

29764

1276
III**CATALOGADO**

SELECCION, EVALUACION, NEGOCIACION Y CONTRATACION

DE TECNOLOGIA

Autor: RAUL BRUNELLI



T E M A :

SELECCION, EVALUACION, NEGOCIACION Y CONTRATACION
DE TECNOLOGIA

Autor: RAUL BRUNELLI

I N D I C E

- 1 - Disponibilidad de tecnología.
- 2 - Paquetes tecnológicos.
- 3 - Selección y evaluación.
- 4 - Negociación.
- 5 - Contratación.
- 6 - Legislación y aprobaciones gubernamentales.

1. Disponibilidad de Tecnología

Haremos en primer término un análisis de los aspectos más significativos del mercado mundial y de las relaciones internacionales con referencia a la transferencia de tecnología, para luego considerar la disponibilidad de tecnología propiamente dicha.

1.1. Características del mundo contemporáneo

Las relaciones políticas internacionales y su evolución determinan las tendencias que se observan en este sentido:

1.1.1. Tendencia al Licenciamiento

Comenzó en forma significativa después de la Segunda Guerra Mundial.

Las empresas líderes de países desarrollados eran reacias a transferir tecnología. Solamente lo hacían a empresas subsidiarias.

Actualmente, las compañías han tendido a concentrar la Investigación y Desarrollo en aquellas áreas en las que tienen la mayor experiencia o el control del mercado, y a adquirir licencias ajenas de productos o procesos para aquellos proyectos rentables que complementan y diversifican sus actividades.

Desde este punto de vista es ilustrativo analizar cuál tiende a ser la evolución histórica de la posición de una empresa de un país desarrollado que, habiendo desarrollado una nueva tecnología, opera en una economía abierta.

La primera etapa consistirá en construir una planta industrial en ese país desarrollado lo antes posible, a fin de ensayar la

tecnología y asegurar una posición favorable para sus productos en el mercado interno.

Una vez estabilizada la situación en el mercado interno y afianzada la tecnología, buscará colocar sus productos en el mercado internacional, lo cual estará condicionado por las barreras aduaneras y los costos de flete e importación de los distintos mercados.

La etapa siguiente será la de invertir en una planta en el extranjero, en aquél mercado que tenga una demanda estable y ya esté maduro para una planta a escala. Tal planta operará con la misma tecnología, y la estructura societaria de la empresa subsidiaria sería idealmente la misma que la de la empresa matriz.

Este paso entrañará mayores riesgos, pero si la oportunidad está bien elegida, permitirá consolidar una posición de liderazgo en tal mercado externo, sin tener las desventajas de fletes y aranceles. Adicionalmente, es probable que esta planta demande insumos importados, con lo que habrá mayores exportaciones globales que si no se hubiere invertido.

Si esta decisión no se toma, tarde o temprano se radicará otra empresa competidora a fin de captar el mercado.

Esta empresa podrá ser extranjera o nacional, teniendo la última el incentivo adicional de que ningún país quiere depender de productos importados.

La última etapa consistirá en el licenciamiento criterioso de tecnología en países con los que se tengan buenas relaciones. Esta etapa puede reemplazar a la anterior si, por razones de inestabilidad política, estrangulamiento del balance de pagos o legislación desfavorable, la inversión extranjera no resulta

atractiva para la empresa en cuestión.

Dentro del tema, vale la pena observar que el licenciamiento es económicamente poco atractivo cuando se lo compara con los actualmente elevados costos de Investigación y Desarrollo. Las regalías estarán en general limitadas por ley o por la competencia y resultarán bajas al compararlas con la rentabilidad que puede obtenerse al fabricar un producto en condiciones adecuadas.

De todas maneras, el licenciamiento aparece como una solución de compromiso conveniente para el proveedor y para el adquirente de tecnología: el licenciataria paga sólo por el éxito de la tecnología, sin correr el riesgo de su fracaso, mientras que el licenciador recibe una contribución interesante para sus costos de investigación y desarrollo, a la vez que no corre el riesgo empresario de invertir capitales en el extranjero.

Si bien la estrategia de inversión que hemos descripto es relativamente simplificada, resume los distintos criterios que considerará la empresa individual que, al disponer de tecnología, se resuelva a ofrecerla.

Las empresas de los países clásicamente oferentes de tecnología en el mundo occidental no están básicamente controladas por sus gobiernos en sus operaciones de transferencia de tecnología, salvo en aquellos temas que afecten a la Defensa nacional. Es por ello que la decisión a nivel de empresa individual es determinante en el mercado de oferta y licenciamiento de tecnología que estamos considerando.

1.1.2. Inseguridad en las transacciones internacionales

Los acontecimientos políticos de la última década han ido delineando el siguiente perfil de características:

- . La tensión mundial se ha visto intensificada por la Guerra Fría y los conflictos localizados.
- . Se observa una tendencia a la reducción de la seguridad personal de extranjeros que trabajan para empresas multinacionales en los países subdesarrollados.
- . El período muestra un incremento en el incumplimiento de los contratos internacionales.
- . Se ha intensificado la nacionalización de compañías pertenecientes a corporaciones multinacionales en determinados países.
- . Las empresas de países desarrollados encuentran insatisfactoria la protección a las invenciones por la legislación de ciertos países.

Estos aspectos hacen hoy más complejo que antes el campo de la transferencia internacional de tecnología. Es por ello que los países en desarrollo que provean mercados seguros y estables para la venta de tecnología gozarán de una ventaja comparativa de importancia, en lo que al interés de los oferentes se refiere.

1.1.3. Incremento de la brecha tecnológica

Una parte muy importante de la actividad industrial internacional está actualmente localizada en las llamadas industrias de proceso. Estas industrias tienen como características las de: ser de capital intensivo (implica que el costo es sensible a la escala), tener productos con activo comercio internacional, requerir avanzado desarrollo tecnológico con importantes inversiones en Investigación y Desarrollo (típicamente alrededor del 5% sobre Ventas) y aplicar eficaces técnicas de Administración.

Por otra parte, se observa actualmente en los países industrializados una demanda creciente de mejoras en el nivel de vida, incremento del consumo y reducción del desempleo. Como consecuencia, hay mayor necesidad de invertir capitales y tecnología en los propios países desarrollados.

Esto marca una tendencia creciente a la concentración de capital, tecnología y mano de obra en dichos países.

