

ESTUDIO DE CASO INDIVIDUAL.¹

Descripción del proyecto.

Título: Desarrollo y fabricación de componentes poliméricas en el ámbito nacional para el sector energético cumpliendo con estándares internacionales.

Período de Ejecución: 12 meses

Entidad ejecutora: Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho ICIPC.

Entidad Beneficiaria: Interconexión Eléctrica S.A. ISA

Financiación²:

Valor total	\$ 484.248.096
Financiado por COLCIENCIAS	\$ 235.775.496
Contrapartida otras entidades ISA	\$ 248.472.600

Modalidad: Cofinanciación

DESARROLLO DEL CASO.

Antecedentes.

Este proyecto fue ejecutado en la ciudad de Medellín, por el Instituto de Capacitación e Investigación de Plástico y el Caucho ICPC organización para la investigación de carácter privado que trabaja para el sector productivo, financiado mediante la modalidad de Cofinanciación entre la empresa interconexión Eléctrica ISA S.A. E.S.P empresa de carácter mixto y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia COLCIENCIAS agencia de I+D+I en Colombia.

¹ Información tomada del archivo del proyecto de COLCIENCIAS complementada con la entrevista a la Dra. María del Pilar Noriega Ph.D del ICIPC y a la Ing. Esperanza Arias de ISA.

² Tomada a partir de los datos depositados en el Acta de liquidación y su correspondiente memorando de elaboración.

Las actividades del proyecto, iniciaron en el año 2004, después de meses de trabajo previo de concepción y planeación del mismo. Dentro de los objetivos y los resultados previstos, se identifican claramente dos ejes de trabajo para el proyecto en el campo de las componentes poliméricas, pero con aplicaciones finales muy diferentes. Se tenía previsto por una parte, el desarrollo de empaquetaduras³ y por otra parte un desviador de vuelo⁴, en ambos se deberían obtener formulaciones de los productos y lograr desarrollar proveedores, pero en el caso del desviador se pretendía adicionalmente desarrollar un prototipo y gestionar ante los organismos correspondientes a nivel nacional la solicitud de patente de invención de este.

Cuando ISA toma la determinación de acercarse al ICIPC, estaba importando las empaquetaduras que se pretendían desarrollar en el proyecto, sumado a esto, ISA enfrentaba una problemática que estaba presentando relacionada con el choque de aves migratorias con las líneas de transmisión eléctrica de alta tensión situadas en zonas de migración de aves en Colombia, ocasionada por la falta de un mecanismo de protección para evitar el choque y los vacíos en cuanto a regulaciones gubernamentales en el área medioambiental que exigiera el uso regular de estos dispositivos. Dicha situación hacía pertinente que se instalaran desviadores de vuelo en los cables de guarda de las líneas de alta tensión.

Para ese momento, ISA tenía dos alternativas para suplir el requerimiento de desviadores y de esta manera disminuir la mortandad de aves migratorias por esta causa, una de las opciones consistía en pagar una licencia internacional, para lo cual el ICIPC realizó un estudio de vigilancia tecnológica de diseños de los desviadores existentes en bases de datos de patentes en el ámbito internacional, en donde se encontró que se debía pagar por cualquiera de estos diseños aproximadamente U\$ 10 de regalías por unidad más U\$ 10 por unidad que correspondía al costo del producto en total U\$ 20, las cuales son altas en el largo plazo y para el volumen de desviadores que necesitaban los cuales sumaban 40.000 unidades aproximadamente. La otra alternativa consistía en hacer una innovación de producto y desarrollar la tecnología en Colombia.

Al examinar el estado del arte de los desviadores de vuelo, los investigadores del ICIPC vieron la oportunidad de hacer una innovación, teniendo presente que la mayoría de los desviadores patentados eran híbridos, compuestos por una combinación de metales y plásticos. Desde el Instituto se vio la oportunidad de poder hacer un nuevo desviador 100% de plástico, que fuera mucho más fácil de instalar que los encontrados a nivel mundial.

³Empaquetaduras de transformadores, reactores e interruptores.

