a mejorar la capacidad de gestión de la transferencia y adquisición de tecnología de las entidades y consultores involucrados en procesos de mejora ambiental en las empresas. ■

2. ¿CÓMO USAR ESTE MANUAL?

Este Manual de Transferencia y Adquisición de Tecnologías Sostenibles (Manual TT) está estructurado de la siguiente manera:

- En los puntos 4, 5 y 6 se encontrarán los conceptos de innovación, tecnología, competitividad, desarrollo sostenible y producción más limpia, relacionados con la innovación.
- Los puntos 7 y 8 indican cómo se definen la estrategia tecnológica y la gestión de la transferencia y adquisición de tecnología y, además, contienen una guía conceptual y metodológica.
- En los anexos se muestran fuentes de tecnologías más limpias por sectores de interés de los patrocinadores del programa. ■

3. RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

En este Manual definimos la producción más limpia (P+L) como “la estrategia integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios, a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente”¹. Si a esta estrategia le incorporamos la innovación, tendremos entonces un mayor impacto en la competitividad de la empresa.

Adicionalmente, entendemos como gestión de innovación el proceso estratégico que desarrolla una empresa para integrar necesidades de mercado con oportunidades tecnológicas detectadas dentro y fuera de la organización, con el objetivo de introducir nuevos productos o servicios, o mejorar los existentes, para diferenciarse de los que ofrece la competencia.

Estos elementos innovadores deben ser difíciles de copiar en el corto plazo por parte de los competidores, ya que incorporan en su desarrollo conocimientos tecnológicos especializados que han sido desarrollados por la empresa, los ha obtenido externamente o los ha desarrollado con proveedores transformados en aliados para este fin.

Con esto en mente, el objetivo de los cambios tecnológicos promovidos en los programas de P+L es lograr que las empresas mejoren su desempeño en los mercados, estableciendo un vínculo directo entre inversión en tecnologías más sostenibles con el mejoramiento del desempeño del negocio y el incremento de su competitividad.

Un ejemplo de innovación con orientación ambiental es el aprovechamiento de los residuos del suero dulce para producir producto con valor agregado para consumo humano, tales como quesos, bebidas y helados. Para apoyar a las empresas lácteas de Centroamérica, el Centro de Investigaciones en Tecnologías de Alimentos de Costa Rica (CITA) ha realizado investigaciones de productos que pueden ser producidos a partir del suero dulce proveniente de la producción de quesos. Con estos desarrollos tecnológicos, las empresas pueden aprovechar un desecho para desarrollar un nuevo producto que tenga aceptación en el mercado, con el consecuente incremento en sus ventas.

¹ Manual Competitividad, Desarrollo Industrial Sostenible y Producción más Limpia, Centro de Producción más Limpia, Costa Rica, 2004.

Los programas de P+L requieren la incorporación de tecnologías sostenibles, que les permitan mejorar su desempeño ambiental y económico. Estas tecnologías pueden estar disponibles en centros de investigación y desarrollo, universidades y firmas de consultoría, o bien pueden ser desarrolladas con sus propios recursos.

Con la introducción de tecnologías menos contaminantes, las empresas deben lograr que la estrategia de mejora del desempeño ambiental

conduzca a mejoras en el desempeño competitivo del negocio.

En la Figura 1 se muestra cómo el interés que tienen los consumidores por productos que cuiden su salud, protejan el medio ambiente y produzcan beneficios sociales conduce al uso y adopción de nuevos procesos, productos o servicios, que a su vez demandan el desarrollo de nuevas tecnologías. Este proceso debe ser gestionado de tal forma que garantice el éxito de la empresa en el mercado.

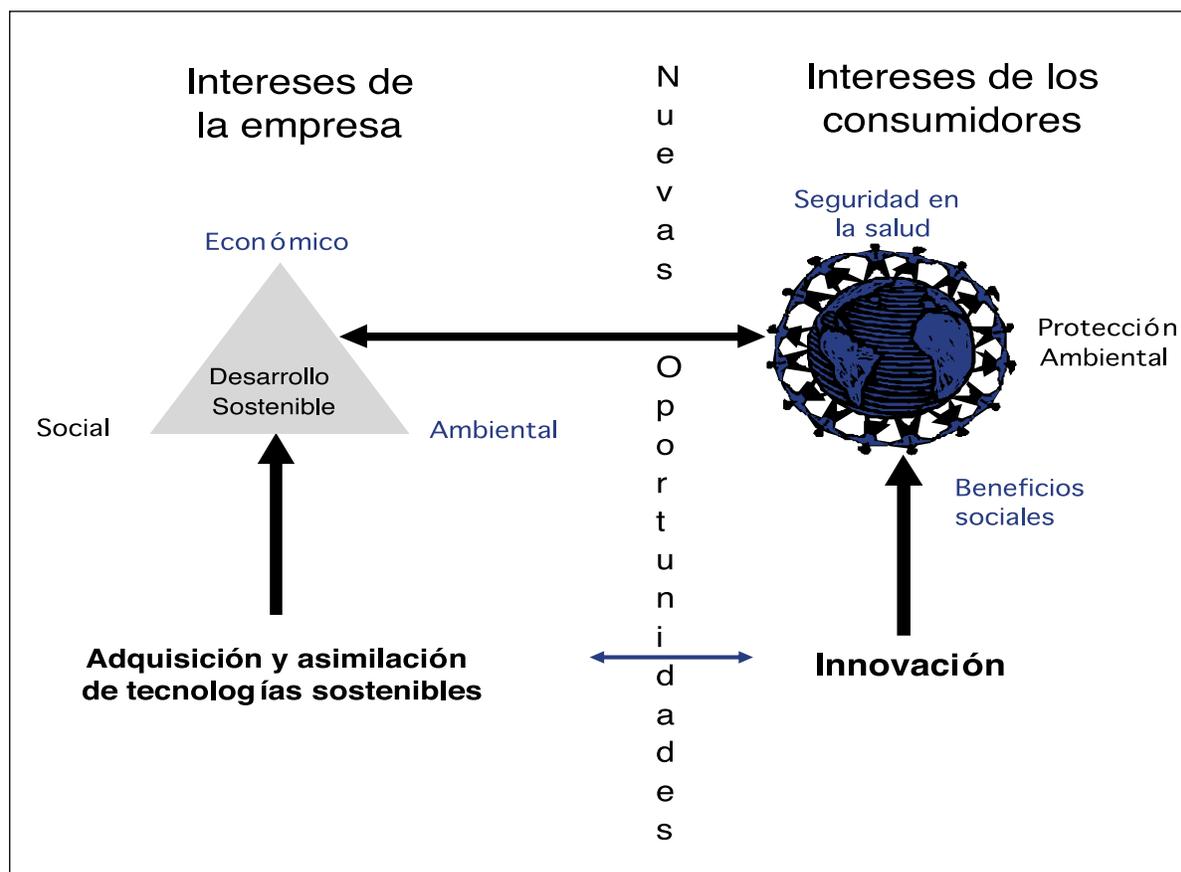


Figura 1. Relación entre tecnología, innovación y sostenibilidad

Según el Centro de Inteligencia sobre Mercados Sostenibles (CIMS), ubicado en Costa Rica, “un producto o un servicio sostenible es aquel que ha sido producido de manera amigable con el medio ambiente y de forma responsable y justa

con los empleados y las comunidades involucradas. Un producto sostenible es aquel que presenta atributos sociales y ambientales más ventajosos, los cuales sirven para diferenciarse de otros productos convencionales disponibles en el mercado”.

Existen muchas oportunidades para incrementar las ventas mediante el desarrollo de negocios que consideren los aspectos

ambientales y sociales, lo cual conduce a nuevos conceptos de productos o de formas de comercialización.

Un ejemplo del cambio en estos mercados, es el Programa Fundación Utz Kapeh (www.utzkapeh.org) que en maya significa “buen café”, con sede actualmente en el Reino de los Países Bajos, con oficinas en Guatemala, Brasil y Kenia, y que consiste en conectar a productores consecuentes con compradores responsables con el medio ambiente y la sociedad. El valor de los tostadores de café y las marcas es la garantía de que el café cumple con las normas económicas, ambientales y sociales.

Utz Kapeh fue fundado en 1997 por productores de café guatemaltecos y una compañía de café europea, con el propósito de desarrollar un programa para reconocer a productores responsables y permitir que tostadores y marcas respondan a una demanda creciente de consumo de café producido responsablemente.

Con Utz Kapeh, los tostadores de café y las casas de marcas saben que los aspectos ambientales, económicos y sociales clave fueron tomados en cuenta. Para los consumidores finales, es una garantía de que la marca de su café favorito no sólo

es de buena calidad, sino también que ha sido producido de manera responsable.

Utz Kapeh les permite a las marcas cumplir con las crecientes expectativas de un público preocupado por la protección ambiental y social, mientras opera en mercados competitivos con precios razonables.

Los compradores de café certificado de Utz Kapeh pueden ser identificados a través de la cadena del proceso del café, proporcionando a los tostadores y a las casas de marcas grandes oportunidades para informar a sus consumidores. El programa Utz Kapeh es accesible para todos los productores de café, comercializadores, tostadores, comerciantes minoristas y casas de marcas interesados en este.

Entre sus compradores se encuentran importantes cadenas de supermercados en Holanda, tales como Albert Heijn, la mayor de este país, cuya marca privada posee la certificación de café responsable. Además, cadenas de café de Francia, Bélgica, Suecia y Reino Unido, por mencionar algunas, están comprando el café comercializado por este programa.

Estos mercados sostenibles ofrecen oportunidades para:

- Desarrollar nuevos productos y mercados.
- Aumentar las ventas totales de las empresas debido a la introducción de nuevos productos.
- Obtener un precio de venta más alto en productos y servicios con atributos ambientales y sociales.
- Desarrollar mercados para productos provenientes de desechos.

- Ingresar a mercados emergentes por los atributos de sostenibilidad.

El aprovechamiento de estos negocios sostenibles demanda un fortalecimiento de la capacidad de gestión de la innovación, la cual considera la realización de actividades, tales como:

- El análisis de las tendencias de mercado y tecnológicas, y de los requisitos ambientales.
- El análisis del portafolio de productos bajo la perspectiva de sostenibilidad.

- La generación de ideas para mejorar los productos actuales y crear nuevos productos.
- La incorporación de nuevos modelos de negocios que tomen en consideración aspectos ambientales, de salud y otros que le brinden un valor agregado al consumidor.
- La identificación de elementos innovadores que permitan incrementar el valor económico de los productos y diferenciarse de los competidores.
- La investigación y análisis de la situación de los competidores directos e indirectos, descubriendo oportunidades de innovación en productos, procesos y servicios, con un enfoque de sostenibilidad.
- La definición de un plan de innovación integrado a una estrategia empresarial de sostenibilidad.
- El desarrollo de capacidades y habilidades críticas en el personal para incrementar el “activo” de conocimientos que contribuyan a aumentar el valor de la empresa.
- La localización y uso de recursos disponibles en los centros de investigación y en empresas generadoras de nuevas tecnologías.
- La evaluación, adquisición y asimilación de tecnologías.
- La definición de los indicadores de sostenibilidad para medir el impacto de las mejoras ambientales de productos y de procesos en la competitividad de la empresa. ■

4. LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS MÁS SOSTENIBLES

La gestión de tecnologías sostenibles incluye todas las actividades relacionadas con la capacidad de una organización para utilizar tecnologías ambientalmente amigables, obtenidas interna o externamente, de tal forma que le permitan mejorar su competitividad.

Como se muestra en la Figura 2, las actividades de gestión de tecnología pueden agruparse en cinco áreas²:

- **Vigilancia.** Exploración del entorno para identificar y procesar información sobre

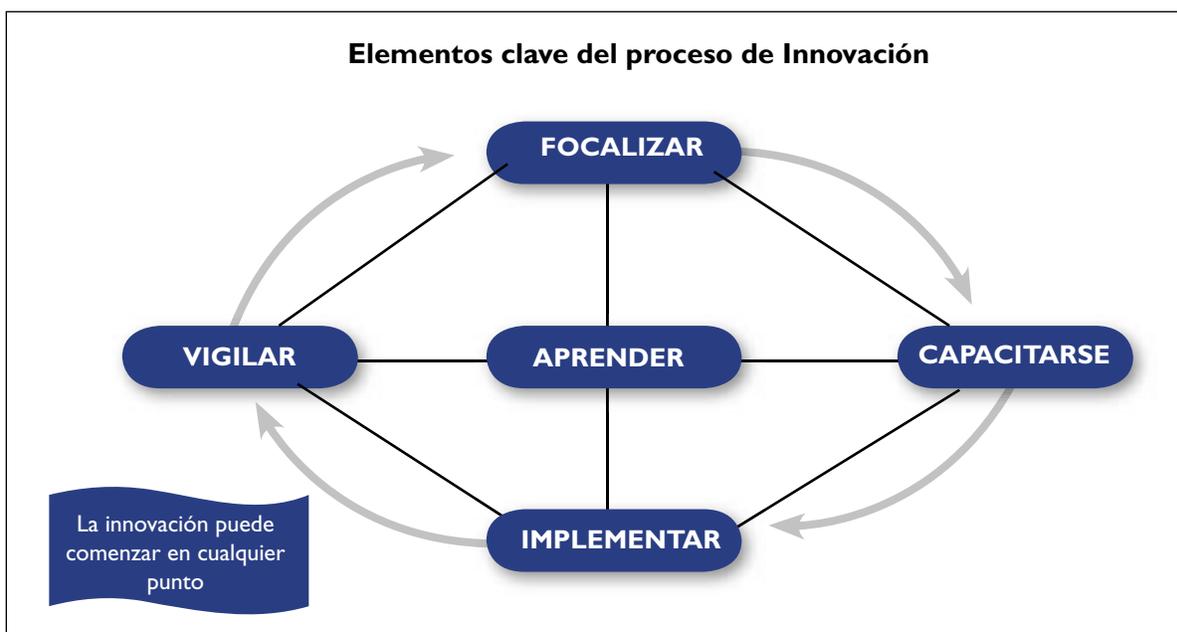


Figura 2. Actividades de la gestión de tecnología

² Tomadas de Fundación CONEC, **Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas**, Tomo I, página 27, España, 1999.

oportunidades de innovación en el mercado, tales como cambios en los hábitos de consumo, el cumplimiento de las regulaciones ambientales y el comportamiento de competidores, entre otras que representan un conjunto de estímulos a los que la empresa debe dar respuesta.

- **Focalización.** Respuesta estratégica de la empresa que define los elementos tecnológicos que contribuirán a mejorar su desempeño ambiental y competitivo, y a los cuales se les deben asignar recursos para lograr su mejora.
- **Adquisición.** Las empresas tienen que hacerse de las tecnologías y recursos necesarios, sea por medio de un esfuerzo interno de desarrollo o mediante la adquisición externa.

- **Implementación.** La nueva tecnología tiene que conducir al adelanto de las condiciones de operación de la empresa, contribuyendo al lanzamiento de un nuevo producto o a la mejora de un proceso ambientalmente amigable.
- **Aprendizaje.** Captación de conocimiento y experiencia resultante de la realización de las diversas actividades de innovación y de su gestión.