Al comparar con las condiciones existentes en la mayoría de los países subdesarrollados de: estancamiento económico, inflación, estrangulamiento financiero externo, legislación restrictiva, políticas cambiantes y mercados reducidos y de poco poder adquisitivo, se observa que estas condiciones determinan un ritmo de inversiones mucho más lento y sin la necesidad de utilizar tecnologías de punta en la mayoría de los casos.

La tendencia que se configura a partir de ambas situaciones es la de un incremento paulatino en la brecha tecnológica entre países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo.

1.1.4. Tendencia de patentes

Después de la crisis del petróleo y el rápido encarecimiento del mismo, todos los países decidieron implementar en mayor o menor medida programas de conservación de energía.

Asimismo, los recientes incrementos en los standards de higiene del trabajo (salubridad y accidentes) y de contaminación ambiental han provocado la creciente revisión de los métodos y condiciones de trabajo así como la adopción de medidas eficaces para el tratamiento de efluentes industriales.

A raíz de estas circunstancias, se ha "frenado" últimamente en los países desarrollados la introducción -y el consiguiente patentamiento- de nuevos productos y procesos.

Se dirigen ahora más fondos a Investigación y Desarrollo a mejorar instalaciones existentes para adaptarlas a los actuales requerimientos que al más riesgoso descubrimiento y desarrollo de nuevos productos.

Se calcula que el restablecimiento del equilibrio de esta tendencia operará naturalmente con el transcurso del tiempo, al balancearse las adaptaciones necesarias con las necesidades del mercado de productos de tecnología más avanzada.

1.2. Balance tecnológico internacional

La transferencia de tecnología es bidireccional en las naciones desarrolladas.

En Estados Unidos el balance tecnológico es positivo. La mayor importación que hace es a través de la radicación de empresas extranjeras, que se establecen en ese país, a fin de aprovechar su importante mercado interno, y llevan consigo su tecnología.

Europa Occidental tiene un balance equilibrado en su conjunto. Importa mucho de Estados Unidos y exporta a Europa Oriental y países en vías de desarrollo.

Japón importa tecnología de Estados Unidos y Europa, pero posee un grupo de tecnologías propias bien seleccionadas que coloca en el exterior. El saldo neto es aún negativo.

Los países petroleros de Medio Oriente están tendiendo a importar tecnología para plantas petroquímicas con escalas de producción que superan

ampliamente sus mercados internos, estando sus expectativas en la colocación de los excedentes en los mercados externos.

Los países comunistas y de Europa Oriental han desarrollado algunas tecnologías muy competitivas, que ofrecen en los mercados internacionales. Se han mostrado además como interesados adquirentes de tecnologías norteamericanas y europeas. Es frecuente observar en estas transferencias que los pagos se efectúan con trueque de productos en vez de divisas, y no necesariamente de los mismos productos licenciados. Los países europeos occidentales, que al vender tecnología a países del Este suelen temer la competencia de los mismos productos licenciados en sus propios mercados, han expresado recelo sobre el rigor en el cumplimiento por aquellos países de las cláusulas limitativas de mercado, por lo que utilizan la protección arancelaria antidumping como un medio de controlar la competencia en sus mercados internos.

En Estados Unidos, la venta de tecnología a países como la Unión Soviética, ha sufrido frecuentes objeciones internas, por razones de que estas ventas podrían ayudar a la URSS en una eventual carrera armamentista (no porque se transfiera tecnología de utilización militar directa, sino porque su transferencia permitiría liberar recursos de investigaciones pacíficas para aplicarlas a fines militares).

Por último, los países en desarrollo son obviamente, importadores clásicos de tecnología. En estos países, al tener que desarrollarse las industrias locales, se importaron sin restricciones tecnologías, las cuales no siempre habían sido convenientemente seleccionadas y/o negociadas. Si bien estas tecnologías han contribuido al desarrollo industrial, se ha encontrado con frecuencia que determinaban importantes remesas de divisas al extranjero, a la par que no contribuían a resolver la dependencia tecnológica.

Es así como estos países comenzaron a enfatizar el control de la transferencia por leyes ad-hoc y Registros de contratos.

Se observa hoy una tendencia a legislar restrictivamente la importación de tecnología, existiendo en algunos casos disposiciones que parecieron procurar la protección de un usuario supuestamente indefenso ante un licenciante supuestamente explotador.

Es dable ver en estos casos, que cuando las regulaciones gubernamentales son muy restrictivas, el efecto neto de las mismas es el de frenar la transferencia de tecnología, con lo que el país se perjudica por una protección mal entendida.

1.3. Tipos de empresas oferentes y tecnologías ofrecidas

Puede actualmente licenciarse internacionalmente más del 90% de los procesos de refinación petrolera, petroquímica y productos químicos.

Se ofrece en general una combinación de know-how de proceso, diseño de equipos especiales (en algunos casos protegidos por patentes) y experiencia operativa y/o de ingeniería y construcción.

Asimismo, es común encontrar empresas de ingeniería actuando como agentes de licenciamiento de terceros, especialmente cuando existe competencia entre varios licenciadores.

La tecnología a veces la disponen las empresas de ingeniería, sobre todo cuando el diseño de planta y la tecnología de equipos son más importantes que la información de investigación y la experiencia industrial.

Recíprocamente, las compañías operadoras tienen las tecnologías en aquellos casos en que se requiere investigación de laboratorio y desarrollo experimental, amén de experiencia operativa.

En tecnologías de proceso, es posible encontrar distintas rutas de proceso para fabricar un determinado producto.

Si un proceso está controlado por un producto que tiene una adecuada protección de patente y un know-how confidencial bien mantenido, será necesario para un eventual licenciador que quiera competir, el desarrollar otro proceso diferente por una ruta alternativa a fin de poder explotarlo y/o patentarlo.

En otros casos, en cambio, se encuentra con que no hay patentes básicas vigentes (ya sea porque no se otorgaron o porque han expirado). En estos casos, los procesos son generalmente semejantes, encontrándose las diferencias en los conocimientos técnicos no patentados (know-how), que aparecen en los diseños de equipos especiales, tipo de catalizador, condiciones de operación, etc.

2. Paquetes tecnológicos

En la transferencia de tecnología se provee un paquete constituido por licencias, derechos, asesoramiento técnico y documentación técnica de variada índole.

