

LA GESTIÓN DE LA I+D EN UNA PYME INDUSTRIAL

Por: Enrique J. Dede

*Catedrático de Tecnología Electrónica en la Universidad de Valencia (España) y
Director de I+D en la empresa GH-Electrotermia, S.A.*

® Reproducido con la autorización expresa del editor

INTRODUCCIÓN

El presente artículo pretende reflejar experiencias de gestión en un departamento de I+D de una empresa del sector industrial, siendo en consecuencia las opiniones que se expresan subjetivas y derivadas en cualquier caso de una serie de experiencias emanadas de una actividad en el terreno de la Investigación y el Desarrollo.

La primera pregunta que uno se hace al escribir un artículo como el presente es acerca de la necesidad de una política de I + D en una empresa y en este caso concreto de una empresa industrial fabricante de bienes de equipo.

Tal vez el departamento de I + D y en opinión del autor, sea uno de los más importantes en el ámbito estratégico de una empresa. Tradicionalmente este departamento ha sido considerado un departamento no productivo y de gasto, y por ello no se ha introducido en nuestro país con la fuerza que lo ha hecho en otros países industrializados del entorno que nos rodea.

El pensamiento simplista de que "inventen otros y nosotros aprovecharemos la tecnología por otros desarrollada" cae totalmente por su peso. Evidentemente fabricar bajo licencia es generalmente más barato y con menos riesgos que producir tecnología propia dado que no hay que amortizar los costes asociados a una infraestructura de I + D y sólo hay que satisfacer los royalties derivados de la licencia. Sin embargo, cuando una empresa no posee tecnología propia y fabrica bajo licencia no es tecnológicamente independiente, lo que equivale a decir que está limitada en sus mercados y que los mercados con gran volumen de negocio son evidentemente propiedad del licenciatario y sólo quedan los mercados locales o de bajo nivel de penetración para el fabricante que no posee tecnología propia.

Porello, una empresa con aspiraciones expansionistas no puede bajo ningún concepto aprisionarse ella misma y es totalmente necesario para su crecimiento y, en consecuencia, para la expansión global del país, desarrollar tecnología propia con la que, en franca competencia con otras empresas de su sector y de todos los países del mundo, competir en un mercado abierto.

No es pues de extrañar que cada día más medianas y grandes empresas fundamentalmente estén dotadas, en su estructura funcional, de un departamento de Investigación y Desarrollo para la obtención de nuevos productos competitivos con los que abordar mercados en todo el mundo. Empresas que no pueden ofrecer sus productos propios o su propia tecnología están condenadas al fracaso a no muy largo plazo.

Por otra parte, un aspecto fundamental de un departamento de I + D es estar, por una parte a la vanguardia no solamente de la tecnología actual sino de la que será realidad a corto plazo, y ello implica que debe ser por una parte creativo y por otra parte debe de ser totalmente realista para que los desarrollos sean productos industriales competitivos y novedosos en un próximo futuro. Así pues, son vitales en un departamento de I + D ambas cualidades a veces difícilmente compaginables: idealismo y realismo.

Asimismo, para que un departamento de I + D sea eficaz, no solamente la calidad técnica es importante, también lo es su gestión, cumplimiento de objetivos, control de costes, seguimiento de los proyectos, etc. En los párrafos siguientes me referiré

fundamentalmente a la organización y gestión de un departamento de I + D de una mediana empresa industrial, exponiendo como se ha indicado anteriormente, consideraciones basadas fundamentalmente en experiencias personales.

OBJETIVOS DE UN DEPARTAMENTO DE I + D DE UNA MEDIANA EMPRESA

Evidentemente la misión de un departamento de I + D es generar tecnología dentro de una empresa para que ésta pueda competir en un mercado abierto y sin ningún tipo de restricciones o condicionantes. Ello conlleva a que dicho departamento debe generar productos novedosos con los que competir en un mercado abierto. Por tanto, un departamento de I + D nunca puede perder la meta de que los productos que desarrolle han de ser introducidos en el mercado con unos niveles de tecnología y calidad iguales o superiores a los de la competencia, por una parte, y por otra, con unos costes que permitan que el producto derivado del desarrollo pueda ser vendido en el libre mercado.

En consecuencia, el primer objetivo de un departamento de I+D es producir tecnología de calidad con unos costes tales que el producto o los productos que se deriven de esa tecnología sean vendibles.