Para que un programa de P+L contribuya a la innovación con un enfoque ambiental, es necesario que se defina y ponga en práctica una estrategia tecnológica en la cual se determinen las tecnologías que deben adquirirse o desarrollarse, pero que también mejore el desempeño ambiental. Este aspecto es presentado en detalle en el punto 7 de este manual. ■

5. TIPOS DE TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN

Tomando en cuenta que los programas de P+L requieren el uso de tecnologías de todo tipo, las podemos clasificar como sigue:

- **Tecnología de proceso.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, conocimientos de ingeniería y diseño, habilidades y experiencias aplicados al procesamiento de productos. Un proceso es el conjunto de etapas o pasos por seguir para lograr la transformación de materiales con eficiencia, seguridad y mínimo impacto ambiental.
- **Tecnología de equipo.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, instructivos de uso, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, habilidades y experiencias relacionadas con el diseño, fabricación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo así como de sus partes y componentes, instrumentación y control, instalaciones y servicios auxiliares.

- **Tecnología de producto.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, normas, técnicas, conocimientos aplicados, memorias de diseño y especificaciones, manuales, habilidades y experiencias requeridos para desarrollar y producir un producto.
- **Tecnología de operación.** Conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, know-how, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, hojas de proceso, manuales, habilidades y experiencias requeridos para organizar el trabajo y operar una planta o fábrica.

Cuando se incorpora una tecnología en la empresa, esto puede contribuir a la innovación de sus productos o procesos.

Estas innovaciones pueden ser, desde el punto de vista estratégico y del impacto en la competitividad de la empresa, de dos tipos:

- Innovación incremental o gradual. Aquella que se realiza en los productos, servicios o procesos existentes en la empresa, con el fin de mejorar su desempeño en el mercado, tales como las mejoras en empaque o en sabor. Por lo general, contribuye a que la empresa pueda competir en el corto y mediano plazo, ya que puede ser copiada fácilmente.

Ejemplo: Una empresa del sector de alimentos que rediseña su producto reduciendo la cantidad de empaque y embalaje, y mejorando su presentación, lo cual le permite reducir costos y disminuir su impacto ambiental.

- Innovación estratégica. Aquella que contribuye a la competitividad en un mediano y largo plazo, generalmente asociadas al lanzamiento al mercado de nuevos productos o servicios. Este tipo de innovación tiene una mejor rentabilidad si se le incorpora mayor

conocimiento tecnológico, pero demanda cambios más profundos en la empresa.

Ejemplo: Una empresa láctea que contrata los servicios de un centro de investigación en Centroamérica, para que desarrolle productos de alto valor nutricional, tales como bebidas o helados, o productos lácteos funcionales como el yogur para reducir el colesterol o para la recuperación de la flora bacteriana en el estómago.

Precisamente, cuando consideremos innovar utilizando tecnologías sostenibles, hay que tener presente el tipo de innovación que necesita la empresa para mantenerse competitiva.

Ejemplos de este tipo de innovaciones relacionadas directamente con la gestión ambiental y la reducción de contaminantes en productos y procesos se señalan en la Figura 3, que muestra el enfoque que utiliza la Oficina de Transferencia de Tecnología de los Estados Unidos. ■

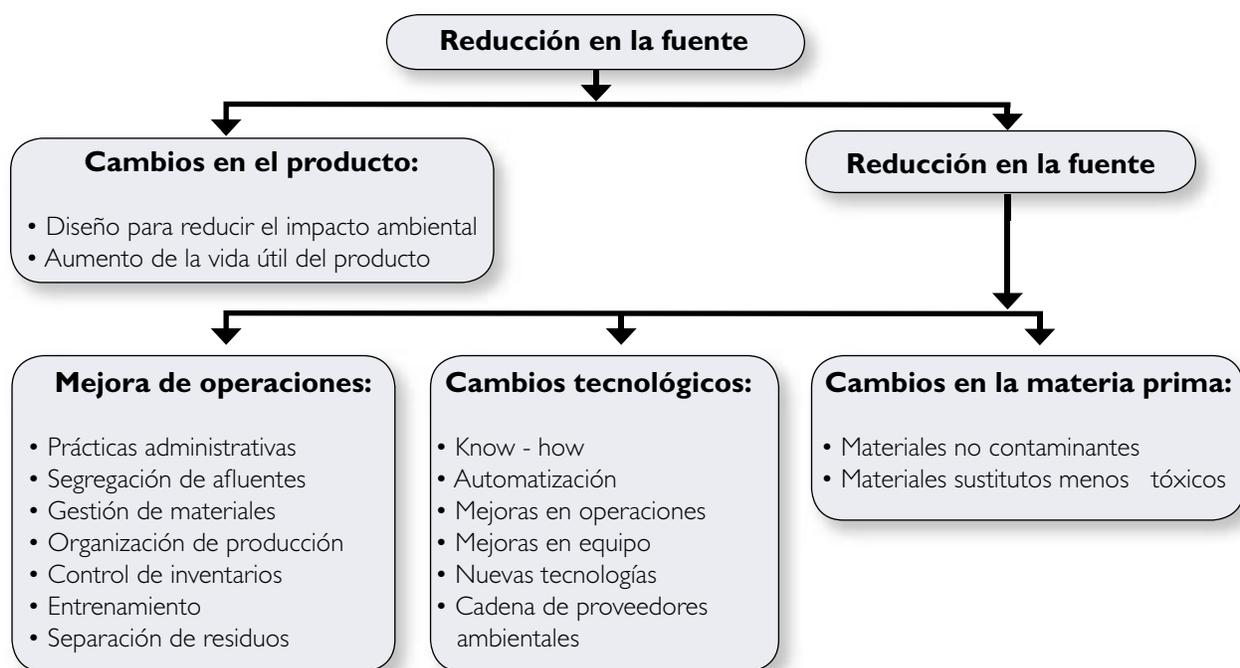


Figura 3. Tecnología y gestión ambiental

Fuente: Technology Transfer Office, USAID, Presentación de Gil Jackson, Ph.D. Guatemala 21-25 de 2003

6. ESTRATEGIA TECNOLÓGICA Y ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍAS

La estrategia tecnológica se deriva de la estrategia de negocios de la empresa y, dado su alcance y naturaleza, involucra las diversas áreas de una empresa.

La estrategia de liderazgo en costos promueve, sobre todo, innovaciones de proceso con el objetivo de reducir costos en las operaciones e incrementar la productividad y eficiencia. Por su parte, la estrategia de diferenciación promueve innovaciones de producto, mejorando su desempeño o diferenciándolo, con lo cual se le agrega valor para los consumidores.

Tomando en consideración lo anterior, las empresas deben responder los siguientes cuestionamientos relacionados con la estrategia:

- ¿Cuáles son su visión, su misión y su objetivo estratégico?
- ¿Cuáles son sus mercados meta en los próximos años?
- ¿Quiénes son sus consumidores en esos mercados?
- ¿Cuáles son sus puntos fuertes y débiles en el mercado?
- ¿Cuáles son los aspectos críticos que se deben considerar para diferenciarse en esos mercados?
- ¿Cuál es el principal valor de su producto y por qué el cliente estaría dispuesto a pagar más por él?
- ¿Cuáles aspectos serán difíciles de copiar si otros quieren competir contra su producto?
- ¿Cuáles recursos son necesarios para mantenerse competitivo en esos mercados?

La estrategia tecnológica consiste en políticas, planes y procedimientos para adquirir, gestionar y explotar conocimientos, saberes y habilidades, de origen interno y externo, en beneficio de la empresa³; además, se deriva de la estrategia de negocios, con la cual debe estar en consonancia, y permite responder a cuestiones tales como⁴:

- ¿Cuáles tecnologías se deben desarrollar, licenciar o comprar para producir más limpiamente?
- ¿Cuál posición tecnológica se puede ocupar en el sector en que se compite: líder, seguidor u ocupante de algún nicho de mercado?
- En consonancia con lo anterior, ¿cuánto dinero se debe dedicar a cada uno de los proyectos tecnológicos de la empresa?
- ¿Cómo proteger la propiedad intelectual: marcas, patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, derechos de autor y secretos industriales?
- ¿Cómo obtener beneficios económicos de las inversiones que se llevan a cabo en tecnologías más limpias, gracias, por ejemplo, al buen uso que se haga de estas, a la producción de nuevos productos provenientes de desechos, a las mejoras que se hagan al proceso de producción para obtener ahorros, al uso de materias primas más baratas o de mejor calidad, a los ahorros generados por la disminución de residuos, al reuso de vapor y otros servicios auxiliares, a la obtención de nuevas marcas para nuevos productos ambientales y a la asistencia técnica que se pueda ofrecer a otras empresas de la región?

³ David Ford, Develop Your Technology Strategy, **Long Range Planning**, Vol. 21, No. 5, Oct., 1988, p. 85.

⁴ Basado en G. S. Stacey and W.B. Ashton, A structured approach to corporate technology strategy, **IJPM**, Vol. 5, No. 4, 1990, p. 395.

La estrategia tecnológica se basa en cómo una organización elige y utiliza la tecnología para obtener una ventaja estratégica.

Este Manual se enfoca en la adquisición de la tecnología como elección estratégica necesaria para competir en un mercado particular; un aspecto central de la estrategia tecnológica de una empresa. La adquisición de tecnología es un proceso encaminado a satisfacer las necesidades tecnológicas de una empresa en una doble vertiente:

- a) Por la necesidad de crear o mejorar la capacidad de producción más limpia.
- b) Por la necesidad de generar o fortalecer la capacidad tecnológica de la empresa (planeación tecnológica, desarrollo de tecnología, innovación de producto, patentes, etc.).

En el primer caso, si se trata de integrar o mejorar su capacidad de producción, las

empresas adquieren normalmente equipos, bienes de capital, ingeniería y servicios de gestión, o bien habilidades y know-how para operación y mantenimiento de la planta. En el segundo caso, cuando se trata de generar o fortalecer su capacidad tecnológica, las empresas compran o licencian conocimientos, pericia y experiencia para generar y manejar el cambio técnico en la organización⁵.

La adquisición de tecnología tiene como punto de partida la identificación de necesidades concretas de producción y comercialización, y termina con la asimilación de la tecnología externa por parte del personal de la empresa.

Para que una empresa pueda adquirir tecnología, debe responder de forma clara y precisa el conjunto de interrogantes que se plasman en la Hoja de Trabajo No.1:

⁵ Véase Don Scott-Kemmis y Martin Bell, Technological Dynamism and Technological Content of Collaboration in Ashok, V. Desai, ed. **Technology Absorption in Indian Industry**, New Delhi, Wiley Eastern Ltd., 1988 (Citado por ONUDI, 1997, p. 14).

Hoja de Trabajo No. 1

INFORMACIÓN NECESARIA PARA DISEÑAR LA ESTRATEGIA DE ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA

Área de la empresa: _____ **Responsable:** _____
Formato llenado por: _____ **Fecha:** _____

1. ¿Cuál tecnología debe utilizar la empresa para producir de forma competitiva un producto o servicio?
2. ¿Cuáles son las características fundamentales de la tecnología que se necesita para innovar con un enfoque de sostenibilidad?
3. ¿La tecnología que se requiere es de producto, de proceso, de equipo, de operación o es una mezcla de ellas?
4. ¿Contamos dentro de la empresa con la tecnología necesaria, o con una parte de ella, o debemos adquirirla fuera de la empresa?
5. ¿Cuáles son las fuentes externas de tecnologías más limpias a las que podemos acudir para adquirirla?
¿Dónde se encuentran?
6. ¿Están a nuestro alcance esas fuentes externas de tecnología o, si no es el caso, cómo podemos lograr que estén a nuestro alcance?
7. ¿Cuáles son las condiciones que debemos cumplir para que podamos contar con la tecnología que necesitamos?
8. ¿Cómo podemos adquirir la tecnología que se requiere y bajo cuál modalidad: compra, licencia, intercambio, asociación de riesgo compartido, alianza estratégica, etc.?
9. ¿Sabemos cuál es su precio, las condiciones de venta y de mantenimiento?
10. ¿Contamos con recursos económicos para adquirir la tecnología que necesitamos?
11. ¿Dónde podemos conseguir recursos económicos adicionales para adquirir la tecnología?
12. ¿Cuál es el momento más adecuado para adquirir la tecnología?
13. ¿Quién debe encargarse de la adquisición de la tecnología?
14. ¿Cuáles son los comportamientos y aptitudes del recurso humano que tenemos que cambiar para facilitar la adquisición y asimilación de la tecnología?
15. ¿Cuenta la organización con las capacidades y habilidades necesarias para dirigir y ejecutar este proceso exitosamente?

Elaboró: _____

En otras palabras, si respondemos estas interrogantes estamos delineando la estrategia de adquisición de tecnología requerida por la empresa en un momento determinado. Para esto se requiere contar con una base mínima de conocimientos, recursos y habilidades, a fin de obtener nuevos o mejores conocimientos,

recursos y habilidades que le permitan a la empresa seguir compitiendo sobre una base más efectiva. El proceso que se describe a continuación propone una forma de hacerlo y proporciona una guía para obtener la información necesaria para responder las interrogantes planteadas. ■

7. TRANSFERENCIA Y ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

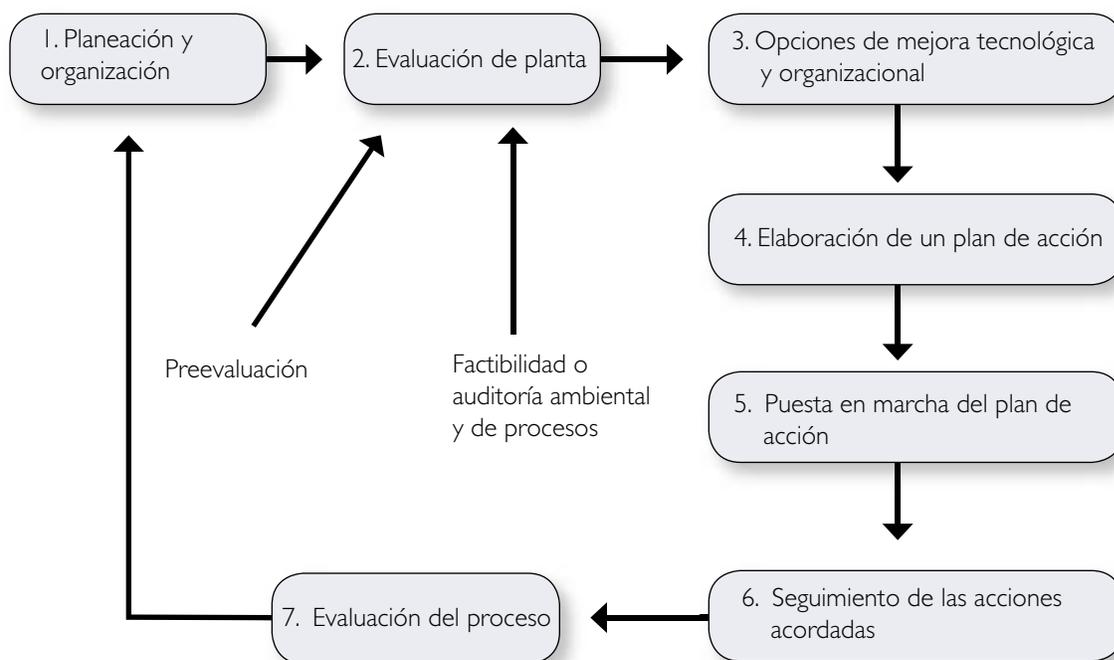


Figura 4. Metodología de producción más limpia

7.1 PUNTO DE PARTIDA DE LA TRANSFERENCIA: SELECCIÓN DE OPCIONES FACTIBLES DE MEJORA

Como puede observarse en la Figura 4, la metodología de producción más limpia consta de 7 etapas.

La etapa 3 mostrada en la Figura 4 (Opciones de mejora tecnológica y organizacional) establece el punto de partida para el inicio del proceso de adquisición de tecnología por parte de la empresa.