⁴Dispositivo que se instala cada 10 metros en los cables de guarda a lo largo de las líneas de alta tensión de transmisión eléctrica y permiten que las aves migratorias desvíen su vuelo y no choquen contra estas evitando su muerte.

Con la propuesta del Instituto de desarrollar este nuevo dispositivo, que permitiera desviar el vuelo de las aves migratorias, ISA decidió no pagar regalías, sino que afrontó el reto en conjunto con el Instituto de desarrollar un desviador propio, dado que para ISA como empresa, mantener el compromiso de responsabilidad social empresarial es fundamental.

La ejecución del proyecto.

La ejecución del proyecto la lideró el Instituto dentro de una amplia colaboración con ISA, logrando una relación bastante abierta y transparente, llegando a una especie de “coejecución”, lo cual es considerado como una de las grandes ventajas para el desarrollo del proyecto, existiendo siempre una cabeza visible en cada área de trabajo y en cada institución.

Las dos organizaciones, tanto ejecutora como beneficiaria, contaban con amplia experiencia en formulación y ejecución de proyectos, conocimientos de alto nivel y grupos muy competentes. Desde el Instituto se contó para este proyecto con Doctores, Mecánicos e Instrumentistas especializados en el área del plástico y del caucho que estaban vinculados de planta. En el grupo de investigación adicionalmente se incluyó la participación del personal de ISA experto en el tema de transmisión eléctrica y gestión de tecnología y la participación de algunos expertos externos que contribuyeron en el proyecto desde otras áreas como la Biología y la Ornitología, dado que el nuevo diseño requería se contemplaran colores y formas que son sensibles a los órganos de visión de aves migratorias para hacer que estas desvíen el vuelo.

Desde la identificación del proyecto, se tenía claro que el alcance era internacional, a pesar de que se actuara nacionalmente, pero cuando se establece que se quiere hacer una innovación de producto para este sector, inmediatamente se ve implicado el tema de patentamiento, lo cual determinaba que el alcance era internacional, al considerarse que era un trabajo que requería un gran esfuerzo creativo, técnico y de ingeniería que permite actuar para el mundo. Nunca se pensó en palabras de la Directora del proyecto, que “los resultados del proyecto no trascendieran las fronteras locales”, lo cual fue posible en gran medida, al trabajo con una empresa como ISA de gran tamaño y con presencia internacional.

Durante la fase inicial del proyecto, se mantuvo la convicción en el ejecutor, que se debía diseñar un paquete tecnológico completo, en el cual se contemplara: el producto, instalación, las materias primas y la mano de obra calificada, logrando controlar, todos los factores que intervengan para la producción de esta nueva tecnología.

En estos nuevos desviadores se buscó garantizar por lo menos 20 años de uso continuo a la intemperie y que resistieran fuertes vientos, de ahí que para obtener el prototipo, se debieron realizar pruebas en túneles de viento simulando vendavales de más de 100km/h durante un largo periodo de tiempo, y que en el diseño se contemplaran orificios para que se pueda mover armónicamente con el viento, el reto implicaba una aplicación de ingeniería que se intuía llevaría a una innovación, tanto el desviador como el sistema de sujeción, dado que el sistema de sujeción metálico hallado en los demás desviadores, provocaba corrosión, el nuevo diseño contemplaba un sistema en plástico y una instalación más fácil. Este nuevo diseño también contemplaba los colores blanco y negro los cuales son detectados por el sistema visual del tipo de aves migratorias que se estaban viendo afectadas, y el cual se deberá cambiar si se utiliza en otra región distinta de acuerdo a las aves.

Como una mejora futura, se tiene proyectado en ISA desarrollar un torque fijo, para que el montaje de desviadores se pueda hacer de manera estandarizada, sin que quede supeditado el ajuste a la fuerza de los operarios que realizan esta acción.

Tanto para realizar las pruebas de viento, como para comprar los moldes del prototipo del desviador se tenía planeado inicialmente que se recurriría a proveedores internacionales, pero el ejecutor del proyecto, a fin de poder optimizar los recursos con lo que se contaban, monitoreo constantemente el mercado interno hasta encontrar proveedores nacionales para estos requerimientos del proyecto.