Para ello es necesario conocer dos aspectos fundamentales: por una parte, y desde el punto de vista técnico exclusivamente, saber cuál es la tecnología actual y cuál será la previsible en un próximo futuro, así como tendencias; y por otra parte, saber el precio que el mercado está dispuesto a pagar por el producto que se desarrolla, para así determinar los costes máximos del producto a desarrollar.



Los dos parámetros anteriormente citados son pues totalmente importantes y necesarios antes de abordar un proyecto si queremos que éste tenga viabilidad tanto técnica como comercial.

Fases del desarrollo de un proyecto industrial de innovación. Plan estratégico de I + D

La innovación no requiere el desarrollo de un nuevo producto; el término es mucho más amplio. Una empresa que quiera innovar requiere una política clara de innovación de largo alcance y por ello es totalmente necesario tener planes, que pueden ser trianuales, cuatrianuales, etc., de innovación. La innovación puntual de un producto no puede considerarse como una política de innovación dentro de una empresa.

Para que la política de innovación de una empresa sea efectiva es necesario que los planes a largo plazo de I + D sean realistas y a la vez innovadores. De ello puede depender la supervivencia o no de una empresa, por lo que deben ser estudiados en profundidad y consensuados por la alta dirección de la misma.

El procedimiento habitual para el establecimiento de la política de innovación de la empresa consiste normalmente en una o varias reuniones al más alto nivel, en las que se analiza, teniendo en cuenta las exigencias detectadas por el departamento comercial, así como tendencias técnicas detectadas por los departamentos técnicos de la fábrica, las directrices maestras de innovación tecnológica. Tras definir anualmente las líneas maestras, éstas son plasmadas en proyectos concretos en los que se debe analizar, con datos del departamento de marketing, una primera apreciación sobre la conveniencia o no del desarrollo, su impacto económico. Se debe incluir además datos de ejecución del proyecto, como el coste máximo del proyecto y los plazos según se detalla a continuación:

Análisis de viabilidad

Una vez detectada la necesidad de un nuevo producto, bien sea a través del Departamento Comercial o de Marketing, ó a través de Ingeniería ó I + D, y según se ha descrito

anteriormente, el primer paso, antes de abordar la realización del proyecto, es hacer un detallado análisis de viabilidad del mismo en el que se determinará la conveniencia y capacidad para acometer el proyecto. Para ello es importante, con la finalidad de conseguir tanto un éxito técnico como comercial del producto objeto del proyecto, cuantificar **el máximo coste permitido del producto** con base al máximo precio de venta admitido por el mercado para ese producto.

Asimismo es importante determinar, a efectos de retorno de la inversión y oportunidad del desarrollo, **el máximo tiempo permitido** para la realización del mencionado proyecto. Este dato es sumamente importante a efectos de una correcta planificación del proyecto.

Por otra parte, al hacer un análisis de viabilidad es importante cuantificar **el coste máximo permitido para el desarrollo** del proyecto a efectos de poder cuantificar la conveniencia o no de la realización del mismo, así como para poder planificar la temporalidad de los gastos que deberá conocer y asumir el departamento financiero para planificar los medios financieros necesarios para el desarrollo del mismo.

Planificación del proyecto

Tras la decisión de acometer un determinado proyecto, debido a su evaluación positiva en el análisis de viabilidad, es fundamental que el proyecto quede totalmente especificado para evitar los frecuentes malos entendidos que se traducen en retrasos y sobrecostes del mismo.

Por ello, una vez fijada la conveniencia de realizar un determinado proyecto es importante una esmerada planificación del mismo. Planificaciones

con objetivos demasiado ambiguos conducen generalmente al fracaso del proyecto. Por otra parte, planificaciones con tiempos no ajustados, tanto por escasez del tiempo programado como por tiempos demasiado largos para realizar una cierta actividad, son contraproducentes y desmotivadores. En consecuencia, -y tal vez ésta sea la fase más dificultosa de una planificación-, es la del **establecimiento de unos objetivos medibles y alcanzables**.

Para ello, la primera y fundamental fase es el **desglose del proyecto en tareas elementales, fácilmente objetivables, medibles y cuantificables razonadamente en tiempo y en el coste** con la consiguiente asignación de tiempos y de costes. Ésta quizás es la fase más complicada de una planificación puesto que los tiempos o costes estimados de una forma no realista conducen a una desmotivación para cumplir los objetivos debido a la imposibilidad de conseguir los objetivos propuestos. Así pues, si se realiza una planificación es para que los objetivos se cumplan. Otro tipo de planificación es desmotivadora y en consecuencia es preferible una planificación genérica de grandes objetivos que una mala planificación.