Son ejemplos de las mismas:

2.1. Concesión de licencias de explotación sobre patentes de invención

Una patente de invención es un derecho exclusivo de explotación que se otorga al autor de un nuevo descubrimiento (por ej.: un nuevo producto o un nuevo proceso para obtener un producto dado).

2.2. Concesión de licencias de explotación sobre marcas

Marcas son las denominaciones, símbolos, emblemas o signos que identifican comercialmente un producto, estando registradas a nombre de su autor.

2.3. Concesión de licencias de explotación de modelos o diseños industriales.

El titular de un registro de modelo o diseño industrial tiene sobre el mismo un derecho exclusivo de uso que puede licenciarse.

2.4. Suministro de conocimientos técnicos y know-how

Se incluyen en este tema la provisión de fórmulas, descripción de procesos e instrucciones de operación o de utilización.

Se suele designar genéricamente know-how a los conocimientos técnicos no patentados. Las razones del no patentamiento pueden ser por estrategia empresarial o por carencia de la necesaria originalidad como para obtener el patentamiento.

Es común por otra parte, que el know-how complemente la información técnica contenida en una patente básica.

2.5. Consultoría y asistencia técnica

Se incluyen aquí los asesoramientos que pueden brindarse en las siguientes áreas:

- . Asistencia para desarrollo de ingeniería.
- . Servicio de Gestión de Compras.
- . Inspección de fabricación de equipos.
- . Supervisión de construcción de plantas.
- . Servicio de puesta en marcha.
- . Asesoramiento de producción y auditoría técnica.
- . Servicio técnico de ventas.

2.6. Provisión de ingeniería de proceso, básica o de detalle

2.6.1. Ingeniería de proceso

Es la información de proceso que se obtiene de una etapa tipo Planta Piloto.

Comprende la descripción del proceso, condiciones de operación e instrucciones de funcionamiento de la instalación.

2.6.2. Ingeniería básica

La ingeniería básica contiene toda la información necesaria para poder construir la planta.

Permite desarrollar la ingeniería constructiva y las especificaciones de montaje de la instalación.

Para tecnologías de proceso, contiene típicamente:

- . Diagrama de flujo de proceso (Process Flow Diagram).
- . Balances de Materia y Energía.
- . Diagrama de Cañerías e instrumentos (P & I, Piping and Instruments Diagram).
- . Plano de implantación (Plot Plan).
- . Lista de Equipos.
- . Especificaciones básicas de equipos.
- . Lista de cañerías.
- . Clasificación de cañerías.
- . Lista de lazos de control.
- . Clasificación de áreas de riesgo.
- . Instrucciones de operación, de puesta en marcha y de parada.

2.6.3. Ingeniería de detalle

Es el diseño detallado de la planta. Se elabora documentación técnica (planos, especificaciones, memorias de cálculo, cómputos métricos) que permiten comprar o hacer fabricar equipos y materiales, construir la planta y realizar el montaje.

Se divide normalmente en las especialidades Mecánica, Civil, Eléctrica e Instrumentos.

Ilustrativamente está formada por los siguientes elementos:

- . Planos de detalle de equipos y aparatos.
- . Especificaciones de compra de máquinas.
- . Planos de tendido de cañerías.
- . Diagramas isométricos de cañerías.
- . Diagramas eléctricos unifilares.
- . Diagramas lógicos y funcionales.
- . Diagramas de lazos de control.
- . Hojas de Datos de Instrumentos.
- . Esquemas típicos de instalaciones eléctricas, instrumentos y soportes de cañerías.
- . Especificaciones de compra de materiales menores.
- . Especificaciones técnicas de construcción y montaje.
- . Planos civiles de hormigón armado (encofrado, armaduras, doblado de hierros).
- . Planos de montaje de equipos.
- . Preparación de maqueta (opcional).

Como nota general debe aclararse que los alcances no son universales, por lo que deben acordarse previamente. Algunos documentos de la Ingeniería de Detalle pueden incluirse en una Ingeniería Básica Ampliada.

3. Selección y Evaluación

Es la existencia de un mercado lo que determina la decisión de elaborar un cierto producto.

Desde un punto de vista estrictamente empresario, es indiferente utilizar una tecnología propia o una tecnología adquirida, en la medida que el proyecto arroje la rentabilidad adecuada.

Una vez que la decisión de elaborar un producto dado esté tomada, corresponderá normalmente al Departamento de Desarrollo localizar las tecnologías disponibles y hacer su evaluación. Todo el proceso de selección y evaluación llevará un tiempo que puede ser significativo e implicará un cierto volumen de gastos en concepto de horas de personal, viáticos, comisiones y honorarios.

La importancia de esta etapa en la vida de un proyecto es decisiva. De lo acertado que haya sido la elección de la tecnología dependerán la rentabilidad, confiabilidad y adaptabilidad del proyecto futuro.

3.1. Fuentes de información

Si la empresa ya opera en ese mercado, o en otro mercado afin, conocerá muy probablemente quienes son los potenciales proveedores de tecnología para el producto buscado.

En el caso de tratarse de un área nueva, o si quisiera complementarse una información disponible que es insuficiente, las siguientes fuentes pueden ser de utilidad para identificar proveedores y tipos de tecnología:

- . Revistas técnicas internacionales: Suelen ofrecer información sobre procesos nuevos, nuevos productos y avisos de proveedores de equipos. Ej.: Chemical Engineering, Hydrocarbon Processing, etc.).

- . Revistas comerciales: Suelen informar sobre nuevos productos o nuevas aplicaciones, además el proveer datos de precios y mercados. Ej.: Chemical Week, European Chemical News, etc.
- . Enciclopedias y Libros: Tipo Kirk y Othmer, Ullmann, etc.
- . Publicaciones especializadas: De institutos de investigación como el Stanford Research y similares.
- . Bibliografía de Abstracts: Las publicaciones periódicas tipo Chemical Abstracts, Engineering Index, Electrical and Electronics Abstracts, Science Citation Index, etc., permiten obtener información entrando por tema y por autor.
- . Registros de patentes: La revisión de los registros de patentes es libre, tanto en nuestro país como en el extranjero.
- . Asesoramiento de Consultoras: Puede contratarse un informe completo sobre este tipo de temas a consultoras especializadas, cuya calidad dependerá de la experiencia del personal de éstas, que se dedique al estudio.
- . Ferias industriales, Congresos y Exposiciones: Son lugares aptos para tomar contacto con productores y fabricantes varios.