De hecho, el diseño y establecimiento de buenas prácticas de producción más limpia genera, en la mayoría de los casos, la necesidad de adquirir y adoptar tecnologías destinadas a fines tales como⁶: control del proceso, rediseño de procesos, sustitución de materias primas, cambios de tecnología, sustituciones de equipo, reciclaje interno y externo, y modificación de productos, entre otras prácticas. ■

⁶Véase el **Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia en el Sector de Beneficiado de Café**, elaborado por el Equipo Técnico del Centro Guatemalteco de Producción más Limpia y publicado por PROARCA/SIGMA, p.9.

7.2 DECISIONES EMPRESARIALES SOBRE ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍAS

La adquisición de tecnología por parte de una empresa puede ser estimulada por la necesidad de resolver un problema técnico o de producción, para hacer frente a una oportunidad de mercado que ha detectado (y verificado), respaldar una decisión de crecimiento de la empresa o la producción de un nuevo producto, bajar costos de producción, disminuir los impactos ambientales de la producción, reforzar tecnologías desarrolladas por la propia empresa, contar con la misma tecnología que tiene la competencia y, si es posible, con una de mejor desempeño.

La empresa que necesita resolver problemas de producción normalmente busca tecnologías que le permitan resolverlos al menor costo posible, con los menores impactos ambientales y lo más rápido que se pueda.

Una empresa adquiere tecnología para solucionar problemas de producción, fabricar un nuevo producto, mejorar las características de desempeño de su producto actual, hacer más eficiente su proceso, cambiar el proceso actual por uno más eficiente, aumentar la capacidad de producción, optimizar la producción de los equipos de la planta y sustituir los equipos viejos y obsoletos por unos nuevos, entre otras razones.

La empresa buscará adquirir tecnologías que estén disponibles en ese momento en el mercado, que sean de calidad probada, que garanticen la solución a sus problemas o necesidades, que cuesten lo menos posible y que impliquen el

menor número de restricciones o limitaciones (contractuales, ambientales, de producción, de personal, etc.). Para hacerlo, una empresa dispone de diversos métodos de adquisición.

Los métodos, modalidades o formas más utilizadas de adquisición de tecnología son:

- Compra.
- Franquicia.
- Licenciamiento de patentes, marcas u otras figuras de propiedad intelectual.
- Transferencia.
- Acuerdo de subcontratación para fabricar componentes o piezas de ensamble.
- Desarrollo interno: investigación y desarrollo (I&D) realizado en la empresa.
- Proyectos de investigación y desarrollo de tecnología contratados por la empresa con centros de investigación, universidades, centros tecnológicos, empresas de consultoría o de ingeniería.
- Asociaciones de riesgo compartido (joint ventures).

Por su parte, los factores más significativos que determinan la opción de adquisición de una tecnología son:

- Posición relativa de la empresa en el área tecnológica correspondiente a la tecnología que se va a adquirir: "Entre más capacidad tecnológica tenga la empresa, mejor posición tendrá para seleccionar, negociar y asimilar tecnología"⁷.
- Urgencia de adquisición por parte de la empresa. Cuanto mayor sea la necesidad, la empresa optará por adquirir una tecnología que le aporte mayor certeza de aplicación inmediata o de adaptación en el plazo más corto.

⁷ Véase ONUDI, 1997, p.15.

- Capacidad y compromiso de la empresa para invertir en la adquisición de tecnología. Se refiere a su posibilidad real de invertir en la tecnología y al compromiso de inversión que tiene que asumir la empresa según el método de adquisición que seleccione.
- Posición de la tecnología en su ciclo de vida. Esto es, de acuerdo con las siguientes etapas: inicio o lanzamiento al mercado, crecimiento, madurez y decadencia.
- Tipo de tecnología involucrada, de acuerdo con su importancia estratégica para la empresa. Son de tres tipos⁸:
 - **Tecnología básica:** la necesaria para poder fabricar; es conocida por todos los competidores, se encuentra al alcance de cualquier empresa competidora y se puede acceder a ella de manera relativamente fácil.
 - **Tecnología clave o crítica:** genera ventajas competitivas tales como la diferenciación del producto o costos inferiores a los de la competencia; soporta la posición competitiva de la empresa.
 - **Tecnología emergente o incipiente:** se encuentra en proceso de desarrollo y su impacto comercial es desconocido, si bien puede ser atractivo para el negocio en un futuro.
- Disponibilidad de la tecnología, en función del grado de dominio y del conocimiento que se tiene de la tecnología. Depende de la posición competitiva que guarde la empresa en el sector.
- Conveniencia técnica: concordancia de la tecnología con las necesidades de la empresa y con la planta actual o existente.
- Disponibilidad de materias primas.
- Impacto ambiental.
- Escala de producción.
- Exigencia de mano de obra especializada.
- Requerimientos de los clientes: calidad de producto, condiciones de entrega, rapidez de respuesta, etc.
- Disponibilidad y soporte en la región o país.
- Riesgo económico.
- Precio de la tecnología.
- Forma de pago.

En la Tabla I se aprecian los factores más significativos que determinan las decisiones de adquisición de una tecnología en sus modalidades más frecuentes. Como se puede observar, la adquisición de tecnología puede hacerse según diversos métodos, y la mejor elección dependerá de la combinación más adecuada para la empresa de los factores mencionados. No debe descartarse, por supuesto, la posibilidad de adquirir tecnología utilizando varios métodos a la vez, según el proyecto de que se trate y de los recursos con los que cuente la empresa.

La posición relativa de la empresa en el área tecnológica que se indica en la segunda columna de la Tabla I, se refiere a la fortaleza de la empresa en función de sus capacidades tecnológicas; del nivel de inversión que realiza en desarrollo tecnológico e innovación; de la masa crítica de personal que contrata para desarrollar, adquirir, asimilar, mejorar o innovar tecnología; de la base o patrimonio tecnológico que posee; y de la capacidad que tiene de gestión tecnológica. ■

También suelen considerarse los siguientes criterios de evaluación, de carácter más específico, que se emplean en el momento de evaluar las diversas opciones u ofertas tecnológicas de que se dispone:

⁸ Existen diversas tipologías: esta es solo un ejemplo.

TABLA I: Factores que afectan el método de adquisición de tecnología por parte de una empresa

| Método de adquisición | Posición relativa de la empresa en el área tecnológica | Urgencia de adquisición | Compromiso de inversión que tiene que asumir la empresa según el método de adquisición | Posición en el ciclo de vida de la tecnología | Tipo de tecnología | Incertidumbre tecnológica | Disponibilidad de la tecnología ⁹ |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|
| Desarrollo interno | Fuerte | Muy baja | Muy alto | Inicio o lanzamiento | Emergente | Muy alta | Dominada por muy pocos |
| Asociación de riesgo compartido | | Muy baja | Alto | Crecimiento | Clave o crítica | Alta | Dominada por pocos |
| Proyectos de I&D contratados por empresa | Media | Baja | Medio | Crecimiento | Clave (crítica) | Media | Dominada por unos cuantos |
| Transferencia de tecnología | | Alta | Bajo | Madurez | Clave (crítica) o básica | Media-baja | Dominada por unos cuantos |
| Franquicia | Débil | Alta | Muy bajo | Madurez | Clave (crítica) o básica | Baja | Conocida por muchos (comercializada abiertamente) |
| Compra de tecnología | Débil | Muy alta | Sin ningún compromiso. Nulo | En cualquier etapa del ciclo | De cualquier tipo. Externa | Muy baja | Conocida por muchos (comercializada abiertamente) |

Fuente: Adaptada de David Ford, *Develop Your Technology Strategy*, **Long Range Planning**, October, 1988, Vol. 21, No. 5, P. 91. Algunas calificaciones usadas en la tabla (media-alta, media-baja, crecimiento, emergente, clave, etc.) han sido tomadas de Carlos Benavides, **Tecnología, innovación y empresa**, Pirámide, Madrid, 1998, p. 233.

⁹ Categoría utilizada por José Giral B. y Sergio González, *Estrategia tecnológica integral*, Pliana, México, 1986, p.47.

7.3 PROCESO DE ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA

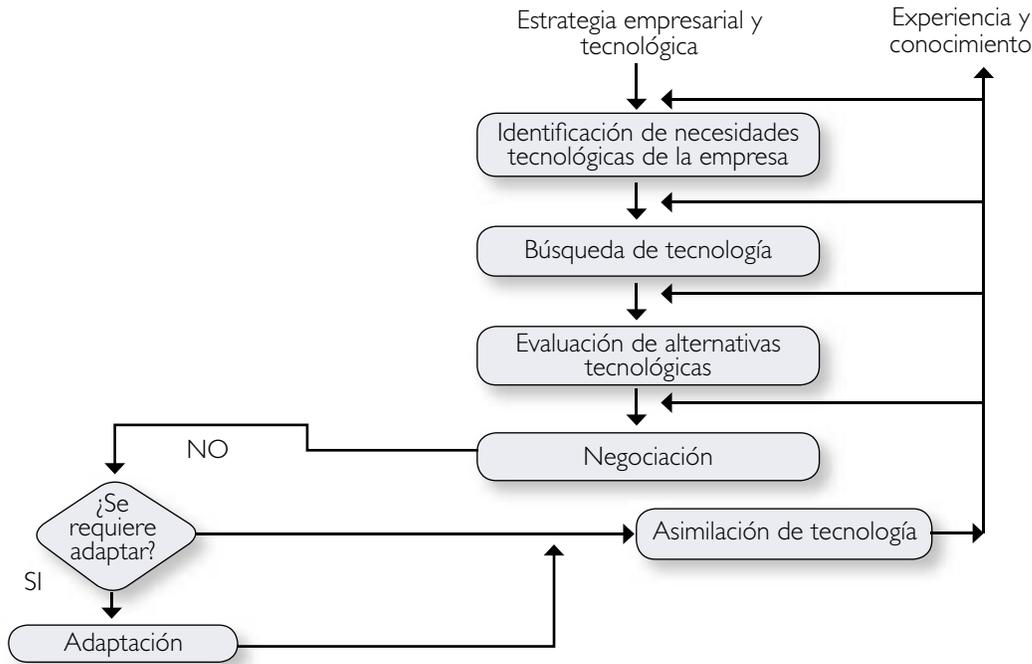


Figura 5. Proceso de adquisición de tecnología

En la Figura 5 se presenta la metodología para la adquisición de tecnología que se propone en este manual.

Como se señaló en la Figura 4, una vez que se lleva a cabo la evaluación de planta y la evaluación preliminar de factibilidad (técnica, económica, ambiental y organizacional), se identifican y seleccionan opciones factibles de mejora tecnológica y organizacional, las cuales son el punto de partida para la adquisición de tecnología que satisfaga las necesidades tecnológicas de la empresa. Este proceso consta de las siguientes etapas:

1. Identificación de las necesidades tecnológicas de la empresa.
2. Búsqueda de tecnología.
3. Evaluación de alternativas tecnológicas.
4. Negociación para compra, licencia u otra modalidad de adquisición.
5. Adaptación de tecnología.
6. Asimilación de tecnología.

A continuación se describen cada una de las etapas y se sugieren hojas de trabajo para ellas. ■

7.3.1 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES TECNOLÓGICAS DE LA EMPRESA

Las necesidades tecnológicas expresan la falta o carencia de determinadas tecnologías que se requieren para poder trabajar en condiciones normales de operación. En otras palabras, son los equipos, procesos, productos, saberes (*know how*), técnicas y habilidades de operación que se requieren para producir y comercializar un bien o servicio.

El empresario identifica estos requerimientos o carencias de tecnología cuando se le presentan problemas de competitividad tales como:

- Reducción de sus ventas en un plazo de tiempo dado.
- Aumento de las devoluciones de producto por fallas o defectos.

- Reclamos de sus clientes por falta de calidad del producto o tiempos de entrega excesivos.
 - Presencia en el mercado de productos importados o nacionales de menor precio y, en ocasiones, de mayor calidad.
 - Pedidos adicionales que no puede responder con oportunidad.
 - Disminución de las utilidades, debido al aumento de precio de las materias primas u otros insumos, o bien por aumento no controlado de sueldos.
 - Mantenimiento cada vez más frecuente de los equipos de la planta.
 - Reclamos cada vez más frecuentes de los vecinos de la planta por posibles problemas de contaminación.
 - Nuevos requerimientos para el cumplimiento de la normativa ambiental.
- La identificación de necesidades tecnológicas en la empresa puede lograrse por medio de los métodos señalados en la siguiente tabla.

TABLA 2: Métodos de detección de necesidades tecnológicas en la empresa

| Área o responsables | Método de detección de necesidades tecnológicas | Medios por emplear | Frecuencia (¿cada cuánto?) |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Gerencias. | Actividad de planeación. | Reuniones de planeación. | Anual |
| Gerencia, áreas técnicas, jefes de departamento. | Diagnóstico tecnológico de la empresa o negocio. | Reuniones de trabajo. Informe de diagnóstico. | Anual |
| Gerencia, áreas técnicas, jefes de departamento. | Evaluación en planta de producción más limpia (P+L). | Plan de acción para la P+L. Opciones factibles de mejora. | Anual |
| Mercadeo. | Encuesta de satisfacción de clientes. Programa de visitas a clientes. | Visitas. Entrevistas. Llamadas telefónicas. | Por actividad |

Fuente: Elaboración propia, tomando como ejemplo la matriz propuesta por Leonardo Ríos en el taller *Dirección de proyectos de I&DT*, X Simposio ADIAT “Inversión en tecnología: decisión rentable”, Mérida, Yucatán, 3 de junio de 1998.

Como complemento a la matriz anterior, se recomienda que el empresario lleve un registro sistemático de las necesidades y problemas tecnológicos detectados en la empresa. Con este fin puede utilizar la Hoja de Trabajo No. 2.

Hoja de Trabajo No. 2

REGISTRO DE PROBLEMAS Y NECESIDADES TECNOLÓGICAS

Área de la empresa: _____ **Responsable:** _____
Formato llenado por: _____ **Fecha:** _____

1. Problemas detectados (marque con una X):

- Incremento de devoluciones de producto por defectos.
- Falta de capacidad de producción para responder a pedidos de productos.
- Reclamos de clientes por tiempos de entrega excesivos.
- Reclamos de clientes por mala calidad de producto.
- Fallas de operación en: _____
- Pérdidas de materia prima en: _____
- Fugas por tuberías en mal estado.
- Alto consumo de energía por mes.
- Alto consumo de agua por mes.
- Problemas en el área de almacenamiento.
- Mal estado de los equipos o componentes.
- Empacado deficiente del producto.
- Operación de planta sin control ambiental.
- Cumplimiento de normas ambientales y de salud.
- Otros: _____

2. Priorice y describa brevemente los principales problemas detectados, identifique sus causas probables y las soluciones propuestas:

| Problemas | Causas | Soluciones |
|------------------|---------------|-------------------|
| | | |

3. Señale las tecnologías que se necesitan, y su método de adquisición.

| Tecnologías requeridas | Desarrollo interno o adquisición |
|-------------------------------|-----------------------------------------|
| | |

Con la información recolectada en los formatos de registro de problemas y necesidades tecnológicas, el personal de la empresa puede elaborar una matriz de tecnologías requeridas de acuerdo con

la opción de producción más limpia identificada o por implementar. La Hoja de Trabajo No. 3 brinda una guía para estructurar la información sobre las tecnologías requeridas.