Una vez establecida la estructura desglosada de tareas, la planificación ya es meramente un proceso mecánico, normalmente soportado por procedimientos informáticos, como son diagramas de barras o de GANTT o grafos como las redes precedentes o las redes de acontecimientos.

El cuaderno de ejecución y responsabilidades

Tras la planificación de un proyecto, es importante que todos los aspectos del desarrollo del proyecto queden

claramente descritos en un documento escrito para evitar malos entendidos. Para ello es habitual redactar en un documento la información fundamental del proyecto. El documento es en cuestión **el cuaderno de ejecución y responsabilidades**, y refleja todos los aspectos tanto técnicos como organizativos del mismo.

En el **aspecto técnico** deben especificarse los objetivos genéricos del proyecto, especificaciones funcionales del producto a desarrollar, normativas específicas o de ámbito general a satisfacer, métodos de medida, posibles soluciones técnicas, etc.

En el **aspecto organizativo** es importante que quede reflejado el coste máximo del producto a desarrollar, el coste máximo del proyecto, así como el plazo de finalización del mismo.

El documento también debe contener el nombre del jefe del proyecto, el equipo investigador, las diferentes tareas a realizar en el proyecto y responsable correspondiente, plazos y costes de las diferentes tareas de acuerdo con la planificación efectuada.

Asimismo es importante que se refleje el equipo de revisores del proyecto, calendario de revisiones y demás aspectos organizativos que sean considerados importantes para la ejecución del desarrollo o que estén plasmadas en el manual de calidad de la empresa y que en consecuencia sea de obligado cumplimiento.

Control del proyecto

Para que un proyecto sea exitoso es bien sabido que se deben verificar tres condiciones: Por una parte **se deben satisfacer todas las especificaciones técnicas exigidas**; por otra, **se debe satisfacer los costes**

y por último el plazo de ejecución debe ser asimismo cumplido. Cuando los tres condicionantes se cumplen, se puede decir que la ejecución del proyecto ha sido exitosa. Cuando no se cumple uno de los condicionantes el proyecto no ha sido exitoso, lo que tampoco significa que haya sido un desastre.

Una buena planificación es necesaria para que un proyecto acabe exitosamente pero no es en absoluto suficiente. Para llevar a buen puerto un proyecto, es absolutamente necesario el seguimiento y eventual toma de medidas de corrección del mismo a fin de cumplir los objetivos propuestos.

En mi experiencia ninguna planificación se cumple como estaba inicialmente programada pero en la práctica sí se cumplen con suficiente aproximación los grandes objetivos del proyecto. **Para ello es necesario que el proyecto sea seguido de cerca para que tan pronto sean detectadas variaciones con relación a lo inicialmente planificado, se tomen acciones correctoras para encauzar nuevamente el proyecto.** Sin esa realimentación me atrevería a afirmar, que es prácticamente imposible conseguir los objetivos propuestos en el proyecto, y en consecuencia poder afirmar al finalizar el proyecto que haya sido exitoso.

En la práctica ello se consigue haciendo frecuentes y planificadas reuniones de seguimiento del proyecto en las que se analiza el desarrollo técnico y las dificultades encontradas, y dando o discutiendo posibles soluciones o métodos de trabajo a seguir para «acorralar» el problema. Es así mismo importante el seguimiento de los costes actualizados de la ejecución del proyecto, también es necesario seguir



y actualizar la hoja de costes del producto que se está desarrollando para no llevarse sorpresas al final, una vez el desarrollo ha sido concluido, al detectar que el producto desarrollado tiene unos costes de producción superiores a los inicialmente establecidos.

En resumen, para el desarrollo exitoso de un proyecto, son fundamentales dos aspectos; por una parte una planificación realista con objetivos alcanzables y medibles; y por otra, una realimentación del desarrollo del proyecto o control del mismo para poder tomar a tiempo acciones correctoras cuando aparecen desviaciones frente a lo planificado, lo cual es lo habitual.

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE I+D

Para que una empresa tenga una política real de innovación es totalmente necesario que disponga de la infraestructura necesaria, tanto humana como material, para acometer dicha política de innovación. Proyectos aislados de innovación, en los que se hace temporalmente uso de los medios requeridos de otros departamentos por ejemplo, no pueden ser considerados como innovación continuada en la empresa.