Con respecto a las empaquetaduras, durante el desarrollo del proyecto se desarrollaron proveedores y se obtuvieron las formulaciones de estas.

El proyecto terminó en el año 2006 con el cumplimiento de los requisitos tecnológicos y la solicitud de patente de invención⁵ en Colombia ante la Superintendencia de Industria y Comercio la cual fue concedida posteriormente, dejando todo un aprendizaje por primera vez para ISA como beneficiaria en la temática de propiedad Intelectual.

Logros del proyecto.

Con la ejecución del proyecto se logró convocar masivamente proveedores nacionales tanto del sector del plástico como del sector del caucho respectivamente, de estos se seccionaron los que cumplían requisitos para ser

⁵ En esta patente de invención también tienen crédito los investigadores del Instituto la cual figura en las bases de datos de patentes a nivel internacional de dominio público.

proveedores de ISA, quedando 4 proveedores para los empaques del caucho y 3 proveedores para los desviadores plásticos, quienes recibieron la transferencia de la tecnología desarrollada por el Instituto para la producción de estas componentes poliméricas. Se debe resaltar, que esta fue la primera oportunidad en que ISA desarrolla tecnológicamente proveedores nacionales.

Posteriormente al proyecto, en el caso de desviador de vuelo, ISA realizó una licitación para fabricar los desviadores, en la cual participaron los 3 proveedores que habían recibido la transferencia de tecnología, proceso que fue ganado por una de las tres empresas. Se produjeron nacionalmente 49.000 desviadores logrando sustituir importaciones, de los cuales 40.000 están instalados en las nuevas líneas de ISA UMPE 2 y 3 que fueron montadas en los años siguientes a la finalización del proyecto y que por regulaciones se exigía su instalación. Con este desarrollo ISA obtuvo un ahorro de U\$400.000.

En el año 2008 se realizó una evaluación ambiental, en donde se recorrió en helicóptero las líneas de transmisión desde Antioquia hasta bocas de Cenizas y se evidenció el funcionamiento eficaz del desviador desarrollado e instalado.

Estos desviadores de vuelo no se han instalado a nivel internacional por razones estratégicas, al estar aún en fase de patentamiento en otros países, sin embargo, se realizó la solicitud ante el Tratado Internacional de Cooperación en tema de Patentes PCT en Suiza, el cual fue favorable para la patentabilidad, y se solicitó la patente en 11 países de Centro y Sur América. Una vez que se conceda la patente en los distintos países, se realizará un concurso entre empresas colombianas para otorgar la licencia de explotación de esta.

Las empaquetaduras no se han producido aún, dado que son muy diversos en cuanto a tamaño y formas y los proveedores no tenían todos moldes necesarios, de manera que ninguno de ellos podía fabricar un kit completo. Con base en el proyecto, se concluyó que los proveedores del sector del caucho, debían mejorar sus capacidades, para poder producir completamente las empaquetaduras, también se planteó la necesidad de construir un cluster para poder complementar las capacidades de los proveedores del caucho. El poder producir las empaquetaduras nacionalmente, está dentro del plan de ISA para el presente año, dado que estas son requeridas en distintos puntos de la infraestructura de la empresa.

ANÁLISIS.

Motivación.

Dentro de las motivaciones se logró distinguir las siguientes:

- Responsabilidad social. ISA está comprometida con la producción e implementación de tecnologías limpias y la protección de la biodiversidad.
- Desarrollo de nuevo producto. El ICIPC vislumbró la posibilidad de desarrollar un producto y encaminó el proyecto en este sentido.
- Sustitución de importaciones. La empresa beneficiaria tenía gran interés en lograr desarrollar proveedores nacionales que produjeran estas componentes poliméricas y que le permitieran obtener un ahorro en estas compras.
- Visibilidad tecnológica. El ejecutor está comprometido en contribuir a dar visibilidad tecnológica a las empresas colombianas del sector plástico y el caucho.
- Alterar la forma de competir. Generar conocimiento que sirva de base para competir en mercados internacionales.

Aprendizajes.