3.2. Obtención de datos básicos

No será en general difícil hallar qué tecnologías hay disponibles para ciertas aplicaciones, siendo algo más complicado determinar cuáles están disponibles para licenciar.

Al solicitar ofertas preliminares, con información básica de costos, calidades, tipo de proceso, etc., se pueden encontrar propuestas de muy diversos tipos y características; por ejemplo:

- . Un proceso clásico ofrecido por una compañía con relevante experiencia en la operación del mismo y varias licencias otorgadas.
- . Un proceso disponible por una empresa operadora que no tiene experiencia en licenciar y que presentó su oferta en forma cautelosa e incompleta.
- . Un proceso aún no totalmente experimentado (a nivel de planta piloto, o primera planta comercial aún en construcción o con poco tiempo de operación), pero altamente atractivo por su economía de explotación o calidad de productos.
- . Una oferta muy bien presentada por medio de una empresa de ingeniería, que puede en ciertos casos ser propietaria de la tecnología, pero en la mayoría de los casos es licenciataria de la misma (generalmente con exclusividad).

Será también común encontrar que alguna compañía no tiene interés en licenciar la tecnología solicitada, por distintos motivos de estrategia empresarial o comercial.

3.3. Evaluación preliminar

La información que se obtiene en este tipo de ofertas es, tal como se ha visto, bastante despareja y difícil de comparar.

Los datos que se suministran aquí son siempre de naturaleza no confidencial. Las características esenciales de la tecnología no serán reveladas, describiéndose la misma sólo en forma general, no muy distinta de lo que podría encontrarse en la bibliografía especializada.

Los rubros usuales sobre los cuales se solicitará información en esta etapa, serán los siguientes: capacidad, inversión fija, consumos espe-

cíficos, rendimientos, calidad del producto, dotaciones, costo de mantenimiento, efluentes y descripción del proceso.

Las cifras necesarias para la evaluación económica (Inversión fija y Costo Operativo) son normalmente aproximadas y aún no garantizadas ya que no hay contrato:

- Costo de Inversión: Estará basado en algún lugar extranjero de referencia, tipo Costa Golfo de México, lo cual impone la necesidad de recalcularlo para las condiciones del país en cuestión. Esto a su vez requiere el conocimiento de su desagregación en distintos rubros, a fin de hacerlo con cierta precisión.

Normalmente no se informa la técnica de estimación y su porcentaje de error (p. ej.: proyectos similares, aplicación de porcentajes típicos, extrapolación y/o actualización de cifras históricas de inversión, etc.).

- Consumos específicos: Estos datos son fundamentales para el cálculo del costo operativo (materias primas, materiales y servicios auxiliares). No se conocerá en general el origen de los mismos: por ej.: Valores promedio de alguna planta similar en operación, datos de planta piloto para materias primas semejantes, estimación grosera, estimación basada en correlaciones empíricas de proceso o en modelos matemáticos, etc.

Asimismo, estas cifras pueden venir corregidas por un porcentaje no conocido en concepto de factor de seguridad.

- Dotación y Mantenimiento: El personal de operación y los costos de mantenimiento forman parte de los costos fijos. La información acerca del primero suele ser fidedigna, aunque esté sujeta al grado de automatización que se adopte para la planta.

El segundo se estimará normalmente como un porcentaje de la inversión fija.

Con relación a contaminación ambiental, la información que en esta etapa se obtenga será muy parcial. Temas tales como flexibilidad operativa, confiabilidad de marcha, seguridad e higiene, corrosión, etc., son aún de importancia secundaria.

En resumen, la evaluación preliminar -económica y técnica- que se hace en la primera etapa, resulta ser insuficiente en virtud de la dudosa confiabilidad de los datos suministrados, de la escasez de información tecnológicamente significativa que acompaña a las propuestas y de la heterogénea presentación de las mismas. La principal dificultad estriba entonces en reunir datos confiables y comparativos, no en la técnica de evaluación en sí.

3.4. Acuerdos de confidencialidad

La obtención de datos más significativos implicará para el oferente el tener que suministrar detalles que hacen a la confidencialidad de su tecnología. Normalmente, no querrá arriesgar esta información sin tener el respaldo de un convenio de confidencialidad (secrecy agreement) firmado con el potencial adquirente.

De esta manera, será posible visitar plantas con detenimiento, recibir información más amplia del proceso, diseño de equipos, contaminación y seguridad. Similarmente, podrán obtenerse datos confiables de consumos específicos y detalles de la estimación de inversión.

Normalmente, el acuerdo de confidencialidad tendrá una cláusula que establece que, en caso de no adquirirse posteriormente la licencia de la tecnología, el interesado se abstendría en el futuro de desarrollar y/o explotar tecnología propia de la misma índole que la cubierta por el convenio.

En algunos casos el acuerdo se establece a título oneroso, ya que la compañía proveedora tendrá que incurrir en gastos especiales (horas de personal, ensayos piloto, etc.) para satisfacer la información requerida. Generalmente tales gastos se acreditarán a cuenta de futuras regalías si el adquirente llega a comprar la tecnología. En caso que no lo haga, el honorario pagado puede adicionalmente compensar el riesgo potencial de haber revelado información confidencial a un tercero.

Si bien la firma de un convenio de confidencialidad permite allanar la mayoría de las dificultades en este terreno, el convenio puede tener cláusulas limitativas perjudiciales para el potencial licenciatorio. Una de ellas es que el licenciante imponga la restricción de que el licenciario no firme acuerdos similares con otros proveedores para la misma tecnología. Una razón puede estribar en que, si un prospectivo adquirente evalúa "a fondo" varias tecnologías y opta finalmente por una, la difusión de tal elección podrá desacreditar a las restantes tecnologías evaluadas. Además, el adquirente podría optimizar la tecnología comprada en base a la información confidencial recibida de los demás, sin que a éstos les resulte sencillo demostrar tal proceder.