Hoja de Trabajo No. 3

TECNOLOGÍAS REQUERIDAS DE ACUERDO CON LA OPCIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Gerencia: _____

Responsable: _____ Fecha: _____

| Opción de producción más limpia | Tecnología necesaria | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|----------|-----------|
| | Proceso | Equipo | Producto | Operación |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en operación de maquinaria. • Modificación de parámetros de operación. • Automatización de proceso. | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Modificación de equipo o maquinaria. • Cambio de equipo obsoleto. • Instrumentación de equipos. | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Modificación de las características del producto. • Utilización de empaques ambientalmente amigables. • Transformación de materiales de desecho. • Reducción de la cantidad de material utilizado. | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Minimización de desperdicios. • Disminución de tiempos muertos de producción. • Capacitación de personal de operación. | | | | |

 Relación dominante entre la opción y la tecnología.

 Relación débil entre la opción y la tecnología.

Para determinar las causas que originan los problemas, pueden utilizarse informes de las áreas de producción, mantenimiento y ventas. Una herramienta que puede ser utilizada es la Hoja

de Trabajo No. 4, que se presenta en las páginas siguientes, para informar sobre la situación de los productos de la empresa con respecto a los de la competencia¹⁰. ■

7.3.2 BÚSQUEDA DE TECNOLOGÍA

Una vez que se ha identificado la tecnología requerida para el producto que se piensa producir, el equipo que se quiere comprar o el proceso por mejorar, se procede a su búsqueda y selección. Es conveniente trazar una estrategia de búsqueda de información sobre posibles fuentes formales e informales de la tecnología que se requiere. Para ello, se identifican las diversas fuentes de tecnología a nivel nacional e internacional, así como las fuentes de información donde los empresarios pueden enterarse de proveedores de todo tipo.

En ocasiones, la tecnología existe en el mercado nacional y, por lo tanto, se le compra al productor o distribuidor. Por el contrario, si el proveedor de la tecnología se ubica fuera del país, entonces hay que localizarlo por medios diversos: Internet, búsqueda de patentes, directorios empresariales, revistas especializadas, catálogos, ferias y exposiciones, etc.

Tome en consideración que hay mucha información tecnológica, o partes de esta, que puede utilizar sin pagar nada por ella, dado que es de dominio público, tales como patentes vencidas, normas industriales, monografías, tesis de licenciatura y posgrado, especificaciones de diseño, reportes técnicos, etc. Este tipo de información se encuentra en páginas de Internet de organismos públicos y privados, bibliotecas de universidades y centros de investigación y desarrollo, centros de documentación, bases de datos de patentes, cámaras empresariales, reportes de organismos públicos nacionales e internacionales, centros de prospectiva tecnológica (observatorios), etc.

Por supuesto, si la tecnología es de acceso restringido, no se vende públicamente, se conoce poco y además se encuentra protegida legalmente por medio de figuras de propiedad intelectual tales como patentes, marcas, diseños, modelos de utilidad, derechos de autor o secreto

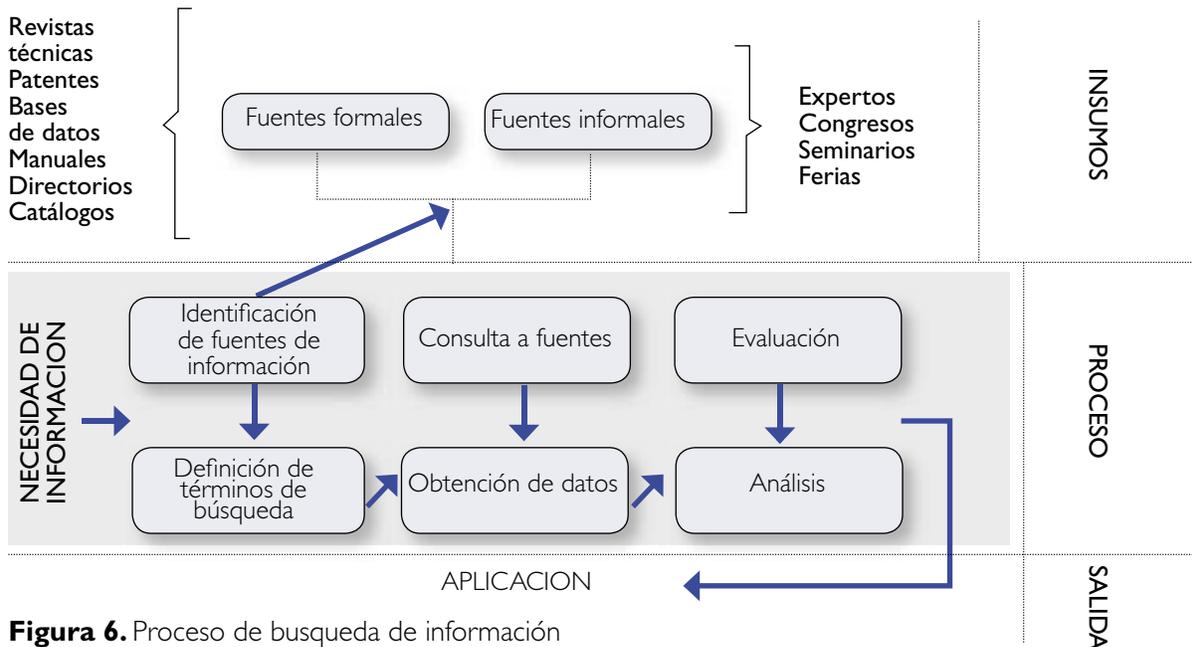


Figura 6. Proceso de búsqueda de información

¹⁰ Basado en el formato propuesto en el **Manual para documentación y registro contable del gasto en desarrollo de tecnología**, Concamin - Conacyt, México, abril de 2001, p. II-12.

Hoja de Trabajo No. 4

SITUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA (Análisis por producto)

Gerencia/Área: _____

Responsable: _____ **Período de análisis:** _____

| Nombre del producto | Ventas (\$) | | % de devolución | | Precios | | Costo de producto | | Unidades producidas / tiempo total | |
|-------------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------------|------------|---------|----------------|-------------------|------------|------------------------------------|------------|
| | Mes anterior | Mes actual | Mes anterior | Mes actual | Empresa | Competencia | Mes anterior | Mes actual | Mes anterior | Mes actual |
| | | | | | | 1. 2. 3. | | | | |
| Observaciones | | | | | | | | | | |
| Problemas identificados y recomendaciones para su solución: | | | | | | | | | | |

Elaboró: _____

industrial, habrá que negociar y llegar a un acuerdo contractual con su propietario para poderla utilizar o explotar comercialmente durante un tiempo dado a cambio de un pago determinado.

El proceso de búsqueda de información implica la definición de fuentes, la definición de las necesidades de información, la evaluación y el análisis de la información obtenida. A continuación se presenta la Figura 6 que muestra el proceso de búsqueda.

Las nuevas técnicas de inteligencia competitiva o de vigilancia tecnológica, el uso de herramientas tales como los buscadores en línea a través de Internet, buscadores fuera de línea, la minería

de datos, CD-ROM con bases de datos y otras herramientas informáticas especializadas, facilitan la búsqueda de información sobre tecnologías disponibles a nivel internacional.

Si la empresa cuenta con algún responsable de realizar estas búsquedas, seguramente podrá encontrar más rápidamente las tecnologías que necesita, así como sus diversas alternativas. Si no lo tiene, quizá le convenga encargar la búsqueda a un centro público de información tecnológica, a una biblioteca que cuente con algún especialista en búsquedas de información técnica, o contratar un técnico o profesional especialista que la apoye en esa tarea. ■

7.3.2.1 FUENTES DE TECNOLOGÍA Y DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

En la Tabla 3 se indican los cuatro tipos de tecnologías ya mencionadas y sus fuentes típicas o más comunes. Hay que tomar en

consideración que muchas de estas organizaciones proveedoras ocasionalmente aportan más tecnologías de las que se señalan en la tabla.

TABLA 3: Fuentes típicas de tecnología

| Fuente de tecnología | Tecnología de proceso | Tecnología de producto | Tecnología de equipo | Tecnología de operación |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Fabricantes de equipo y maquinaria | | | X | X |
| Firmas de ingeniería | X | X | X | X |
| Fabricantes de productos | | X | | X |
| Empresas de base tecnológica | X | X | X | X |
| Proveedores de materias primas | | X | | X |
| Empresas de consultoría | X | | | X |
| Centros de I&D | X | X | X | |
| Universidades de América Latina | X | | X | |
| Empresas con bancos de patentes | | X | X | |
| Tecnólogos e ingenieros retirados | X | X | | X |

Ahora bien, no hay que confundir las fuentes de tecnología con las fuentes de datos e información tecnológica donde se pueden encontrar referencias e información sobre los proveedores de tecnología y, en muchas ocasiones, información técnica valiosa que puede ser integrada en paquetes tecnológicos de mayor alcance.

Ejemplos de estas fuentes de información son: bancos de patentes nacionales e internacionales, bancos de marcas, normas, enciclopedias industriales, revistas técnicas especializadas, bases de datos, directorios industriales, guías para

compradores de tecnología, directorios de ferias y eventos, catálogos de equipos y materiales, catálogos de productos, directorios de empresas de ingeniería, estudios técnicos y de mercado, perfiles comerciales de empresas, manuales de ingeniería, manuales de diseño de plantas y equipos, boletines comerciales, publicaciones gubernamentales sobre demanda y oferta de tecnologías, reportes sobre importaciones y exportaciones, estudios *ad hoc* preparados por firmas de ingeniería y consultoría, páginas web de empresas, páginas web de centros de I&D y universidades, catálogos de servicios y otras fuentes similares. ■

7.3.2.2 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE FUENTES DE TECNOLOGÍA

Existen diversas estrategias de búsqueda de fuentes de tecnología. Entre las más utilizadas podemos mencionar las siguientes¹¹:

- Búsqueda informal. Por medio de contactos, visitas a plantas y centros tecnológicos, visitas a proveedores, lectura de informes técnicos y comerciales, lectura de revistas técnicas, vendedores de equipo y maquinaria. Que la búsqueda sea informal no significa que sea desorganizada.
- Participación en ferias comerciales y tecnológicas. Se logran contactos con proveedores, se obtiene información sobre nuevas tecnologías y sus tendencias, se consigue información técnica y comercial de primera mano de fabricantes, se detectan proveedores de tecnología. Es conveniente conseguir directorios o calendarios actualizados de ferias y exposiciones internacionales, de tal forma que se pueda planear la asistencia. Se recomienda armar un plan de participación en la feria a la que se asiste.
- Consulta de publicaciones, bancos especializados de información y de

estudios de mercado. Se trata de consultar publicaciones y bases dedicadas a dar cobertura a proveedores y mercados de tecnología. Ejemplos de estos son: Thomas Register de Estados Unidos, Kompass, Chemical Abstracts, Chemical Processing, Process, Guía de la Industria Química de México, Japan Chemical Directory, Food Science & Technology Abstracts, Metal Abstracts, Rapra Abstracts sobre la industria del plástico y los polímeros, Italian Foundry Machinery & Products Directory, Cast Metal Times, Engineering Index, Fundación COTEC de España, Scielo de Brasil.

Algunos bancos de patentes son: Patent Trend Analysis de la Fundación Batelle, Derwent, Delphion, Chemical Patent Plus, United States and Trademark Office Databases, European Patent Office, Banapanet de México.

- Contratación de firmas de ingeniería o consultoría. Estas empresas pueden ser de gran utilidad para identificar y evaluar tecnologías. Conocen el mercado y tienen contactos que les facilitan el trabajo. Existen empresas con mucha experiencia a nivel internacional. Una forma de hacerlo es a

¹¹ Véase APCTT, *The Process of Technology Acquisition*, Booklet 3, pp. 29-31.

través de organismos que agrupan, entre otras, a este tipo de empresas; por ejemplo, Licensing Executives Society que publica la interesante revista **Les Nouvelles**; European Industrial Research Management Association (EIRMA); Association of University Technology Managers (AUTM).

- Búsqueda a través de agencias u organismos internacionales. Existen organismos públicos y privados que cuentan con recursos y ofrecen servicios de apoyo a empresas en la búsqueda de tecnologías, cuentan con bases de datos importantes y, en algunos casos, ofrecen el servicio de contactar oferta con demanda de tecnologías a través de Internet; por ejemplo, Global Trade & Technology Network (<http://www.usgtn.net>), Environmental Technology Opportunities de la EPA (<http://www.epa.gov/etop/index.html>), Technology for the People, la ONUDI (www.unido.org), Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (www.wipo.org), Programa Cordis de la Comunidad Europea (<http://www.cordis.org>), JICA de Japón, etc.
- Búsqueda a través de sistemas gubernamentales de información. Algunos gobiernos cuentan con servicios de este tipo a través de sus ministerios de comercio, de economía y de relaciones exteriores; de sus embajadas o bien, a través de sus organismos nacionales de ciencia y tecnología.
- Solicitud de ofertas. La solicitud de ofertas, propuestas o cotizaciones es una vía expedita para hacerse de información directamente desde los productores o proveedores de tecnología. En ocasiones, estos solo proporcionan información preliminar; y conforme se va avanzando en las negociaciones van aportando información más precisa al interesado en adquirir la tecnología, previa firma de un acuerdo de confidencialidad.

“Información es probablemente la palabra clave en el proceso de selección y negociación de tecnología. Entre más información se tenga acerca de las alternativas y mercados tecnológicos, mayor será la posibilidad de llevar a cabo una mejor selección”.

ONUDI, Manual on Technology Transfer Negotiation, Technology Transfer and Development, 1995, p. 10.

En el Anexo I de este manual se presenta un “Listado de fuentes de tecnologías más relevantes” para los sectores de interés de PROARCA/SIGMA. En el Anexo II se presenta un caso sobre la información que se puede localizar en la base de patentes, relacionado con el aprovechamiento de los desechos en la producción de queso crema.

Para tratar con proveedores de tecnología, se sugieren los siguientes pasos, sobre todo si se está considerando licenciar su tecnología:

- a) Establecer contacto con proveedores de equipo y tecnologías específicas.
- b) Solicitarles información preliminar no confidencial sobre el proceso, producto, equipo u operación, según la tecnología de que se trate, así como condiciones de venta o licencia, mediante carta formal de solicitud. Hay que solicitar la información en un solo paquete¹².
- c) Buscar referencias sobre los proveedores con clientes, competidores, empresas de la región o de países cercanos, empresas que venden información comercial, consultores, etc. Se debe contemplar su situación, capacidades,

¹² Francisco S. Torres, “Evaluación y selección de tecnología” en Seminario de evaluación y mercado de tecnologías, Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, México, D.F., septiembre de 1980.

Hoja de Trabajo No. 5

REGISTRO DE ALTERNATIVAS Y FUENTES DE TECNOLOGÍA

Gerencia: _____
Responsable: _____ Fecha: _____

| Solución por implementar (Ejemplos) | Tecnologías identificadas | Proveedor de la tecnología | Fuente de información consultada |
|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Equipo de bombas sumergibles | | | |
| | | | |
| | | | |
| Sistema de recirculación de agua | | | |
| | | | |
| Sistema para el tratamiento de aguas residuales | | | |
| Equipo de secado solar | | | |
| | | | |
| | | | |

Elaboró: _____

prestigio, prácticas de comercialización, la asistencia técnica que proporcionan, experiencias y desempeño con otros compradores o licenciarios.

- d) Firma de acuerdos de confidencialidad, si acaso es requerido por los proveedores como condición para proporcionar más información.
- e) Solicitud de información técnica, económica y de mercado que respalde la tecnología que se piensa adquirir. En ocasiones, las empresas

solicitan una carta de intención antes de proporcionar este tipo de información.

- f) Si es posible, realizar visitas a las instalaciones de los diferentes proveedores de tecnologías.
- g) Solicitud de propuestas u ofertas de tecnología.