Así pues, el primer punto para que una empresa realice continuamente tareas de I + D es la disposición de medios humanos y materiales permanentes para este fin y fundamentalmente desvinculados del

proceso productivo de la compañía.

Sin embargo, esto no es eficaz si no va acompañado de una correcta organización y gestión del Departamento de I + D.

Generalmente un Departamento de I + D es un departamento más en la estructura funcional de la compañía y en consecuencia las tareas de dirección son asumidas por el director del Departamento. Punto importante de un director de I + D es su estilo de liderazgo. Son bien conocidas las teorías del "dictador" o teoría X, la teoría del "diplomático" o teoría Y y la teoría intermedia o teoría Z. Estadísticamente, los directores de producción tienen un perfil cercano al correspondiente a la teoría X, mientras que directores de I + D tienen perfiles según lo descrito en la teoría Y. Es importante que un director de I + D convenga con su autoridad moral y mediante argumentaciones ya que lo que se trata obtener, al fin y al cabo, no es sino la capacidad imaginativa y creadora de su equipo.

Por lo general, son misiones del director de I + D discutir y proponer a la alta dirección de la empresa las líneas maestras de la política de I + D, proponer el desarrollo de proyectos concretos de I + D, establecer las líneas maestras de cada proyecto de desarrollo, planificar y supervisar la realización de los proyectos mediante reuniones periódicas, designar a los directores de proyecto en base a las características de los mismos, estudiar soluciones avanzadas y colaborar muy activamente en la fase de diseño con el equipo investigador, establecer y desarrollar una política de colaboración con centros públicos de investigación, y establecer la política de formación de su departamento.

Por otra parte, para el desarrollo del proyecto es importante organiza-

tivamente definir al director del proyecto, que actúa en calidad de Gerente, y es por tanto el máximo responsable de la correcta ejecución del mismo. Tiene toda la autoridad sobre el proyecto y en consecuencia planifica el mismo, con la correspondiente aprobación del director de I + D, que supervisa si los grandes objetivos del proyecto son satisfechos con la planificación propuesta y lidera el equipo investigador que desarrolla el proyecto. Es importante, en este punto, no ser conservador y solamente dar esta responsabilidad únicamente a los miembros del equipo investigador con más experiencia. Es fundamental que los jóvenes miembros del equipo investigador participen en primer lugar liderando proyectos más simples para conforme vayan ganando experiencia, asignarles cada vez proyectos más complejos.

OTROS ASPECTOS IMPORTANTES EN LA GESTIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE I + D.

Política de colaboración con los proveedores

Dentro de las actividades de I + D es importante una política muy activa de colaboración con los proveedores planteándoles nuevas exigencias de los productos por ellos desarrollados, colaboraciones para optimizar ciertos dispositivos, etc. En general, y según mi propia experiencia, todos los proveedores, por grandes que sean, llámense Siemens, EUPEC, ABB, etc., son muy receptivos a las inquietudes del usuario de su producto ya que les sirve de realimentación para mejorar sus fabricados, obtener prestaciones diferentes, etc. Es pues tremendamente importante, desde mi punto de vista ir a los laboratorios donde se desarrolla el producto y estar en permanente contacto con los técnicos para conocer las novedades

y tendencias de nuevos componentes que podrían ser incorporados en los fabricados de la compañía, así como plantearles nuevos retos en cuanto a las prestaciones de los dispositivos. Como he dicho anteriormente, por grande que sea la compañía siempre hay una recepción favorable que en general repercute positivamente para ambas partes.

Política de colaboración entre organismos públicos de investigación y empresa

Es asimismo de gran importancia tener una política clara de colaboración entre centros públicos de investigación (CPI) y la empresa. Hay varias razones de peso para ello. En primer lugar descartaría que la colaboración con un centro público de investigación, mediante por ejemplo la ejecución de parte del proyecto por éste, conduce en la práctica a soluciones avanzadas, las cuales por lo general, sea por falta de tiempo en la empresa, o bien por encasillamiento en unas líneas determinadas, no habrían sido posibles.