Por otra parte, existen dos aspectos que pueden obstaculizar la firma de un acuerdo de este tipo:

- . La desconfianza de que - pese a la firma- tenga el licenciador en la exigibilidad jurídica de las cláusulas del acuerdo. Además, en los casos en que el personal técnico de la empresa evaluadora deje de pertenecer a la misma, la aplicación de las cláusulas firmadas entre compañías puede resultar poco eficaz en lo que a tal personal se refiere.
- . El temor de revelar aspectos novedosos aún no patentados, o aspectos periféricos que hacen al know-how de una patente básica.

Desde el punto de vista del evaluador, un obstáculo de importancia a considerar se da cuando la compañía tiene alguna tecnología propia, en desarrollo o ya desarrollada. Después de la firma de un acuerdo de confidencialidad, esta compañía quedará imposibilitada -ya sea que compre o no la tecnología ofrecida- de explotar comercialmente su propia tecnología, salvo que pueda demostrar que su conocimiento es independiente del revelado por medio del convenio.

3.5. Selección

La selección final se hará luego de la evaluación definitiva de las tecnologías disponibles.

La información más confiable y amplia que haya podido reunirse, con firma de acuerdos de confidencialidad o no, será la base de la elección.

La evaluación preliminar ya habrá permitido descartar las tecnologías menos convenientes, ya sea por falta de adecuación técnica, o por su mayor costo y/o menor rentabilidad.

Los criterios económicos y tecnológicos que deberán contemplarse en la evaluación final, son:

3.5.1. Rentabilidad del proyecto

Cada tecnología estará caracterizada por un cierto costo fijo (amortización del capital, salarios, mantenimiento) y un costo variable (costo de los insumos).

El costo de la tecnología en sí podrá ser fijo si se pacta en pagos fijos, o variable si se pacta como regalías porcentuales sobre las ventas.

A fin de comparar distintos costos tecnológicos (licencias y regalías), lo más práctico es descontar a Valor Presente el programa de pagos de cada tecnología, usando como tasa de descuento el costo del dinero para la compañía ($fd = \frac{1}{(1+i)^n}$).

En base al estudio de mercado, podrá prepararse una tabla de ventas pronosticadas para los años subsiguientes, que será la misma para cada tecnología a evaluar a menos que las calidades de los productos no sean equivalentes.

Partiendo de la estimación de inversión fija para cada tecnología podrá prepararse un calendario de inversiones. Similarmente, considerando el costo total (fijo + variable) de cada alternativa tecnológica, surgirá el flujo de caja de las utilidades del proyecto hasta el fin de su vida útil.

Pueden calcularse entonces para cada tecnología considerada los parámetros fundamentales de evaluación económica del proyecto global:

- . Rentabilidad (tasa interna de retorno por el método del flujo de fondos descontados).
- . Tiempo de recuperación del capital propio.
- . Retorno sobre inversión.

3.5.2. Protección de patentes

Es siempre aconsejable efectuar una búsqueda de patentes a fin de verificar qué patentes registradas amparan la tecnología seleccionada y cuál es el plazo de validez remanente de las mismas; así como la comprobación de que no existen patentes otorgadas a favor de terceros y que pudieran interferir con la utilización de la tecnología elegida.

3.5.3. Flexibilidad

La evaluación definitiva deberá hacerse contemplando la situación actual y la previsible situación futura, a fin de que la tecnología seleccionada sea no solamente la más conveniente para hoy, sino para los próximos años.

En un mundo tan cambiante con relación a los costos y fuentes de suministro de materias primas y energía, con tendencias sostenidas al incremento de la calidad de los productos, acentuada competencia en los mercados internacionales y rápida obsolescencia tecnológica, este concepto resulta cada vez de mayor importancia.

3.5.4. Nivel de efectiva transferencia de tecnología

Un proceso o un producto pueden inicialmente funcionar u obtenerse tanto a partir de una tecnología transferida en bloque como a partir de una tecnología adaptada a las necesidades particulares del usuario, adecuadamente asimilada y susceptible de ser ulteriormente desarrollada por el mismo.

Obviamente, las perspectivas de evolución futura, cumplimiento de los objetivos del proyecto y efectos colaterales en el país del adquirente, no serán iguales en ambos casos.

Cabe entonces analizar el llamado nivel de efectiva transferencia de tecnología, el cual está caracterizado por varios aspectos:

a) Desagregación del paquete tecnológico

Debe tratar de evitarse a toda costa la compra de tecnologías que se ofrecen tipo "caja negra", debiendo el proceso

de evaluación revelar la mayor cantidad posible de aspectos tecnológicamente significativos.

Además, deben analizarse cuidadosamente qué tipo de especificaciones de performance de equipos y/o subsistemas de proceso prevé la ingeniería básica que se adquiere.

Esto significa lo siguiente:

Las especificaciones básicas de equipos estarán en general, adaptadas a las características de los proveedores del país del licenciante. En los países desarrollados es común que los fabricantes de equipos hayan desarrollado sus propias tecnologías de equipo, con lo que disponen de ingeniería de diseño para un dado requerimiento funcional. Por lo tanto, en esos países puede comprarse tal equipo partiendo sólo de una especificación de performance, en vez de necesitarse una especificación constructiva completa desarrollada por el usuario.

En países desarrollados esto se aplica, por ejemplo, a agitadores, intercambiadores de calor, columnas de fraccionamiento, evaporadores, cristalizadores, etc., todos los cuales pueden adquirirse a partir de especificaciones básicas de proceso.

En cambio, si bien los talleres de proveedores de tales equipos en países como el nuestro tienen satisfactoria calidad de fabricación, necesitan una especificación constructiva detallada, ya que no disponen de la necesaria tecnología de diseño según proceso.

Esta característica se extiende además a subsistemas de proceso completos, como ser: sistemas de tratamiento de efluentes, plantas depuradoras de agua, sistemas frigoríficos, etc.

Las consecuencias de estas diferencias determinarán directamente la imposibilidad de adquirir estos equipos en el mercado local de proveedores y la obligada necesidad de hacerlo en el país del proveedor de la tecnología.

b) Tecnología adaptativa

Existe en varios países en desarrollo legislación de transferencia de tecnología que establece que la tecnología licenciada debe ser "la más reciente y la mejor disponible". Sin embargo, no se contempla aquí el hecho de que la "última tecnología" para un país desarrollado tiene bajos requerimientos de mano de obra, elevada automatización y gran escala. Estas características pueden diferir ampliamente de las necesidades de los países en desarrollo.