Con la información anterior, usted puede anotar en la Hoja de Trabajo No. 5, donde se registran los problemas detectados en planta, las alternativas tecnológicas de solución y las fuentes de tecnología y de información encontradas. ■

7.3.3 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Una vez que se cuenta con la información técnica y económica de las diversas alternativas tecnológicas –dos o tres de preferencia– se procede a evaluarlas. Conviene entonces contar con un método sencillo para hacerlo; se propone el siguiente, sin olvidar que el tipo de tecnología determinará el contenido y alcance de las hojas de trabajo:

- a) Se definen los criterios de evaluación por utilizar, que son de carácter técnico, de mercado, ambiental, de negocios y económicos. Se sugieren 3 o 4 criterios por cada factor.
- b) Se examina la información técnica, de mercado, ambiental y de negocios de las propuestas con base en los criterios señalados. Se elabora para ello una matriz o cuadro de alternativas tecnológicas (Hoja de Trabajo No. 6). Los criterios utilizados aquí, en la hoja de trabajo, son solo indicativos.
- c) Se valora la información económica y financiera de las diversas alternativas. Se elabora una matriz de costos (Hoja de Trabajo No. 7). Los conceptos empleados aquí, en el formato, son solo indicativos.

- d) Se construye una tabla que sintetiza las principales ventajas y desventajas de cada una de las propuestas recibidas, con el fin de respaldar la toma de decisiones sobre la tecnología que se va a adquirir y el método por emplear (Hoja de Trabajo N° 8).
- e) Se realiza un análisis de consistencia de las ofertas obtenidas con el fin de asegurarse de que la evaluación de tecnologías se ha realizado correctamente. En particular, de las dos mejores opciones (Hoja de Trabajo No. 9), que son las que se considerarán para adquisición. Entre otros aspectos, se analizan las propuestas frente a las prioridades de la empresa (en producto, proceso y mercado), frente a los objetivos estratégicos de la empresa (diversificación de producto, disminución de costos, mercados nuevos), frente a los recursos con los que cuenta (humanos, materiales, económicos), y frente a lo atractivo de la inversión. Si existe consistencia, se continúa con la etapa de negociación. Si no hay consistencia es necesario revisar los objetivos, metas y recursos con los que se cuenta. ■

A continuación se muestran las hojas de trabajo que se utilizan para la evaluación de tecnologías.

Hoja de Trabajo No. 6

CUADRO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS (Caso: planta de producción)

Gerencia: _____

Responsable: _____ **Fecha:** _____

| | | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C |
|-------------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Nombre de la tecnología | | | | |
| Proveedor u oferente | | | | |
| Precio de la tecnología | | | | |
| Crterios de evaluación | Unidades | | | |
| 1. Técnicos | | | | |
| Tamaño de la planta | toneladas | | | |
| Productividad esperada | Unidades/hora | | | |
| Personal requerido | No. de trabajadores | | | |
| Paquete tecnológico por recibir | Documentos | | | |
| Servicios requeridos | Tipo | | | |
| Disponibilidad y soporte en la región | Tiempo de respuesta | | | |
| 2. De mercado | | | | |
| Disponibilidad de materia prima requerida | Ton/año | | | |
| Precio de los productos | \$/ton | | | |
| Ventas potenciales | \$/año | | | |
| Potencial de crecimiento | % por año | | | |
| 3. Ambientales | | | | |
| Residuos sólidos | kg/año | | | |
| Consumo de energía | Kw-h/mes | | | |
| Consumo de agua | m ³ /mes | | | |
| Calidad de efluentes | Composición | | | |
| 4. De negocios | | | | |
| Método de transferencia de tecnología | Compra, licencia, asociación | | | |
| Propiedad industrial | Patentes, marcas | | | |
| Forma de pago | %, \$ | | | |
| Restricciones legales | | | | |

Observaciones:

Elaboró: _____

Hoja de Trabajo No. 7

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE COSTOS DE TECNOLOGÍAS (Caso: proceso de producción)

Gerencia: _____

Responsable: _____ Fecha: _____

Base anual

| Concepto | Unidad | Alternativa o proveedor A | Alternativa o proveedor B | Alternativa o proveedor C |
|------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Costo de materias primas/kg de producto | \$/kg | | | |
| Costo de los servicios auxiliares/hora por año | \$/hora por año | | | |
| Costo de mano de obra/kg de producto | \$/kg | | | |
| Total de costo de producción/kg de producto | \$/kg | | | |
| Costo de mantenimiento | \$ por año | | | |
| Costo de electricidad | \$/kw-h | | | |
| Costo de capacitación | \$/empleado | | | |
| Transporte | \$ de hora camión/km | | | |
| Regalías | \$ | | | |
| Fletes y seguros | \$ | | | |
| Costo de ventas | % de precio | | | |
| Costo de manejo de inventario | \$ | | | |
| Depreciación | \$/año | | | |
| Otros | \$ | | | |
| Total | \$ | | | |

Elaboró: _____

Hoja de Trabajo No. 8

TABLA SÍNTESIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Gerencia: _____

Responsable: _____ **Fecha:** _____

| Factores | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C | Observaciones |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Descripción breve de la tecnología. | | | | |
| Alcance del paquete tecnológico ¹³ . | | | | |
| Proveedor u oferente. | | | | |
| Costo total de la tecnología. | | | | |
| Forma de pago propuesta. | | | | |
| Método de adquisición propuesto. | | | | |
| Ventajas: | | | | |
| Tecnológicas | | | | |
| Ambientales | | | | |
| De mercado | | | | |
| Contractuales | | | | |
| Desventajas: | | | | |
| Tecnológicas | | | | |
| Ambientales | | | | |
| De mercado | | | | |
| Contractuales | | | | |

¹³ Consultar las hojas de trabajo 10, 11, 12 ó 13 para identificar el alcance del paquete tecnológico del equipo, proceso, producto u operación.

Hoja de Trabajo No. 9

ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE LAS MEJORES OFERTAS (Caso: planta de producción)

Gerencia: _____
Responsable: _____ Fecha: _____

| Factor de consistencia | Alternativa A | Alternativa C |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| ¿Es consistente la alternativa tecnológica con la estrategia de negocios? | | |
| ¿Es consistente con la estrategia tecnológica? | | |
| ¿Se cuenta con los recursos necesarios para adquirirla? | | |
| ¿Es consistente con la estrategia de producción más limpia de la empresa? | | |
| ¿Es consistente con las prioridades de la empresa? | | |
| ¿La tecnología incrementará la productividad de la empresa? | | |
| ¿Permitirá disminuir los tiempos de entrega al cliente? | | |
| ¿La tecnología permitirá ampliar el mercado a nuevos sectores? | | |
| ¿Reducirá los tiempos de reproceso? | | |
| ¿Se podrá mejorar la tecnología sin conflictos de propiedad intelectual? | | |
| ¿Bajará los costos de materias primas? | | |
| ¿Permitirá disminuir los residuos actuales de producción? | | |

Elaboró: _____

7.3.4 NEGOCIACIÓN

Sobre la base del análisis anterior, se procede a negociar con los dos o tres proveedores que ofrecen la mejor tecnología y el mejor precio. Si se trata de compra de equipo o maquinaria, se asignan los recursos y se lleva a cabo la compra, pero si se trata de licenciar propiedad intelectual o de participar en procesos de adquisición de tecnología no fácilmente disponible en el mercado, se tiene entonces que llegar a un acuerdo con los oferentes o licenciantes sobre las condiciones de la transferencia de la tecnología.

Como señala la ONUDI en su **Manual para Negociaciones de Transferencia de Tecnología**: “El acuerdo de transferencia de tecnología que conduce a una relación satisfactoria a largo plazo entre dos o más partes es uno en

que las partes reconocen que debe proporcionar beneficios a todas las partes. Una vez que los negociadores han aceptado este principio, las cosas se desarrollan más fácilmente. El proceso se puede realizar de dos maneras: a) preparando una propuesta de acuerdo entre las partes para que sirva de base de negociación, que sea equilibrada con respecto a sus intereses mutuos y conflictivos, así como amplio, y b) celebrando negociaciones para llegar a un texto final mutuamente aceptable que dé a cada parte los derechos y las obligaciones apropiados”¹⁴.

Una vez que las partes cuentan con una propuesta de contrato, proceden a su revisión, a la negociación de contenidos y alcance, a la modificación o precisión de cláusulas o declaraciones y a la validación del documento. ■

7.3.4.1 CONTRATOS DE ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA

Si bien depende de la modalidad de adquisición de tecnología que se utilice, en términos generales, la estructura típica y el contenido de un **contrato de adquisición de tecnología** es la siguiente:

- I. Proemio
- II. Declaratoria
- III. Clausulado
- IV. Validación o suscripción
- V. Anexos

¿En que consiste cada sección?

- I. El *proemio* es el preámbulo, la parte inicial o introductoria de un contrato. En él se señala el tipo de documento contractual que se va a firmar (por ejemplo: contrato de adquisición de tecnología, contrato de transferencia de tecnología, contrato de licencia de marca, contrato de licencia de patentes, etc.); se identifican las partes contratantes (vendedor-comprador, licenciante-licenciatario, cedente-

receptor; etc.) por su razón social o denominación legal; se indican los nombres de los representantes legales, y los cargos o posiciones que ocupan cada uno de ellos.

- II. La *declaratoria* es un conjunto de declaraciones de carácter legal y general, donde las partes manifiestan su situación jurídica y su voluntad de colaboración o de acuerdo entre sí. Está constituida por, al menos, los siguientes elementos:

- Identificación de cada una de las partes: tipo de sociedad mercantil, organismo público o figura legal.
- Objeto de la organización y fecha de registro.
- Representante legal de cada una de las partes.
- Capacidad legal de sus representantes para firmar el contrato y para comprometer recursos.

¹⁴ ONUDI, op. cit., p. 153.

- Área o negocio encargada de la negociación o firma del documento.
- Manifestación de propósitos específicos de cada una de las partes; por ejemplo, que la empresa licenciante cuenta con la tecnología necesaria para producir un producto X y que además es propietaria de las marcas que lo respaldan. O bien, que el comprador o licenciataria tiene conocimiento del estado que guarda la protección industrial de la tecnología que va a comprar o a licenciar; y de la capacidad de producción y desarrollo tecnológico del licenciante o cedente.
- Declaración conjunta de compromiso de recursos, voluntades y capacidades para concertar el acuerdo y lograr los fines acordados.

III. El clausulado es el conjunto de cláusulas que definen o establecen el alcance del contrato, los derechos y obligaciones de cada una de las partes, los responsables de cada parte, y las restricciones legales o de otro tipo que circunscriben el acuerdo logrado. Las cláusulas típicas de los contratos de transferencia y adquisición de tecnología son las siguientes:

Objeto del contrato. Señala cuál es la finalidad o propósito del acuerdo; por ejemplo:

- Transferencia de tecnología de proceso y operación para la producción y comercialización de lactobacilos.
- Transferencia de tecnología necesaria para el diseño y fabricación de un sistema de protección ambiental en plantas procesadoras de leche en polvo.
- Licencia de la patente X y asistencia técnica para el diseño, fabricación y producción de equipos de envasado de café en polvo.
- Licenciamiento no exclusivo de uso de la marca registrada que se va a utilizar en

todos los envases de producto que crea y comercializa el licenciataria.

- Adquisición de tecnología, cuya propiedad industrial es de la empresa Z, para la fabricación de equipos de fermentación de café en Centroamérica.

Alcance del contrato. Enlista y describe el contenido del paquete tecnológico¹⁵ que le será entregado a la empresa para que pueda diseñar, construir, fabricar, ensamblar o comercializar un producto, equipo o proceso; incluye la descripción de las patentes, marcas y otras figuras de protección intelectual que forman parte de la transferencia de tecnología, así como el tipo y cantidad de horas de capacitación y asistencia técnica que serán provistas por el licenciante.

Si el contrato es de compra (equipo, proceso, tecnología de producto, etc.), en esta cláusula se describe la tecnología que se está comprando, sus principales componentes y los equipos auxiliares que serán suministrados por el vendedor; los requerimientos de insumos y cuidados, sus especificaciones, así como el tipo de asistencia técnica y capacitación que proporcionará el vendedor (montaje, puesta en marcha, pruebas, supervisión, mantenimiento, etc.).

Si la descripción del alcance del contrato es demasiado extensa, el contenido de esta cláusula puede formar parte del primer anexo del contrato. De hecho, es una práctica muy utilizada que el alcance del contrato se incluya como anexo A de este.

Definiciones. Se incluyen definiciones sobre los conceptos utilizados en el contrato, sobre los términos y palabras claves que forman parte de ciertas cláusulas, sobre las características del acuerdo, etc., de tal forma que se eviten confusiones e interpretaciones diferentes o equivocadas entre las partes.

Obligaciones. Describe las aportaciones y compromisos de cada una de las partes para lograr

¹⁵Véase la definición del paquete tecnológico en el Anexo III.

el objeto del contrato: recursos, conocimientos, licencias, infraestructura de apoyo, suministro de componentes o prototipos, documentación e información técnica y de ingeniería que forma parte del paquete tecnológico, información de mercado (materias primas, precios, canales de comercialización, proveedores), entrega de facturas, entrega de declaraciones fiscales, informes de ventas y sobre mejoras a la tecnología, entre otras.

Propiedad intelectual. Se precisa quién es el propietario de la tecnología que se transfiere y que está protegida por alguna figura de propiedad intelectual. Se señala el tipo, título, fecha de concesión, causahabiente, alcance (nacional o internacional) y vigencia de la propiedad intelectual que se licencia como parte del acuerdo de adquisición, en sus diversas acepciones, incluyendo el secreto industrial que resguarda una parte del *know-how* que se adquiere. Además, se hacen señalamientos sobre quién pagará los costos de posibles litigios derivados de violaciones a la propiedad intelectual por parte de terceros.

Asistencia técnica. Se define el tipo y alcance de la asistencia técnica que proporcionará el proveedor o licenciante de la tecnología. Esta es muy útil para la adaptación y asimilación de la tecnología, sobre todo cuando el receptor de la tecnología no cuenta con conocimientos o experiencia sobre esta.

Se acostumbra establecer un cierto número de horas de asistencia técnica y el momento en que será proporcionada. "La asistencia técnica puede ayudar mucho a reducir el tiempo que necesita el licenciario para iniciar la producción con la tecnología licenciada (...) Entre los elementos comunes de la asistencia técnica figuran: visitas a plantas y capacitación, asistencia directa y consultas"¹⁶. Si se requiere asistencia técnica adicional, suele pagarse con base en tarifas de honorarios.

Mejoras a la tecnología. Se define cómo proceder en caso de que el que adquiere la

tecnología de un tercero le incorpore mejoras que le agreguen valor comercial. Algunos aspectos por considerar son: propiedad de las mejoras, pago por mejoras, intercambio de mejoras, restricciones de licencia a terceros, manejo de las mejoras del licenciante, manejo de las mejoras del licenciario.

Pagos y contraprestaciones. Una vez establecido el precio de la tecnología que se adquiere o licencia, se acuerda la forma de pago por utilizar: pago único, calendario de pagos fijos, regalías sobre ventas netas, regalías sobre utilidades, participación en el capital de la empresa, etc.

Suele separarse el pago por la licencia de uso de patentes, marcas y otras figuras de propiedad intelectual, del pago por el uso del *know-how* y demás componentes del paquete tecnológico.

El precio de la tecnología depende del tipo de tecnología que se adquiera, del nivel de protección intelectual que tenga, del grado de exclusividad, de su ubicación en su ciclo de vida, del nivel de integración del paquete tecnológico, de su cercanía al mercado, del tamaño del mercado de la tecnología o de los productos que se van a producir con esta en términos de ventas, del precio de las materias primas, del tamaño de la inversión requerida y de la tasa de regalías promedio del sector, entre otros factores.