Para el ejecutor:

- Saber llevar propuestas de innovación a las empresas.
- Monitoreo mercado interno de proveedores para los proyectos.
- Manejo de grupos interdisciplinarios.

Para el beneficiario:

- Desarrollo tecnológico de proveedores nacionales., que le permitieran sustituir importaciones.
- El trabajo en conjunto con otra organización de I+D.
- Experiencia de trabajo con otros sectores plásticos y caucho.
- Trámites de solicitud de patentes.

Gestión.

COLCIENCIAS se demoró en el proceso de evaluación y aprobación y se tuvo que iniciar el proyecto antes con ciertas actividades que apalanco la empresa beneficiaria directamente como parte de su financiamiento.

El periodo de ejecución se extendió por 4 meses más de lo planeado del 10/08/05 hasta el 10/12/05 de acuerdo a los archivos de COLCIENCIAS, La razón obedece a retrasos surgidos en la formulación de los productos, búsqueda de proveedores de servicios de túneles de viento en Colombia y homologación de empaques. Este retraso provoco la solicitud de una prórroga en la cual se pudo terminar las actividades adecuadamente.

Se realizó al final del proyecto una devolución a COLCIENCIAS de \$20.824.504 correspondientes a la cofinanciación que este organismo aportó, debido a gastos administrativos los cuales se trataron de justificar hasta último momento pero no fueron aceptados por este ente.

Factores de éxito.

- La competencia del personal tanto ISA como del Instituto y la participación de una de las mejores Biólogas del país.
- La experiencia en gerencia de proyectos que tiene el Instituto.
- Habilidades del ejecutor en vigilancia tecnológica, tecnología de los plásticos y cauchos, patentamiento y relaciones con el sector industrial del plástico y del caucho.
- El extenso proceso de planeación previo a la presentación del proyecto que se realizó.

Impactos.

En grupos de investigación:

- Fortalecimiento del grupo de investigación del ICIPC con la participación de profesionales expertos de otras disciplinas.
- Fortalecimiento de las habilidades para el manejo de grupos multidisciplinarios en el ejecutor.
- Adquisición de experiencia de miembros más jóvenes del grupo del ICIPC.

En productividad y competitividad:

- Fortalecimiento de la imagen ISA en el mercado como una organización que respeta la biodiversidad.
- Creación de capacidades para la relación con otras organizaciones que le permitan el desarrollo tecnológico de proveedores.
- 49.000 desviadores producidos e instalados nacionalmente.

Económicos y financieros:

- Ahorro de US400.000 para ISA
- Sustitución de importaciones de desviadores de vuelo.
- Estímulo con dos sectores reales como los son el caucho y el plástico.
- Contrataciones nacionales para el proyecto.

Científico- tecnológicos:

- Figuración de ISA en base de patentes a nivel mundial.
- Solicitud de patente en 11 países.
- Transferencia tecnológica a los proveedores.
- Divulgación de los resultados en literatura gris.
- Presentaciones en eventos académicos y empresariales a nivel nacional e internacional.
- Paquete tecnológico para su transferencia.
- Desarrollo de servicios tecnológicos: Simulación mecánica de componentes plásticos.

Ambientales:

- Protección a la biodiversidad de aves migratorias.

En general, no existieron grandes diferencias entre los objetivos planeados y los resultados del proyecto. Los impactos alcanzados son debidos en gran medida a la sumatoria de las capacidades, experiencia y recursos tanto del ejecutor como del beneficiario.

Conclusiones.

- La ejecución de este proyecto permitió que la empresa iniciara su aprendizaje en el tema de propiedad intelectual, específicamente en patentamiento, logrando obtener habilidades para la solicitud de patentes a nivel internacional, generando capacidades medulares.