Gran parte de las dificultades de adaptación arrancan de las diferencias entre las dimensiones de los mercados y las escalas de producción. Por economía de escala, el costo fijo unitario es mucho mayor al achicarse el mercado, y esto incide significativamente en las industrias de capital intensivo.

Si llamamos I : Inversión fija

C : Capacidad de producción

Cfu : Costo fijo unitario = $\frac{I}{C}$

Por la regla de la potencia $2/3$ es:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{C_2}{C_1} \right)^{2/3}$$

lo que implica:

$$\frac{(Cfu)_2}{(Cfu)_1} = \left(\frac{C_1}{C_2} \right)^{1/3}$$

los costos unitarios de inversión son inversamente proporcionales a la potencia $1/3$ de la relación de capacidades.

Así, si se tuviera:

$$\frac{C_1}{C_2} = 8$$

resultará:

$$\frac{I_1}{I_2} = 4 \text{ y } \boxed{\frac{(Cfu)_2}{(Cfu)_1} = 2}$$

lo cual, en una industria de capital intensivo, puede ser suficiente como para que no sea internacionalmente competitiva.

Otros aspectos derivados de las diferencias de escala y que influyen en la adquisición de tecnología, son los relativos al grado de instrumentación automática, sistemas de seguridad y tamaños mínimos.

El costo de la instrumentación automática es muy poco sensible a la escala. Una planta grande puede permitirse el hecho

de estar muy automatizada sin que ello afecte significativamente el costo total de inversión. Si se aplica la misma filosofía de control a una planta chica, ésta resultará notoriamente sobreinstrumentada. Lo mismo se aplica a los sistemas de seguridad para condiciones de emergencia: en las plantas chicas distorsionan grandemente la estructura de inversión.

Los tamaños mínimos de ciertos equipamientos pueden llevar a soluciones ineficientes. Por ejemplo, un compresor centrífugo será la solución ideal para una planta grande, pero queda en desventaja frente a los compresores alternativos al reducirse la capacidad.

Si estos temas no se evalúan críticamente antes de adquirir la tecnología, se recibirá para la planta chica una ingeniería básica cualitativamente idéntica a la de la planta grande, con la única corrección del tamaño. La instalación resultante tendrá una estructura de inversión distorsionada, con empleo de equipos ineficientes por operar en zonas alejadas a las del rendimiento óptimo y sobreinstrumentada con relación a las verdaderas necesidades.

Otro tema de importante incidencia en la "desadaptación" de la tecnología a adquirir es el de la distinta relación de costos de Mano de Obra, Capital e Insumos existentes entre los países desarrollados y los no desarrollados.

Cuando el proveedor de tecnología desarrolló por primera vez su ingeniería básica, obtuvo determinadas soluciones de los sistemas de proceso, optimizadas según las relaciones de costo vigentes para dicho país. Cada una de dichas soluciones se hizo luego de una evaluación económica de las alternati-

vas técnicas posibles. Ejemplo de tales soluciones técnico-económicas lo constituyen la relación óptima de reflujo vs. número de platos en columnas de destilación, temperatura óptima de salida en trenes de intercambio térmico, velocidad económica en cañerías, conversión óptima en reactores, rendimiento óptimo de los sistemas de separación, grado de automatización vs. operación manual, etc.

Inclusive, la misma elección del tipo de equipo a usar está determinado por estas condiciones cuando existen varias alternativas técnicas (caso de la utilización de sedimentadoras centrífugas en vez de sedimentadores por gravedad, filtros prensa vs. filtros rotativos automáticos, o adsorción en reemplazo de extracción líquido-líquido).

Si las citadas soluciones se trasladan sin alteración a la ingeniería básica de la planta a construirse en el país del adquirente, se obtendrán resultados no adaptados por cuanto se estará usando una excesiva cantidad de equipos de construcción más compleja que la habitual en esa plaza, con un insuficiente nivel de empleo de la mano de obra disponible.

Adicionalmente, es posible que el rendimiento de los sistemas de recuperación energética no represente la solución óptima para el real costo de la energía vigente en el país en cuestión.

El último criterio, no por ello menos importante, a tener en cuenta en la evaluación de la adaptabilidad de una cierta tecnología, está constituido por las calidades de materias primas, productos y subproductos. La calidad requerida por la materia prima deberá compararse con la disponible en el lugar del adquirente, así como el establecimiento de sus már-

genes de tolerancia a fin de poder contar con fuentes de suministro alternativas. Similarmente, la calidad del producto tendrá que cotejarse con la requerida por el mercado local. Si por diferencias de mercado el producto presenta una sobreespecificación de calidad, deberá analizarse la conveniencia de ésta, en virtud de si ello le permite tomar una porción mayor de mercado o venderse en el exterior. Si estas alternativas no son posibles, la sobreespecificación de calidad puede ser un inconveniente, debido al incremento de costo de producción que el proceso correspondiente traerá aparejado.

La estructura de subproductos tendrá que considerarse desde el punto de vista de la posibilidad de su colocación en el mercado.

Un momento oportuno para aunar criterios entre el proveedor y el adquirente de tecnología, con relación a la adaptación y la mejor consideración de las condiciones particulares del medio local, lo constituye el de la conferencia de diseño.

Esta conferencia debe ejecutarse a la mayor brevedad posible de la firma del contrato de transferencia de tecnología y antes de que comience la elaboración de la ingeniería básica. Su realización y alcances deberían estar ya estipulados en el contrato respectivo.

En esta conferencia deberán definirse bien las pautas tecnológicas sobre las que se preparará la ingeniería básica. A título de ejemplo, podrán establecerse los criterios de: normas de seguridad, calidad de efluentes, recuperación calórica y política de conservación de energía; grado de automatización, factores de sobrediseño, previsiones para ampliaciones,

política de equipos de reserva instalados, utilización de códigos internacionales, utilización de standards de ingeniería particulares de las compañías, consideración del mercado de proveedores y contratistas locales.

En resumen, la evaluación integral del potencial de adaptación de la tecnología importada al medio y las condiciones locales, constituye un aspecto de importancia para la acertada selección de la misma.

Habrán oferentes que no estarán interesados en ejecutar modificaciones a su ingeniería básica clásica, o no querrán correr el riesgo de hacerlo, por el solo hecho de procurar una mejor adaptación para el cliente de la tecnología ofrecida. Otros, no querrán exponer por razones de confidencialidad los criterios de diseño que han llevado a la adopción de determinadas soluciones técnicas.