Garantías. Se definen las garantías que ofrece el proveedor de la tecnología y las posibles sanciones económicas por incumplimiento¹⁷. Entre otras: sostenimiento de la propiedad intelectual y de posibles litigios, cumplimiento de especificaciones de equipo o proceso, entrega o venta de insumos especializados, cumplimiento de la exclusividad pactada, entrega del paquete tecnológico acordado, cumplimiento de disposiciones ambientales, etc.

Exclusividad. Señalamientos sobre el derecho exclusivo de explotación comercial de la tecnología por parte del adquiriente, así como posibles restricciones de este. Puede incluir limitaciones territoriales, limitaciones de tiempo o

¹⁶ ONUDI, op. cit., p. 268

¹⁷ Para un listado más amplio de garantías, puede consultarse el texto de Félix Moreno y Martha Matamoros, "Contratos tecnológicos", en **Conceptos Generales de Gestión Tecnológica**, BID-SECAB-CINDA, Santiago, Chile, julio de 1990, p. 334.

circunscribirse a la producción de determinados productos.

Confidencialidad. Compromiso de la parte adquiriente de mantener en secreto y bajo resguardo, si es necesario, durante un cierto periodo de tiempo, la documentación, *know-how* e información tecnológica, financiera y comercial que forma parte de la tecnología que adquiere o licencia. Esta cláusula obliga a que el adquiriente mantenga control sobre el uso y difusión dentro y fuera de la empresa, lo que quizá lo obligue a firmar contratos individuales de confidencialidad con sus empleados. Es recomendable definir cuál parte del paquete tecnológico deberá mantenerse bajo estas condiciones. La obligación de confidencialidad puede ser válida para todas las partes involucradas.

Sublicencias. Se define en el contrato un procedimiento para seguir en caso de que se le presente al licenciario la oportunidad de sublicenciar la tecnología o parte de ella, a terceros.

Responsables. En los contratos de licenciamiento, transferencia o adquisición de tecnología, asociación de riesgo compartido y franquicias, se nombran por las partes responsables técnicos o responsables de la ejecución del proyecto. Estos coordinan todo el proceso de transferencia y adquisición de tecnología, y a través de ellos se lleva a cabo la comunicación formal u oficial entre cedente y receptor.

Terminación anticipada. Se definen causas para una posible terminación anticipada del contrato de común acuerdo, o por cualquiera de las partes, y se establece un procedimiento por seguir.

Rescisión. Se precisan los posibles motivos de rescisión contractual válidos para las partes (por ejemplo: incumplimiento de las obligaciones contraídas), y el procedimiento de rescisión que deberá seguirse.

Responsabilidad civil. Se precisa en cuáles situaciones las partes quedan exentas de responsabilidad civil por daños y perjuicios a terceros, al licenciante o al licenciario, sea por paros de labores o por causas de fuerza mayor o caso fortuito, tales como terremotos, ciclones, incendios, guerras, etc., así como el procedimiento por seguir en caso de que el daño sea irreversible o no se puedan continuar los trabajos acordados.

Relaciones laborales. Se establecen límites de responsabilidad laboral sobre el personal contratado por cada una de las partes, y que intervienen en el proyecto de transferencia o adquisición de tecnología. El personal que cada parte contrata o aporta se entiende exclusivamente con quien lo emplea, sin que genere ningún tipo de derecho laboral con la otra parte.

Vigencia. Fija el tiempo de duración del contrato a partir de la fecha de firma.

Jurisdicción. Para el caso de posibles controversias o desacuerdos sobre la interpretación del contrato o alguna de sus secciones, las partes se avienen a dirimir sus diferencias en tribunales ubicados en la jurisdicción que normalmente establece el vendedor o licenciante de la tecnología.

IV. Validación o suscripción. Es la parte del documento donde se establece el lugar de firma del contrato, la fecha de firma, el número de ejemplares que se firman y dónde se estampan las firmas de los representantes legales de cada una de las partes.

V. Anexos. Constituyen la parte última del contrato. Son útiles para establecer el alcance del contrato (anexo A), incluir información técnica complementaria, incorporar un programa de actividades más detallado, fijar un calendario de pagos, describir fórmulas de pago e incluir definiciones adicionales, entre otras opciones. ■

7.4 ADAPTACIÓN DE TECNOLOGÍA

Como se mostró en la Figura 5, siempre se requiere adaptar la tecnología o se está en posibilidades de hacerlo. No se adapta fácilmente un *software*, un compresor, un motor o una tecnología de operación de una planta de tratamiento. Lo que debe hacerse es una mejor selección de la tecnología que se va a adquirir:

Se habla de adaptación cuando se requiere cambiar el diseño y características de una tecnología que ha sido desarrollada para operar en condiciones muy distintas a las de la región donde se va a utilizar la tecnología que se adquiere. Muchas veces, en esta región se cuenta con menores condiciones de desarrollo socio-económico, con mercados

más pequeños, con climas totalmente distintos, con otras condiciones geográficas, con niveles de educación más bajos, con necesidades sociales marcadamente diferentes, etc.

La adaptación de tecnologías tiene un componente económico fundamental determinado por el tamaño del mercado, que a su vez determina el tamaño mínimo de planta y su diseño. Para adaptar una tecnología de un país a otro económicamente menos desarrollado, hay que considerar una serie de factores técnicos, económicos, comerciales, ambientales, regulatorios, sociales y humanos. En la Tabla 4 se señala de manera específica un conjunto de factores que contribuyen a ello.

TABLA 4. Diferencias básicas que deben considerarse de país a país en la adaptación de tecnología

| Diferencias | Factores que contribuyen |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Capacidad de producción. | <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del mercado. • Políticas de importación y exportación. • Demandas futuras. |
| 2. Materias primas. | <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones: pureza, calidad. • Disponibilidad: costos, reservas, alternativas. • Locales o importadas. |
| 3. Producto. | <ul style="list-style-type: none"> • Calidad mínima adecuada del producto. |
| 4. Subproductos. | <ul style="list-style-type: none"> • Mercados para subproductos. • Precio de venta. |
| 5. Servicios. | <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad: fuentes, costos, posibles incentivos. |
| 6. Equipo y material de construcción. | <ul style="list-style-type: none"> • Disposición local del equipo. • Costo. |
| 7. Condiciones ambientales. | <ul style="list-style-type: none"> • Presión atmosférica, viento, nieve, lluvia, temperatura. |
| 8. Mano de obra calificada. | <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad. • Calidad. |
| 9. Regulaciones e incentivos. | <ul style="list-style-type: none"> • Política de importaciones y exportaciones. • Exención de impuestos. • Leyes laborales. • Regulaciones ambientales. • Plausibilidad. |
| 10. Telecomunicaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad local. • Costo. • Acceso a Internet. |
| 11. Infraestructura. | <ul style="list-style-type: none"> • Carreteras, puertos y aeropuertos suficientes y bien ubicados. • Conexiones. • Costos competitivos. |
| 12. Capacidad científica y tecnológica. | <ul style="list-style-type: none"> • Personal calificado. • Experiencia en desarrollo, adaptación y mejora de tecnología. • Disponibilidad: cercanía y capacidad de vinculación con el sector productivo. |

Fuente: José Giral B., **Manual para desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología química apropiada**, UNAM, México, 1974, p. 42. Nota: se agregaron los puntos 10, 11 y 12.

De manera particular, para adaptar una tecnología se requiere no solo que haya disponibilidad de esta en el mercado, que se pueda adaptar su tamaño a una escala menor sin afectar radicalmente sus costos, o que se pueda flexibilizar su diseño u operación para producir otros productos de forma semicontinua o por lotes¹⁸. Se requiere contar con disposición gerencial para hacerlo; con

gente preparada y experimentada en rediseño y adaptación de planta, equipo, procesos y mejora de productos; con técnicos e ingenieros conocedores de las posibilidades de la ingeniería inversa; con la documentación de respaldo necesaria; con el tiempo necesario y, además, con los recursos económicos y materiales para poder hacerlo. ■

7.5 ASIMILACIÓN DE TECNOLOGÍA

Con la asimilación de tecnología se termina el proceso de transferencia o adquisición de tecnología, y se abre la posibilidad de comenzar un nuevo ciclo o de reforzar otros procesos de adquisición. Una buena asimilación de tecnología permite, como se señaló anteriormente en la Figura 5, retroalimentar todo el proceso de adquisición, de tal forma que permita ir desarrollando mejores prácticas de gestión tecnológicas en este ámbito.

¿Pero en qué consiste la asimilación de tecnología?

- “Es un proceso de aprovechamiento racional y sistemático del conocimiento, por el cual, el que tiene una tecnología, profundiza en ese conocimiento, incrementando notablemente su avance en la curva de aprendizaje respecto al tiempo. Sus objetivos son: primero, ser competitivos y segundo, ser capaces de generar optimizaciones que incrementen calidad y productividad. No es un fin en sí mismo, es un medio para que las funciones técnicas dirigidas al objetivo de producir un bien o un servicio dentro de una empresa

se realicen con la mayor eficiencia posible, debido a que cuentan con la mejor y más actualizada información y que disponen de conocimientos adecuados y oportunos. Consta de tres actividades: documentación, capacitación del personal y actualización” (IMIQ, 1984).

- “Es un proceso organizacional que: 1) Se pone en marcha cuando los miembros de una organización escuchan por primera vez sobre el desarrollo de una innovación, 2) puede conducir a la adquisición de la innovación, y 3) en ocasiones da como resultado la aceptación, utilización e institucionalización de la innovación” (Meyer & Goes, 1988).
- “Es la incorporación y adecuada aplicación de la tecnología que se ha adquirido, fase de la que depende en gran medida el éxito de la transferencia, esto es, que esta resulte de utilidad y provecho para la empresa adquiriente” (Benavides, 1998).

A continuación se describen los elementos que componen la asimilación de tecnología. ■

7.5.1 DOCUMENTACIÓN

Para asimilar la tecnología se debe contar con toda la información que permita comprender, utilizar o aplicar adecuadamente la tecnología adquirida. Dependiendo del tipo de tecnología que se decida adquirir, la documentación requerida debe formar parte del paquete tecnológico de esta.

Este paquete tecnológico puede estar constituido por uno o más de los siguientes documentos: manuales, procedimientos, sistemas, guías de diseño, métodos, planos de construcción y puesta en operación, reportes de pruebas y escalamiento, balance de materiales y energía, memorias de cálculo (equipo, instalaciones, proceso,

¹⁸ José Giral, op. cit., p. 44.

servicios), instructivos de operación, lista de componentes y partes, hojas técnicas de materias primas, especificaciones del equipo, manual de mantenimiento del equipo, especificaciones de materiales, normas y estándares aplicables, especificaciones de reactivos, diagramas de proceso, diagramas de tuberías e instrumentos, manuales de instalación y calibración de instrumentos, diagramas del equipo, guía de solución de problemas típicos, diagramas de distribución de planta, documentos de patente, etc.

Como ejemplo, en la Hoja de Trabajo No. 10 se observa una lista de verificación que puede utilizarse para determinar el alcance del paquete tecnológico (documentación requerida) de

una tecnología de producto. De igual forma, en las Hojas de Trabajo números 11 y 12 se enlista parte importante del contenido de un paquete de tecnología de equipo y de proceso, respectivamente.

Otra actividad importante de documentación se refiere al registro y codificación de la experiencia cotidiana de producción, la solución de problemas de operación y mantenimiento, el desarrollo o mejoras de producto, las mejoras que se realizan en equipos o en la planta, los cambios favorables que se han realizado para disminuir impactos ambientales, las modificaciones a la operación de la empresa o de sus equipos y el uso de nuevos materiales o materias primas, entre otras experiencias que conviene documentar. ■

Hoja de Trabajo No. 10

CONTENIDO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO POR ADQUIRIR

Gerencia: _____

Responsable: _____ Fecha: _____

| Tecnología de producto | ¿Se cuenta con ella? | | ¿Se requiere la información? | |
|---------------------------------------------------------|----------------------|----|------------------------------|----|
| | Sí | No | Sí | No |
| Contenido del paquete tecnológico: | | | | |
| Especificaciones del producto. | | | | |
| Especificaciones de pruebas para el control de calidad. | | | | |
| Dibujos del producto. | | | | |
| Normas y estándares aplicables al producto. | | | | |
| Cálculos para el diseño del producto. | | | | |
| Manuales de operación del producto. | | | | |
| Fórmulas y composiciones. | | | | |
| Especificaciones de materias primas y mezclas. | | | | |
| Especificaciones de empaque. | | | | |
| Información de proveedores de materias primas. | | | | |
| Información técnica. | | | | |
| Estudios de mercado y de la competencia. | | | | |
| Especificaciones del proceso e inversión requerida. | | | | |
| Modelo o prototipo. | | | | |
| Manuales de operación del producto. | | | | |
| Servicio técnico para la venta y postventa. | | | | |

Fuente: Basado en Giral, J. y S. González, **Tecnología apropiada**, Editorial Alhambra, 2ª edición, México, 1989.

Hoja de Trabajo No. 11

CONTENIDO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO POR ADQUIRIR

Gerencia: _____

Responsable: _____ **Fecha:** _____

| Tecnología de equipo | ¿Se cuenta con ella? | | ¿Se requiere la información? | |
|------------------------------------------------------------|----------------------|----|------------------------------|----|
| | Sí | No | Sí | No |
| Contenido del paquete tecnológico: | | | | |
| Especificaciones de maquinaria y equipo. | | | | |
| Especificaciones de instrumentos. | | | | |
| Partes de repuesto. | | | | |
| Dibujos de herramientas o dispositivos. | | | | |
| Memorias de cálculo de equipo. | | | | |
| Memorias de cálculo de instalaciones. | | | | |
| Memorias de cálculo de servicios auxiliares. | | | | |
| Manuales de mantenimiento de equipo. | | | | |
| Manuales de calibración de instrumentos. | | | | |
| Instalación y arranque de maquinaria y equipo. | | | | |
| Distribución de planta. | | | | |
| Especificaciones de la planta-instalación. | | | | |
| Especificaciones de las redes de servicios. | | | | |
| Diseño arquitectónico. | | | | |
| Planos de construcción y puesta en operación de la planta. | | | | |
| Planos de construcción, suministro de maquinaria y equipo. | | | | |
| Manual de calidad. | | | | |

Fuente: Basado en Giral, J. y S. González, **Tecnología apropiada**, Editorial Alhambra, 2ª Ed., México, 1989.

Hoja de Trabajo No. 12

CONTENIDO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO POR ADQUIRIR

Gerencia: _____

Responsable: _____ **Fecha:** _____

| Tecnología de proceso | ¿Se cuenta con ella? | | ¿Se requiere la información? | |
|--------------------------------------------|----------------------|----|------------------------------|----|
| | Sí | No | Sí | No |
| Contenido del paquete tecnológico: | | | | |
| Normas oficiales y estándares. | | | | |
| Memorias de cálculo del proceso. | | | | |
| Análisis de capacidad instalada. | | | | |
| Descripción del proceso paso a paso. | | | | |
| Arreglo general. | | | | |
| Diagramas de flujo de proceso. | | | | |
| Balances de materiales y energía. | | | | |
| Base de cálculo de rendimientos. | | | | |
| Especificaciones de materias primas. | | | | |
| Especificaciones de reactivos auxiliares. | | | | |
| Especificaciones de productos en proceso. | | | | |
| Especificaciones de materiales de empaque. | | | | |
| Especificaciones de productos terminados. | | | | |
| Especificaciones de subproductos. | | | | |
| Diseño de tuberías. | | | | |
| Diseño para la instalación mecánica. | | | | |
| Diseño para la instalación civil. | | | | |
| Diseño para la instalación eléctrica. | | | | |
| Manual de operación. | | | | |

Fuente: Basado en Giral, J. y S. González, **Tecnología apropiada**, Editorial Alhambra, 2ª Ed., México, 1989. México, 1989.