Otro aspecto fundamental es la creación de una conciencia de colaboración entre CPI y empresa. En este sentido ambas partes deberían hacer un esfuerzo mayor del que actualmente se está haciendo. Una empresa no puede pretender, sin haber fomentado la cultura de colaboración, encontrar CPI que resuelva su problema de innovación. Cuando la cultura de colaboración existe, la empresa sabe a quien recurrir, con quien hablar, etc., para solventar su problema. Por otra parte, las CPI deben hacer un esfuerzo para hablar el mismo lenguaje que la empresa, que en el caso que nos ocupa y en términos contractuales ha de ser considerada como el cliente. Es importante dar confianza a la empresa y para ello los proyectos deben concluirse técnicamente

satisfaciendo las especificaciones requeridas y en el tiempo pactado.

Para una fructífera relación es necesario, según mi experiencia en este ámbito, un seguimiento continuado, mediante reuniones periódicas entre el equipo investigador del CPI y de la empresa, en las que conjuntamente se analizan los avances y dificultades del proyecto, se discuten soluciones conjuntamente y se toman acuerdos, reflejados en un acta, de cómo debe proseguir el proyecto.

Proyectos en los que esa relación, como ocurre en casi todas las parcelas de las actividades, son los comienzos. Una vez vencida esa primera etapa y habiendo una confianza entre las partes, la relación es, según mi experiencia, totalmente fructífera para ambas partes, así como profesionalmente extraordinariamente gratificante.

Política de ayudas oficiales

Otra de las misiones dentro de un departamento de I + D es tener una clara política de aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen tanto las Comunidades Autónomas, el Estado, así como la Comunidad Económica Europea para la realización de proyectos.

En mi opinión, las ayudas deben ser aprovechadas para disponer de mayores recursos puntualmente para la realización de cierto o ciertos proyectos y así acelerar el desarrollo que lógicamente en una empresa está condicionado por los recursos económicos puestos a disposición dentro de la empresa y que lógicamente son limitados.

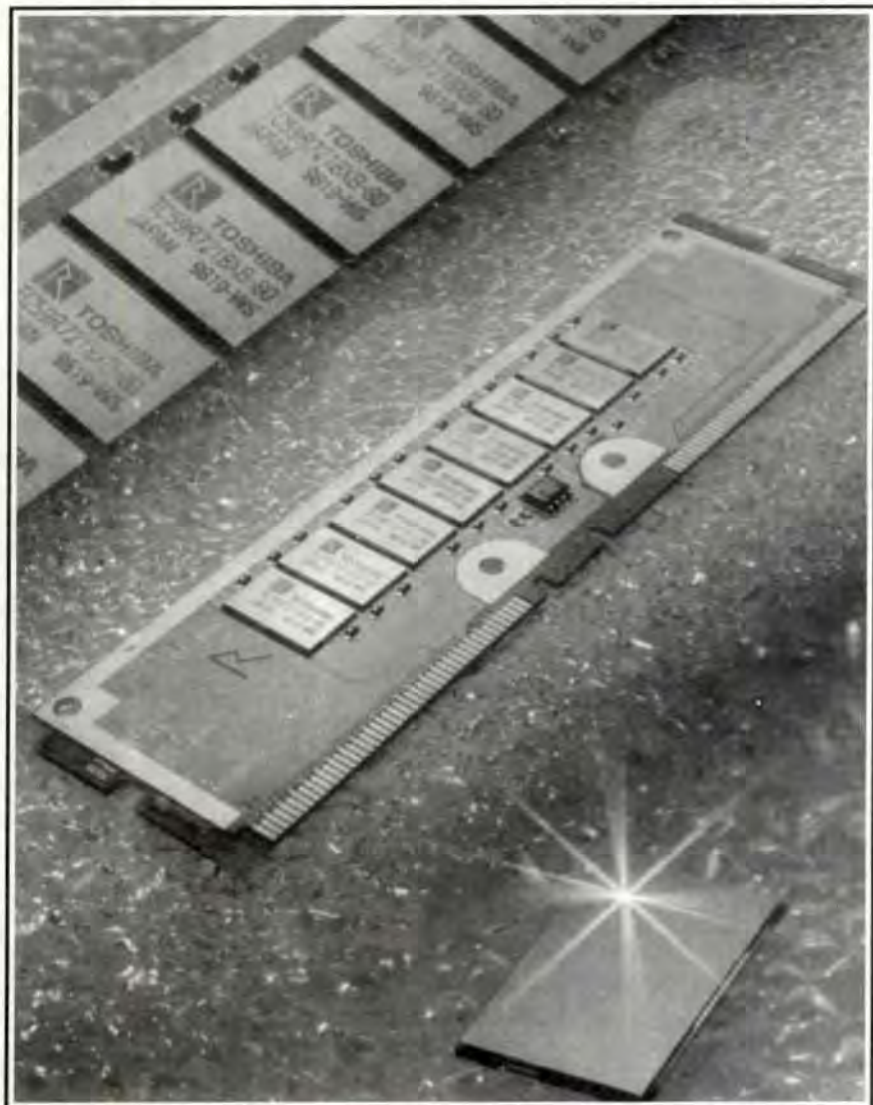
Gracias a las ayudas oficiales los proyectos pueden ser dinamizados y en consecuencia concluidos