Por el contrario, el proveedor de tecnología que se muestre interesado en cooperar con el adquirente a fin de producir un paquete tecnológico que considere sus necesidades específicas, gozará de una ventaja comparativa importante en el momento de adjudicarse la provisión de la tecnología buscada.

c) Asimilación de la tecnología

Asimilar la tecnología adquirida implica absorber en forma activa los aspectos valiosos de la misma. Es el punto inicial para poder encarar futuros desarrollos locales.

Algunas medidas tendientes a facilitar la asimilación son las siguientes (estas medidas pueden estar incluidas en el contrato de transferencia de tecnología):

- . Capacitación de técnicos del adquirente por medio del licenciante.
- . Entrenamiento de los futuros operarios en plantas del proveedor.
- . Participación de profesionales del licenciatario en la elaboración de la ingeniería básica.

Esta última medida permitirá conocer y manejar los criterios tecnológicos más importantes. Asimismo, permitirá ejercer un control sobre la utilización de pautas de sobrediseño de la instalación. Estas pautas suelen ser aplicadas por el licenciante a fin de asegurarse el cumplimiento sin riesgos de las garantías contractuales, pero resultan en instalaciones más grandes y complejas que lo realmente necesario, con el consiguiente sobre costo improductivo para el licenciatario.

De todas maneras, es previsible pensar que el proveedor de ingeniería básica será renuente a una participación de este tipo, ya que lo obligará revelar ciertos criterios de diseño que forman parte de su know-how.

d) Desarrollo y perfeccionamiento

A fin de que el adquirente pueda encarar desarrollos propios a partir de la tecnología recibida, deberá contar -en su empresa o en el país- con recursos científicos y técnicos para las áreas de Investigación y Desarrollo, Ingeniería de Proceso, Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle. Asimismo, es necesario contar con Proveedores locales de equipos y materiales.

Este concepto es el que sustenta, por ejemplo, la creación y el mantenimiento de un grupo de investigación y desarrollo en una empresa, aún cuando en el momento de tener que decidir el origen de suministro de tecnología para una dada aplicación, se opte siempre por la adquisición en vez del desarrollo propio.

4. Negociación

Una vez hecha la selección final se entra en la etapa de las negociaciones contractuales, que concluirán con la firma del contrato propiamente dicho.

Los tópicos sujetos a negociación cubren aspectos técnicos, económicos, financieros y jurídicos. Para ello, el negociador deberá considerar las pautas y directivas establecidas particularmente por la empresa, amén de la legislación aplicable vigente (por ej.: Transferencia de tecnología, Inversiones extranjeras, Promoción industrial, Propiedad industrial).

El proceso de negociación en firme se llevará a cabo con el proveedor seleccionado, o a lo sumo con dos proveedores.

Una secuencia representativa de las distintas etapas que forman este proceso, es la siguiente:

4.1. Requerimiento de la Oferta en firme al licenciador

Incluirá las correcciones que correspondan a la propuesta preliminar. Conviene adjuntar una forma contractual tipo que ya incluya las cláusulas obligatorias de la ley de transferencia de tecnología aplicable.

4.2. Recepción de la Oferta y aclaraciones pertinentes

La oferta definitiva y el borrador de contrato constituyen la base para iniciar el análisis.

4.3. Análisis detallado

Se analizarán en detalle las condiciones técnicas y económicas y sus efectos jurídicos. Deberá darse participación al Departamento Jurídico de la empresa a fin de obtener el asesoramiento legal correspondiente. El Departamento Finanzas emitirá su opinión sobre el programa de pagos y fuentes de financiación previstas.

4.4. Formulación de una contraoferta

El análisis anterior llevará a efectuar una contrapropuesta que estará basada en la oferta recibida, modificada en todos aquellos puntos que requieren cambio o ajuste.

La negociación debe plantearse con el máximo de seriedad. Por lo tanto, es necesario que la contraoferta sea completa y contenga todas las objeciones que el adquirente haya de formular.

4.5. Negociación

La base de negociación estará formada por un conjunto de temas de distinta jerarquía: algunos serán de carácter necesarios (objetivos de cumplimiento ineludible) y otros de carácter conveniente (objetivos deseables).

Como ordenamiento general es recomendable definir con precisión los alcances de las prestaciones y contraprestaciones antes de negociar el tema precio (definir bien "qué" se compra antes de discutir su precio).

Durante esta fase deberán intervenir directivos superiores de las empresas, especialmente cuando no se logra acuerdo en temas prioritarios. Normalmente será alguno de estos temas el que quede para el final y determine el cierre de la negociación.

Cubierta esta etapa queda libre el camino para las formalidades contractuales.

Una vez firmado el contrato por medio de los apoderados legales de las empresas, deberán cumplirse determinadas tramitaciones oficiales a fin de lograr su puesta en vigencia. Este tema se tratará más adelante.

Como acotación general al Capítulo de negociación, es conveniente analizar el tema de garantías de performance (consumos específicos, rendimientos, capacidad de diseño, parámetros de calidad del producto, etc.) y sus penalidades por incumplimiento.

El adquirente, en un falso concepto de asegurar por este medio el buen funcionamiento de la instalación futura, puede extralimitar las garantías contractuales (sobreespecificación de performance). Creerá de esta forma que ha logrado una posición ventajosa en la negociación y que ha ganado un buen margen de seguridad para el futuro. En realidad, si el licenciador acepta tales garantías es porque piensa racionalmente que su diseño podrá cumplirlas. El elemento de maniobra que hará jugar para ello es el sobrediseño: la adopción de factores de seguridad más conservativos en los cálculos y dimensionamientos, la indicación de utilizar materiales especiales o aún sofisticados, la sobreespecificación de capacidades y calidades de equipos, etc.

Tal exceso de equipamiento resultará oneroso sólo para el propietario, que es quien corre con los costos de inversión.

El licenciador no se hace responsable de éstos ya que él no administra las restantes fases del proyecto. Si en la oferta figura una estimación de inversión, ella no constituye nunca compromiso contractual, sino solamente una cifra indicativa y por añadidura calculada en un país de referencia extranjero.