Ejemplo de actividades de documentación que se establecieron en un beneficio de café en Guatemala

1. Hacer un chequeo para verificar que se cuenta con la documentación del paquete tecnológico que respalda cada tecnología que se adquiere, de acuerdo con las hojas 10 y 11 del Manual.
2. Verificar el paquete en una hoja para el sistema de recirculación de agua y otra para el sistema de bombeo.
3. Documentar las mejoras, arreglos o cambios que se hagan en el beneficio para la adaptación de las tecnologías a las condiciones particulares de la empresa.
4. Documentar la puesta en marcha y operación de los equipos y procesos implementados en el beneficio.
5. Documentar los problemas que se presentan y su respectiva solución, para generar una base de información para el beneficio. ■

7.5.2 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Como parte del proceso de asimilación de tecnología, es conveniente que la empresa capacite al personal que la va a utilizar o que va a interactuar, tarde o temprano, con ella.

Para ello es conveniente acordar con el proveedor o licenciante de la tecnología un programa de capacitación que tome en cuenta todas las modalidades posibles, presenciales y a distancia, de formación: cursos, seminarios, talleres, conferencias, prácticas en las instalaciones del proveedor, prácticas en las instalaciones del comprador, uso de simuladores de entrenamiento en operación, listas de referencia, estudio de documentación básica, asistencia técnica, etc.

La capacitación consta de 4 etapas¹⁹:

1) Planificación

- Identificación y selección de fuentes de información. Normalmente, el mismo proveedor de tecnología proporciona la información más adecuada.
- Diagnóstico de necesidades de formación.

- Elaboración de un plan anual de capacitación.
- Elaboración de un presupuesto anual de capacitación.
- Autorización del plan y presupuesto.

2) Organización

- Elaboración de planes y programas de capacitación.
- Promoción en las áreas de la empresa y acuerdo con los responsables de las áreas, gerencias o departamentos.
- Preparación de material de capacitación y de apoyo logístico.

3) Ejecución

- Selección de capacitadores, en conjunto con el proveedor de la tecnología.
- Selección de participantes de acuerdo con el diagnóstico de necesidades.

¹⁹ Véase Giral y Rodríguez, 1986, p. 61.

- Logística para la realización de las actividades.
- Elaboración de materiales de capacitación.

4) Evaluación

- Elaboración de herramientas de evaluación.
- Aplicación de las herramientas.
- Sistematización de la información.
- Retroalimentación a todos los participantes en el proceso.

Ejemplo de actividades de capacitación que se establecieron en un beneficio de café en Guatemala

1. *Diseñar la capacitación requerida para la instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los equipos, utilizando las recomendaciones que se presentan en el manual.*
2. *Negociar con el proveedor del equipo que va a brindar capacitación, para la instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento del sistema de recirculación de aguas y del sistema de bombeo. ■*

7.5.3 ACTUALIZACIÓN

La actualización se debe dar en dos rubros: a) del personal y b) del paquete tecnológico. En el primer caso, se le deben facilitar al personal los medios para poder hacerlo: publicaciones periódicas y documentos básicos, asistencia a ferias y congresos técnicos, contacto con proveedores de tecnología, asistencia a cursos y talleres de actualización, participación en redes y asociaciones profesionales nacionales e internacionales.

En relación con el segundo rubro, debe diseñarse un plan de revisión anual de los paquetes tecnológicos de la empresa para identificar la situación en que se encuentra la documentación e información tecnológica: novedades, información que ya no se usa o se modificó, información de nuevas tecnologías enviadas por los proveedores, documentos obtenidos en ferias y exposiciones, etc.

Es conveniente que toda esta información y documentación se sistematice y se ubique en un

solo lugar dentro de la empresa. Deberá encargarse a alguien que lo lleve a cabo y que se responsabilice de su conservación y enriquecimiento.

Ejemplo de actividades de actualización que se establecieron en un beneficio de café en Guatemala

1. *Revisar y documentar el funcionamiento del equipo durante la cosecha 2004-2005.*
2. *Identificar las mejoras por realizar para la cosecha 2005-2006.*
3. *Recibir asistencia técnica del Centro Guatemalteco de Producción más Limpia, para optimizar la operación de los sistemas adquiridos. ■*

7.5.4 RELACIÓN ENTRE ADAPTACIÓN Y ASIMILACIÓN DE TECNOLOGÍA

Adaptar una tecnología puede implicar hacer acomodos, acoplar componentes o equipos, hacer ajustes al proceso, modificar procedimientos o formas de operación, aplicar nuevas técnicas, o apropiarse de conocimientos nuevos o complementarios.

Todo esto puede relacionarse con los diferentes componentes de la asimilación de tecnología, como puede verse en el ejemplo de la siguiente tabla, y con ello contar con una matriz que puede ser útil para ejecutar un plan de asimilación de tecnología.

TABLA 5. Ejemplo de relación entre adaptación y asimilación de tecnología

| | | Asimilar tecnología | | | |
|--------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| | | Documentar | Difundir | Capacitar | Actualizar |
| Adaptar tecnología | Acomodar | Equipo de circulación de agua. | Boletín técnico. | Arranque y operación de equipo. | Información a proveedores. |
| | Acoplar | Tuberías de recirculación. | Memorando técnico. | Pruebas en sitio. | Seminario. |
| | Ajustar | Válvulas de control de proceso. | Boletín técnico. | Calibración de válvulas. Orientación de técnicos experimentados. | Curso de diseño y operación de válvulas. |
| | Modificar | Arreglo de planta. | Manual de planta. Estudios técnicos. | Proceso, operación y mantenimiento de planta. | Información de proveedor de la tecnología. Asesoría de consultores. |
| | Aplicar | Nuevos materiales de recubrimiento. | Manual de uso de nuevos materiales. | Uso de nuevos materiales in situ. Seminario impartido por un especialista. | Manual del usuario. Información técnica de proveedores. Seminarios. |
| | Apropiar | Experiencia técnica. | Seminario o curso con todo el personal involucrado. | Elaboración de manuales, guías y procedimientos. | Estancia en empresa de tecnólogo. Contratación de especialistas. |

En el Anexo III se presenta el mecanismo de financiamiento de proyectos de inversión en producción más limpia, el cual utiliza la herramienta del fondo de garantía "Autoridad de Crédito para el Desarrollo", DCA (por sus siglas en inglés) de la USAID; esta opción de financiamiento es ofrecida por los siguientes bancos de la región:

- Banco Cuscatlán, El Salvador.

- Bancentro, Nicaragua.
- Panabank, Panamá.
- Lafise, Costa Rica.
- Bamer, Honduras.

Si se requiere más información, puede comunicarse con los Centros de Producción más Limpia de Centroamérica, CCAD o directamente con los bancos correspondientes. ■

8. REFERENCIAS

- APCTT, **The Process of Technology Acquisition**, Booklet 3. http://www.technology4sme.com/ecoach/technology_transfer/tacq_process_byescap.html.
- Benavides, Carlos A., **Tecnología, innovación y empresa**, Pirámide, Madrid, 1998.
- Centro de Producción más Limpia de Guatemala, **Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia en el Sector de Beneficiado de Café**, PROARCA/SIGMA, 2003.
- Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, **Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria Láctea**, PROARCA/SIGMA, 2003.
- CONCAMIN- CONACYT, **Manual para documentación y registro contable del gasto en desarrollo de tecnología**, México, abril de 2001.
- Ford, David, *Develop Your Technology Strategy*, **Long Range Planning**, Vol. 21, No. 5, Oct., 1988, p. 85.
- Fundación COTEC, **Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas**, Tomo I, 1999.
- Giral B., José, **Manual para desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología química apropiada**, UNAM, Facultad de Química, México, 1974.
- Giral B., José y Sergio González, **Estrategia tecnológica integral**, Pliana, México, 1986.
- Giral B., José, **Empresas competentes. Prácticas exitosas para el desarrollo de su empresa**, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 2002.
- Grupo Interdisciplinario de Estudios sobre Tecnología del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A.C., **Guía de asimilación de tecnología**, México, Noviembre 1984.
- Meyer, A. D. and J. B. Goes, *Organizational Assimilation of Innovations: A Multilevel Contextual Analysis*, **Academy of Management Journal**, 1988, Vol. 31, No. 4, 897-923.
- Moreno, Félix y Martha Matamoros, "Contratos tecnológicos", en **Conceptos Generales de Gestión Tecnológica**, BID-SECAB-CINDA, Santiago, Chile, julio de 1990.
- ONUDI, **Manual para negociaciones de transferencia de tecnología**, Colección de Estudios Generales, Viena, 1997.
- Stacey, G.S. and W. B. Ashton, *A structured approach to corporate technology strategy*, **IJPM**, Vol. 5, No. 4, 1990, p. 395.

9. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Asimilación de tecnología

Es un proceso de aprovechamiento racional y sistemático del conocimiento, por el cual el que tiene una tecnología profundiza ese conocimiento, incrementando notablemente su avance en la curva de aprendizaje respecto al tiempo. Sus objetivos son: primero, ser competitivos, y segundo, ser capaces de generar optimizaciones que incrementen calidad y productividad. Consta de tres actividades: documentación, capacitación y actualización (IMIQ, 1984).

Innovación tecnológica

Proceso que consiste en conjugar oportunidades técnicas con necesidades de mercado, en el que se integra un paquete tecnológico que tiene por objeto introducir o modificar productos o procesos en el sector productivo, con su consecuente comercialización (Waissbluth, *et al.*, 1990).

La innovación tecnológica consiste en la aplicación comercial de una idea. Innovar es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora. Se trata de un hecho fundamentalmente económico que incrementa la capacidad de creación de riqueza de la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales (COTEC, 2001).

Licenciante

El que vende, alquila, cede la tecnología o licencia sus derechos de propiedad intelectual a cambio de un pago. También se le llama otorgante, proveedor o cedente de tecnología.

Licenciatario

El que compra, recibe u obtiene la tecnología y los derechos de uso o explotación de la propiedad

intelectual, normalmente a cambio de un pago acordado con el proveedor de la tecnología.

Paquete tecnológico

Elemento central en los procesos de transferencia e innovación tecnológica; es la expresión documentada de las tecnologías que se transfieren o comercializan. Se compone de conocimientos integrados, documentados y agrupados de acuerdo con el tipo de tecnología; entre otros: libros de ingeniería básica y de detalle, diseño de instalaciones, memorias de cálculo, hojas de proceso, manuales, guías, planos, especificaciones, dibujos, diagramas de flujo, diagramas de tubería e instrumentos, listas de verificación, fórmulas y composiciones, instructivos de puesta en marcha y operación, fichas técnicas, bitácoras de investigación y desarrollo, resultados de pruebas piloto, listas de partes y componentes, estudios técnicos y económicos, normas, patentes, directorio de proveedores.

Patente

Es un documento expedido por una oficina del Estado, en el que se describe la invención y por el que se crea una situación jurídica por la que la invención patentada, normalmente, sólo puede ser explotada (fabricada, utilizada, vendida, licenciada, importada) por el titular de la patente o con su autorización. La protección de la invención está limitada en cuanto al tiempo, por lo general, a 20 años desde la fecha de presentación de la solicitud (OMPI, 1995).

Propiedad intelectual

Comprende las figuras de propiedad industrial (patentes, marcas, avisos y nombres comerciales, modelos de utilidad, diseños industriales, máscaras de circuitos integrados, secretos industriales) más la propiedad autoral, derechos de autor o *copyright*.

Propiedad industrial

Protege y promueve: a) la realización de invenciones patentables, los modelos de utilidad y los diseños industriales; y b) las indicaciones comerciales como: marcas, avisos, nombres comerciales y las denominaciones de origen

Tecnología

Es un sistema de conocimientos, técnicas, habilidades, pericia y organización, usados para producir, comercializar y utilizar bienes y servicios que satisfacen demandas económicas y sociales (UNIDO, 1995).

Es un conjunto de procesos, métodos o procedimientos, técnicas, herramientas y conocimientos organizados, almacenados en las más diversas formas (documentos, bases de datos, manuales de ingeniería, planos, procedimientos, guías, etc.); obtenidos de las más variadas fuentes (proveedores de equipos y procesos, firmas de ingeniería, centros tecnológicos, revistas científicas y tecnológicas, manuales, patentes, ferias comerciales y tecnológicas, entre otras); que pueden adquirirse por diferentes métodos (desarrollo tecnológico, licenciamiento, compra, adaptación, ingeniería inversa, contratación de expertos, etc.); y que se utilizan para generar o mejorar productos de mayor valor agregado.

Tecnología básica

Es la tecnología necesaria para poder fabricar; es conocida por todos los competidores, se encuentra al alcance de cualquier empresa competidora y se puede acceder a ella de manera relativamente fácil.

Tecnología clave o crítica

Es la tecnología que genera ventajas competitivas tales como la diferenciación del producto o costos inferiores a los de la competencia; soporta la posición competitiva de la empresa.

Tecnología de proceso

Conjunto organizado de métodos, técnicas, procedimientos, conocimientos de ingeniería y

diseño, habilidades y experiencias aplicados al procesamiento de productos. Un proceso es el conjunto de etapas o pasos por seguir para lograr la transformación de materiales con eficiencia, seguridad y mínimo impacto ambiental.

Tecnología de equipo

Conjunto organizado de métodos, técnicas, procedimientos, instructivos de uso, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, habilidades y experiencias relacionadas con el diseño, fabricación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo, así como de sus partes y componentes, instrumentación y control, instalaciones y servicios auxiliares.

Tecnología de producto

Conjunto organizado de métodos, normas, técnicas, guías, procedimientos, conocimientos aplicados, memorias de diseño y especificaciones, manuales, habilidades y experiencias requeridos para desarrollar y producir un producto.

Tecnología de operación

Conjunto organizado de métodos, técnicas, procedimientos, *know-how*, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, hojas de proceso, manuales, habilidades y experiencias requeridas para organizar el trabajo y operar una planta o fábrica.

Tecnología emergente

Es aquella que se encuentra en proceso de desarrollo y su impacto comercial es desconocido, si bien puede ser atractivo para el negocio en un futuro.

Transferencia de tecnología

La expresión transferencia de tecnología se utiliza para identificar los procesos a través de los cuales los conocimientos generados en los laboratorios pueden llegar a ser utilizados por las empresas

(transferencia de tecnología vertical) y también para señalar los procesos mediante los cuales una tecnología diseñada para un determinado sector industrial puede ser utilizada en otro distinto (transferencia de tecnología horizontal) (Ávalos, 1994).

La transferencia de tecnología es un proceso de transmisión o flujo de información, conocimientos y saberes (*saber qué, saber por qué, saber cómo, saber quién*), experiencias y capacidades que van desde donde se generan estos (empresas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, firmas de ingeniería, instituciones de educación superior; entre otras organizaciones) hasta donde se aplican con fines productivos; es un proceso que para su mejor consecución requiere ser efectuado con un enfoque integral y sistemático, y

en donde los objetivos corporativos, el propósito de la transferencia o adquisición de la tecnología y el entorno socioeconómico influyen sobre los modos como se realiza; es un fenómeno en el cual intervienen personas que son, a fin de cuentas, el medio más efectivo para que se lleve a cabo (Medellín, 1996).