- Con el registro de la patente, la empresa logró obtener visibilidad tecnológica a nivel mundial creando una ventaja competitiva la cual podrá utilizar en procesos de contratación a nivel internacional.
- Se pudo generar otra una nueva oportunidad de negocio, que si bien no es el “core” de ISA, la empresa puede usufructuar a través del licenciamiento en un mediano plazo.
- A partir del proyecto se pudo estrechar una relación de trabajo entre ISA y el ICIPC la cual persiste aún, fortaleciendo en la empresa las capacidades de relacionamiento con actores del entorno que le permitan desarrollar ventajas competitivas, inclusive en la solución de problemas del operación cotidiana de la empresa y en sectores en donde esta no tiene un alto conocimiento como en el plástico y en el caucho.
- Para poder asumir el reto que se dio, de desarrollar un nuevo producto, obtener una patente y seguir una estrategia que permita su explotación en un futuro cercano, el tamaño de la empresa y el apalancamiento financiero con el que cuenta esta fueron determinantes.
- El desarrollo proveedores y la sustitución de importaciones, fue otro gran logro que sigue motivando tanto a ISA como al ICPC en seguir ayudando a desarrollar tecnológicamente empresas colombianas de menor tamaño que puedan suplir las demandas de empresas mas grandes, aumentando su competitividad y productividad y permitiendo usufructuar la tecnología a nivel nacional.
- Para poder generar un mayor impacto en el trabajo con empresas y que implique el desarrollo de productos y generación de patentes, el financiamiento recibido mediante la modalidad de Cofinanciación, solamente podría ser reemplazado, desde el punto de vista de la Directora del proyecto, por un financiamiento de orden internacional que supere ampliamente los montos que financia las convocatorias de COLCIENCIAS.

Aprendizajes.

Factores impulsores de la obtención de impactos

- Aplicabilidad de los resultados de la investigación al quehacer diario de la empresa beneficiaria. Sin duda alguna, el éxito del proyecto recae sobre la posibilidad de poder utilizar los productos generados en la investigación por la empresa beneficiaria, para lo cual se tuvo que afinar

el trabajo con el ejecutor del proyecto dirigido a lograr un máximo de aceptabilidad en el diseño del prototipo.

- Capacidad para asumir retos en la empresa beneficiaria. En este factor toma partido el ejecutor al saber presentar ante una organización empresarial la posibilidad de desarrollar un nuevo producto sin que esta oportunidad se vea como algo lejano e inalcanzable, al contrario logrando mostrar los beneficios de hacer este desarrollo e inclusive un ahorro económico, pero también es fundamental la empresa, quien finalmente debe sufragar los gastos y asumir el riesgo, esto permite evidenciar una cultura proclive a asumir el reto de la innovación, el cual se demostró al financiar las primeras instancias del proyecto, mientras se realizaba la evaluación y legalización del proyecto.
- El tamaño y los recursos son importantes para poder innovar. Desde el punto de vista de la Directora del proyecto, un trabajo que implique una patente y un desarrollo de nuevo producto, al menos en los sectores de los plásticos y cauchos, en gran medida es factible si se trabaja con una empresa de gran tamaño o muy próxima a este, por las grandes inversiones que este tipo de proyectos demandan.

Factores inhibidores de la obtención de impactos.

Existieron algunos factores que retrasaron algunos meses las actividades del proyecto, los cuales se explicaron en el ítem 4. Análisis, en el acápite sobre gestión, pero no se consideran que estos sean inhibidores de impactos, todo lo contrario en el futuro los resultados del proyecto muy seguramente seguirán originando más impactos como el licenciamiento de esta tecnología a empresas nacionales para su explotación.

Sin embargo, el no poder llegar a la producción de las empaquetaduras, si impidió que no se presentaran más impactos de los que determinaron, no obstante que la producción de estos esta por fuera de los objetivos inicialmente planeados en el proyecto. Como se anota desarrollo del caso, el trabajo conjunto del ICIPC e ISA permitirá próximamente que se puedan encontrar estrategias que viabilicen la producción de estos productos en Colombia, lo cual esta contemplado en plan de la empresa para este año.

Se podría tomar no como un inhibidor, pero si como un obstáculo que tuvo que sortear el proyecto, la demora por parte de COLCIENCIAS en la evaluación y legalización del contrato del proyecto. De no ser porque la empresa beneficiaria tiene el suficiente “músculo financiero” para poder iniciar antes de que se diera esta etapa, muy seguramente el proyecto hubiera sufrido demoras, corriendo el riesgo de que fuera retirado por la empresa.