anticipadamente aprovechándose consecuentemente de la oportunidad de su introducción prematura en el mercado.

En mi opinión, un proyecto debe siempre ser acometido por una empresa por su valor estratégico dentro de la política de innovación de la empresa y jamás pensando en la posible concesión de una subvención para el desarrollo del mismo.

Asimismo es muy interesante la participación en proyectos europeos, tanto desde el punto de vista técnico como comercial. Desde el punto de

vista técnico se intercambian conocimientos, metodologías de plantearse y resolver los problemas, conocimiento de normativas aplicables en otros países, etc. Desde el punto de vista comercial es asimismo interesante la participación en proyectos internacionales básicamente debido a la estructura que normalmente tiene un proyecto de este tipo. Por lo general el consorcio suele estar formado por socios fabricantes de subsistemas, de sistemas, usuarios finales y centros públicos de investigación. Ello hace que el fabricante de equipos o subsistemas amplíe contactos con



usuarios finales que pueden enriquecer su mercado o ponerle en contacto con otros usuarios de sus productos.

Política de formación continuada en un departamento de I + D

Un departamento de I + D debe estar a la vanguardia tecnológica dentro y fuera de la empresa si se quiere que sea eficaz y los productos que desarrolle sean competitivos a nivel de un mercado globalizado mundial.

Por ello es sumamente importante la formación continuada de los miembros del equipo investigador. Es sabido que el trabajo en una empresa superespecializada con lo que, si no se adquieren externamente conocimientos actualizados del estado del arte de la técnica en su sector, se va perdiendo terreno y al

final globalmente el departamento de I + D se queda obsoleto.

Es pues extremadamente importante la vanguardia tecnológica del departamento y ello consigue en general varias formas diferentes y complementarias. Por una parte, mediante la incorporación de jóvenes ingenieros que puedan aportar lo que han aprendido durante sus estudios aportando nuevas soluciones a ciertos problemas que tal vez un investigador senior no hiciese debido a desconocimiento de nuevas tecnologías, encasillamiento en técnicas normalmente por él utilizadas, etc.

Otra forma de mantener una vanguardia tecnológica es la del desarrollo conjunto de proyectos entre empresa y centros públicos de investigación, así como la participación

en proyectos de carácter internacional.

Finalmente, la tercera vía para mantenerse en la vanguardia tecnológica es la formación continuada, bien impartida por centros oficiales, bien acudiendo a conferencias de la especialidad, así como la asistencia a cursos avanzados, bien sean impartidos en nuestro país o bien fuera de nuestras fronteras. A pesar de que este tipo de cursos tiene un coste generalmente alto, a no muy largo plazo es amortizado en el desarrollo de nuevos productos.

Tomado de Enrique J. Dede, "La gestión de la I+D en una PYME industrial", Mundo Electrónico, (300), jul. 1999, p.98-103



BASE DE DATOS INFOR Y CATAL EN INTERNET

Consulte la literatura especializada que usted necesita en

<http://www.sena-astin.edu.co/infor.htm>

ó

<http://www.sena-astin.edu.co/catal.htm>

El CDT - ASTIN por medio de su Servicio de Información y Documentación Tecnológica SIDT, facilita a los usuarios la consulta bibliográfica en Internet de sus bases de datos INFOR y CATAL, especializadas en la tecnología de los plásticos y su transformación y la metalmecánica.

	INFOR	CATAL
Contenido	Artículos de revistas técnicas especializadas, libros, monografías, directorios industriales y anuarios nacionales y extranjeros	Catálogos técnicos de máquinas, equipos, herramientas, materias primas y servicios técnicos
Número de registros	21844	4980
Periodo de actualización	Semanal	Mensual