La seguridad en el diseño básico y en los restantes aspectos tecnológicos licenciados debe buscarse por medio de un inteligente y sistemático proceso de selección y evaluación de tecnología. La confiabilidad que transmite un licenciante calificado y honesto no es tampoco reemplazable por cláusulas contractuales.

La conclusión es que las garantías de performance contractuales deben establecerse en los niveles realmente necesitados por el adquirente. La adopción de márgenes de seguridad sobre las mismas resultará en costos de inversión innecesariamente elevados sin verdadera justificación tecnológica.

5. Contratación

Con carácter ilustrativo enunciaremos una serie de cláusulas o condiciones contractuales que normalmente figurarán en los contratos de transferencia de tecnología.

El análisis de una lista semejante y su comparación con las pautas y objetivos de la empresa habrá oportunamente determinado el conjunto de elementos sujetos a negociación, de acuerdo a la metodología del punto anterior.

El temario básico componente de un contrato se da a continuación:

5.1. Alcance de las prestaciones

- . Licencia de explotación de patentes de invención u otro derecho de propiedad industrial.
- . Licencia de uso de marcas registradas.
- . Licencia de conocimientos técnicos no patentados (know-how).
- . Ingeniería básica.
- . Ingeniería de detalle.
- . Asistencia técnica: de proyecto, gestión de compras, inspección, su-

pervisión de montaje, puesta en marcha, de operación y producción, servicio técnico de ventas.

- . Pruebas en planta piloto o ensayos piloto en planta.

Se excluyen los llamados contratos llave en mano, porque éstos proveen otros servicios amén de los estrictamente tecnológicos.

Normalmente, las licencias son acuerdos que permiten el uso controlado de información patentada durante un cierto tiempo. No constituyen entonces un acto de compra por el cual la titularidad del derecho se transfiere a un nuevo propietario que puede disponer a entera libertad de ella.

Normalmente, la tecnología es algo que se paga para ser usada, y no algo que se compra en el sentido literal de la palabra.

5.2. Contraprestaciones

Están constituidas por el precio y su forma de pago. Existen dos tipos de pagos, siendo usual la combinación de los mismos en los contratos.

- . Pagos fijos: Están estipulados como un monto total que se paga por medio de una o varias cuotas programadas. (por ej.: a la puesta en vigencia, a la puesta en marcha, etc.)

- . Pagos continuos: Son las llamadas regalías, usualmente establecidas como un porcentaje (fijo o decreciente según monto) sobre el valor semestral o anual de las ventas.

Pueden tener mínimos de garantía y/o topes máximos limitativos.

5.3. Garantías

- . Capacidad de producción.
- . Consumos específicos.

- . Rendimientos.
- . Calidad de los productos.
- . Calidad y cantidad de efluentes.

Las condiciones bajo las cuales se ejecutará la prueba de garantía deben quedar claramente establecidas.

5.4. Penalidades por incumplimiento

- . Deberán establecerse los valores límite, por encima o por debajo de los cuales se aplicará penalidad.
- . Las penalidades se graduarán como un importe fijo o porcentual por unidad de desvío con relación al valor de garantía.
- . Es común el establecimiento por el licenciante de límites de responsabilidad contractual máximos. La compensación entre desvíos positivos o negativos es opcional.

5.5. Características del licenciamiento

- . Exclusividad en el país del licenciatario.
- . Limitaciones a la venta en determinados países.
- . Posibilidades de sublicenciamiento a terceros.
- . Validez de la licencia para ser utilizada por empresas subsidiarias, duplicaciones de proyecto o ampliaciones de capacidad.
- . Intercambio recíproco de información técnica y mejoras durante el plazo de validez del contrato.
- . Disponibilidad de la tecnología transferida a la terminación del contrato.
- . Compras ligadas.
- . Limitaciones al desarrollo propio por el licenciatario.
- . Limitaciones al futuro licenciamiento de tecnología de otro origen.

- . Realización de Conferencia de Diseño (fijar temario, alcances y fecha).
- . Capacitación de técnicos del adquirente por el licenciador.
- . Entrenamiento de operadores en instalaciones del proveedor.
- . Participación de profesionales del licenciatario en el desarrollo de la ingeniería básica.

5.6. Confidencialidad

Debe establecerse el mecanismo para transmitir información confidencial a contratistas o terceros, dentro de los fines del proyecto (firma de acuerdos de confidencialidad, por ejemplo).

5.7. Patentamiento

- . Existencia de patentes, en el país o en extranjero, sobre la tecnología a transferir.
- . Plazo de validez remanente de los derechos de propiedad industrial patentados.

5.8. Puesta en vigencia

La fecha efectiva puede convenirse a la firma del contrato, a la aprobación gubernamental o al pago de la primera cuota del contrato.

5.9. Plazos

- . De validez del contrato.
- . De entrega de documentación técnica.
- . De pago de regalías.

5.10. Litigios - Legislación

- . Legislación aplicable.
- . Tribunales competentes.
- . Aplicación de Arbitraje.

5.11. Impuestos

- . Retenciones impositivas a las regalías.
- . Crédito impositivo sobre impuestos devengados por regalías.
- . Grossing up y regalías netas.
- . Convenios sobre doble imposición.

6. Legislación y aprobaciones gubernamentales

En la República Argentina la transferencia de tecnología está regulada por la Ley N° 21.617 del 12.8.77 y Decreto Reglamentario N° 1885 del 15.8.78.

Se establece que los contratos de tecnología, una vez firmados por las partes, deberán presentarse para aprobación e inscripción al Registro Nacional de Contratos de Licencia y Transferencia de Tecnología.

Según esta ley, se pueden admitir los contratos de tecnología entre una matriz extranjera y su filial en el país, siempre que no sea un contrato por uso de marcas y que las condiciones correspondan a las prácticas normales del mercado.

El plazo de resolución de la presentación es de 90 días, siempre que no surjan objeciones del Registro que requieran aclaraciones. La constancia de inscripción en el Registro es condición necesaria para el giro de regalías al extranjero.

Anualmente, el licenciatario deberá presentar Declaraciones Juradas informando el estado de cumplimiento del contrato.

Dado que en los países habitualmente proveedores de tecnología, los procedimientos administrativos para la transferencia de tecnología son mucho más sencillos, es conveniente explicar los mismos a los proveedores prospectivos con adecuada anterioridad, a fin de evitar malentendidos ulteriores y lograr la cooperación de éstos durante las tramitaciones.