La transferencia de tecnología es también la transmisión de derechos a la explotación de ítems particulares de tecnología propietaria, usualmente en forma de “paquete”. Lo que se transfiere son derechos legales (sea sobre activos patentados o no) y estos derechos están en gran medida referidos a un flujo de información, de utilidad económica privada. En estos casos, se habla de licenciamiento de tecnologías o de derechos de propiedad intelectual (Sercovitch, 1975). ■

REFERENCIAS DEL GLOSARIO DE TÉRMINOS:

1. Ávalos G., Ignacio, *Transferencia de tecnología*, en Eduardo Martínez (editor) **Ciencia, tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas**, Nueva Sociedad, Santiago de Chile, 1994, pp. 411-454.
2. COTEC, **Innovación Tecnológica. Ideas Básicas**, Colección Innovación Práctica, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid, 2001, p. 12.
3. Dirección General de Servicios de Vinculación Tecnológica, Coordinación de Vinculación de la UNAM, 1999: <http://www.unam.mx/vinculacion/dgsvt.htm>
4. Giral B., José, **Manual para el desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología química apropiada**, UNAM, México, 1974.
5. Grupo Interdisciplinario de Estudios sobre Tecnología del IMIQ, **Guía de asimilación de tecnología**, México, noviembre de 1984.
6. Instituto Mexicano de la propiedad Industrial (IMPI), **Patentes y modelos de utilidad. Guía del usuario**, México, s/f.
7. Medellín, Enrique, **Transferencia de tecnología de la universidad al sector productivo**, Seminario Taller Iberoamericano de Actualización en Gestión Tecnológica, Ibergecyt '96, GECYT-CYTED, La Habana, 1996.
8. Medellín, Enrique, Transferencia de tecnología, material para el **Programa de Formación de Gestores de Vinculación**, UNAM, México, 1999.
9. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), **Información general**, Ginebra, 1995.
10. Sercovitch, F., **Tecnología y control extranjero de la industria argentina**, México, Siglo XXI, 1975.
11. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), **Manual on Technology Transfer Negotiation, Technology Transfer and Development**, 1995.
12. Waissbluth, M., et al., *El paquete tecnológico y la innovación*, en **Conceptos generales de gestión tecnológica**, Colección Ciencia y Tecnología N° 26, BID-SECAB-CINDA, Santiago de Chile, 1990, p. 189.

ANEXO I

Listado de fuentes de tecnologías más relevantes

FUENTES DE TECNOLOGÍAS LÁCTEAS

Elaboración de productos basados en suero lácteo

Monografías.com

<http://www.monografias.com/trabajos12/suero/suero.shtml#mate>

Zamorano, Honduras

www.zamorano.edu

Revista Latinoamericana de Microbiología

http://www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-lamicro/e-mi2003/e-mi03-1_2/em-mi03-1_2a.htm

Universidad de Oviedo, España

www.uniovi.es/vicinves/portal/ot/activos/068.pdf

Distribuidores de equipo y consultores

Niro A/S

www.niro.dk

Coldharbour Business Park

www.carlisleuk.com

Westfalia Separator AG

www.westfalia-separator.com

Carlise Process Systems

www.carlisleuk.com

NIZO food research B.V.

www.nizo.nl

The CPS-group

www.cps-us.com

Tratamiento de sueros

Revista Ciencia Hoy

www.ciencia-hoy.retina.ar/hoy43/queso2.htm

Centros de I&D

Centro de Investigaciones en Tecnologías de Alimentos (CITA)

Contacto: Marjorie Henderson

mhendens@cita.ucrac.cr

www.cita.ucrac.cr

TEST DE TECNOLOGÍA PARA LA INDUSTRIA CÁRNICA: MATADEROS

Manejo de desechos

FAO

www.fao.org

Monografias.com

www.monografias.com/trabajos13/entcesar/entcesar2.shtml

Publicaciones

Monografías

<http://www.monografias.com>

United Nations Environmental Programme

www.uneptie.org/pc/cp/library/catalogue/industry_sectors.htm

TEST DE TECNOLOGÍA PARA LA INDUSTRIA DE CAMARONES

FAO

www.fao.org

Elaboración de harina de camarón

FORTIBEX, Guayaquil, Ecuador

fortidex@telconet.com

Tel. (593) 4 2690960

Fax: (593) 4 2280367

Equipo:

Shrimp Farm and Aquaculture Supplies

www.interagro.com/espafilol.htm

Geneglace Technology

www.geneglace.com/kiosque/Geneglacefabricante.htm

Gestiopolis.com

<http://www.gestiopolis.com/./recursos/documentos/fulldocs/gerl/tecconglyu.htm>

INGENA, Vigo, España

ingena@tiscali.es

SAEG ENGINEERING GROUP, Miami

costarica@saeg.com

Contacto: Costa Rica

Tel. (506) 2269291, 2271214, 2271258

Comercialización de camarón

GLOBAL TRADE, Chile

globaltrade@hetexplora.com

FUENTES GENERALES DE TECNOLOGÍA

Oficinas de patentes

Oficina de Patentes de Europa

www.espacenet.com

World Intellectual Property Organization

www.wipo.int/patent/es/

Canadian Intellectual Property Office

<http://strategis.ic.gc.ca>

United States Patent and Trademark Office

www.uspto.gov/

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

www.impi.gob.mx

Micropatent

www.optipat.com

Revistas

Journal of Cleaner Production

www.cleanerproduction.net

Organizaciones

Agencia Ambiental Europea

<http://ew-news.eea.eu.int/Industry/Cleaner>

Agencia Europea de Empaque y Ambiente

<http://www.europen.be>

Fundación Cotec

www.cotec.es

Empresas canadienses con soluciones ambientales

www.strategis.gc.ca

Global Trade and Technology Network

<http://www.usgtn.net>

Sustainable Alternatives Network (SANet)

<http://www.sustainablealternatives.net/>

Environmental Technology Opportunities

<http://www.epa.gov/etop/index.html>

Centros de investigación y desarrollo

Observatorio de Prospectiva de Tecnología Industrial

www.opti.es

ANEXO II

Caso: PRODUCCIÓN DE QUESO CREMA BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE UN DESECHO

Problema: Durante el proceso de elaboración del queso crema, la empresa genera 5000 litros al día de desecho de suero que tiene un pH de 4.5, lo que lo hace tener un nivel de acidez que no permite que sea aprovechado para producir otro producto.

Después de un proceso de búsqueda de alternativas, se han logrado identificar las siguientes:

Alternativa 1. Obtención de concentrado de proteínas de suero proveniente del queso crema.

De acuerdo con el consejo obtenido de un consultor de la empresa GEA Liquid Processing, el suero proveniente del queso crema tiene un pH ácido de alrededor de 4.5. Para neutralizar este pH se usa una solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) del 5-10%. También se puede usar otro catión aprobado para uso alimenticio. El catión se refiere al elemento con carga positiva, en este caso el sodio (Na⁺).

Después de esta neutralización, se sigue el proceso normal para la obtención del concentrado de las proteínas provenientes del suero. Este proceso es una concentración seguida por un secado. El secado se puede hacer en un secador de tambor. El polvo que queda después de este proceso contiene proteínas propias del suero (beta-lacto globulina, alpha-lacto albúmina e inmunoglobulina), lactosa y minerales. Este concentrado se utiliza para la alimentación animal. Si se quisiera usar para la alimentación humana, debería someterse a un proceso extra de desmineralización. Algunos usos del concentrado de proteínas de suero son: alimentos para bebés, bebidas, cereales para el desayuno, chocolates, crema para el café, postres,

productos dietéticos, suplementos alimenticios, helados, margarina, sopas y salsas.

Distribuidores de equipo y consultores:

1. Niro Inc.
1600 O'Keefe Road
Hudson WI 54016
Tel.: 001 715 386 9371 Fax: 001 715 386 9376
Email: info@geafiltration.com

2. Carlisle Process Systems
Coldharbour Business Park
Sherbone, Dorset DT9 4JW
United Kingdom
Tel. 0044 1935 818800
Fax 0044 1935 81881
[http:// www.carlisleuk.com](http://www.carlisleuk.com)

Para empresas centroamericanas, se pueden realizar consultas con proveedores regionales, cuya información se encuentra en el Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria Láctea.

Alternativa 2. Producción de queso crema sin suero usando la trans-glutaminasa.

Fuente: <http://www.espacenet.com> (european patent office)

Resumen de CA2369674

Esta opción incluye el proceso para hacer un queso crema que mantiene los nutrientes que típicamente se pierden como suero durante un proceso convencional. El queso crema resultante tiene la misma textura, cuerpo y sabor del queso crema tradicional. Este proceso utiliza acidificación y actividad de unión cruzada (*cross-linking activity*) de la enzima trans-glutaminasa para procesar el líquido lácteo en un queso crema sin suero. Este queso crema sin suero no necesita la adición de

estabilizantes o emulsificantes. Además, el queso crema que se forma es más firme que el queso crema tradicional.

Esta patente es propiedad de Kraft Food y a continuación se presenta el diagrama patentado. En el archivo adjunto se podrá ver toda la patente. ■



(15) **Europäisches Patentamt**
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 232 692 A1**

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication: **21.08.2002** Bulletin 2002/34

(21) Application number: **02250990.5**

(22) Date of filing: **13.02.2002**

(51) Int. Cl.: **A23C 19/028, A23C 19/032, A23C 19/076**

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Designated Extension States:
AL LT LV MK RO SI

(36) Priority: **14.02.2001 US 783227**

(71) Applicant: **Kraft Foods Holdings, Inc.**
Northfield, Illinois 60093 (US)

(72) Inventors:
• **Han, Xiao-Qing**
Naperville, Illinois 60540 (US)

• **Pfeifer, Jochen Klaus**
82377 Penzberg (DE)

• **Lincourt, Richard Harold**
Muskelein, Illinois 60060 (US)

(74) Representative: **Eyles, Christopher Thomas**
W.R. THOMPSON & CO.
Colcon House
289-293 High Holborn
London WC1V 7HU (GB)

(54) **Process for making a wheyless cream cheese using transglutaminase**

(57) The current invention includes a process for making cream cheese wherein nutrients typically lost as whey during processing are utilized in the final cream cheese; the resulting cream cheese has the body, texture, and taste of conventional cream cheese. The process of the current invention utilizes acidifying and cross-linking steps to process a dairy liquid into a wheyless cream cheese by utilizing the protein cross-linking activity of transglutaminase. The wheyless cream cheese does not require the addition of stabilizers and/or emulsifiers. Furthermore, the cream cheese that is formed is firmer than typical cream cheese and has significantly reduced syneresis.

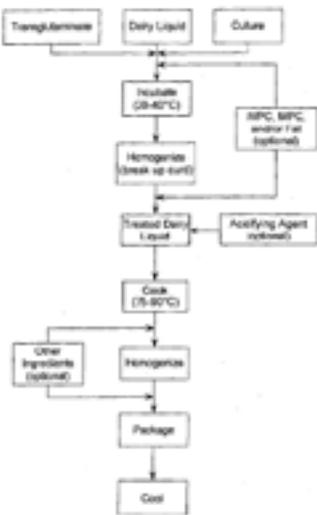


Figure 1

EP 1 232 692 A1

Printed by Jouve, 75021 PARIS (FR)

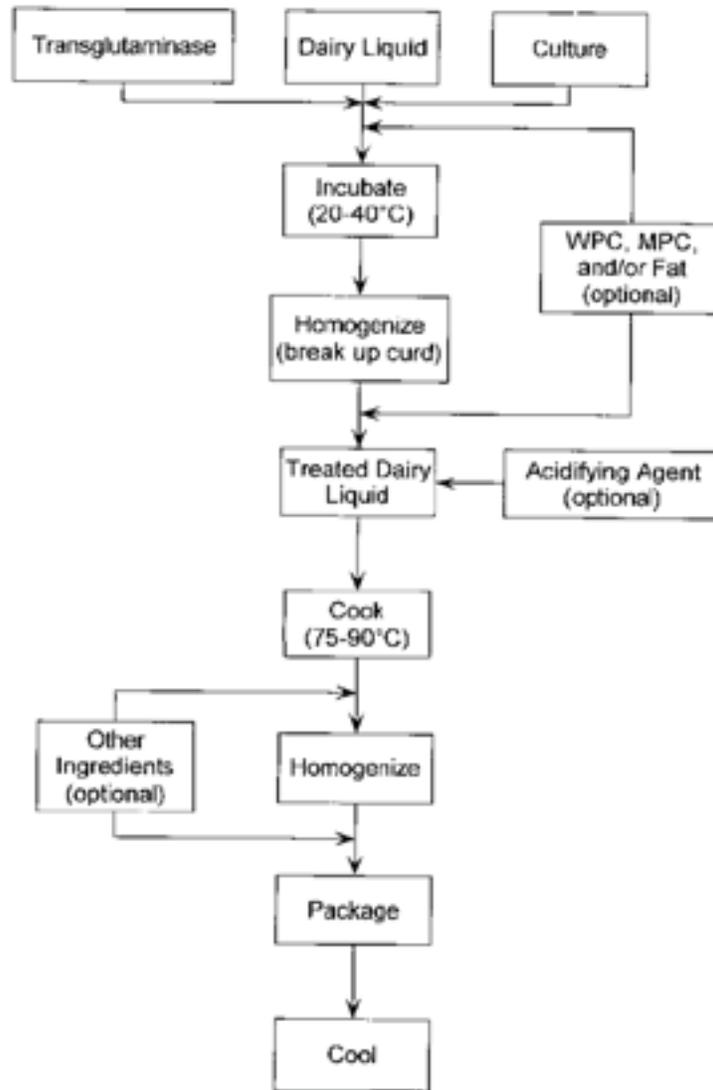


Figure 1

ANEXO III

Fondo de Garantías

(Development Credit Authority - DCA) en Centroamérica, Exclusivo para Producción más Limpia (P+L)

Mecanismo de financiamiento de proyectos de inversión en producción más limpia desarrollado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (United States Agency for International Development) (USAID).

Este mecanismo está siendo ofrecido en los siguientes bancos:

- Banco Cuscatlán, El Salvador.
- Bancentro, Nicaragua.
- Panabank, Panamá.
- Lafise, Costa Rica.
- Bamer, Honduras.

En cada uno de los países centroamericanos se ha confeccionado un inventario de fuentes potenciales de financiamiento en inversiones de P+L. La información se encuentra disponible en el sitio web de PROARCA: www.proarca.org

PROARCA/SIGMA creó una red de bancos a nivel regional que participan actualmente en el DCA. El proyecto dio inicio en octubre del 2003 y tendrá una duración de cinco años. El monto de las inversiones puede oscilar entre US\$2,000

y US\$250,000. Los préstamos por parte de las entidades bancarias son garantizados por un monto de hasta US\$10 millones por la región. Este mecanismo ha podido establecer los primeros fondos comerciales para inversión en proyectos de P+L en Centroamérica, y se pretende que con esta herramienta financiera, muchas empresas puedan obtener crédito para el financiamiento de sus proyectos en P+L. ²⁰

Para facilitar el financiamiento en producción más limpia a las empresas, PROARCA/SIGMA ha creado un modelo de asistencia que incluye:

- Capacitación técnica a funcionarios bancarios.
- Capacitación al personal de entidades técnicas.
- Promoción de fuentes de financiamiento existentes y creación de una nueva fuente de financiamiento regional (DCA), específica para inversiones en P+L.

Si se requiere más información, puede comunicarse con los Centros de Producción más Limpia de Centroamérica, CCAD o directamente con los bancos mencionados. ■

²⁰PROARCA/SIGMA. Financiamiento en producción más limpia. www.proarca.org