

Gestión de innovación en empresas de base tecnológica del sector hidráulico cubano

MSc. Ing. Antonio Monzón Sánchez, email: monzon@vc.hidro.cu
Director Adjunto. Grupo Empresarial de Investig., Proy. e Ingeniería (GEIPI). INRH.

Dr.C. Ing. Gilberto Hernández Pérez, email: ghdez@uclv.edu.cu
Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV).

MSc. Reina Maylin Hernández Oro, email: mailyn.oro@vc.hidro.cu
Especialista. Empresa de Investig. y Proy. Hidráulicos de Villa Clara (EIPH-VC)

RESUMEN

La empresa del siglo 21 se enfrenta a un nuevo y complejo escenario económico, cultural y de la información. El Sistema de Gestión y Dirección Empresarial cubano, según directivas gubernamentales, exige el acercamiento de la empresa estatal a la gestión de la innovación y la tecnología (GIT). En contraposición con lo anterior, la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos Villa Clara (EIPH-VC) adolece de una sistemática gestión en este sentido que propicie un mejor desempeño. El artículo presenta el planteamiento teórico-metodológico para sistematizar la GIT, así como los primeros resultados de su implantación derivados de una incipiente pero sistemática aplicación de ella en la Empresa, caracterizada por el uso intensivo del conocimiento y la tecnología.

Palabras clave: colaboración, empresa de base tecnológica, estrategia tecnológica, diseño asistido por computadoras, gestión de innovación y tecnología, sistemas de información geográfica, uso intensivo del conocimiento.

Innovation management in new technology based firms of the Cuban hydraulic sector

ABSTRACT

The 21st century company faces a new complex economic, cultural and informational scenario. The Cuban management system, following governmental regulations, enforces public enterprise approach to innovation and technology management (ITM). In contrast to the above, the Enterprise for Hydraulic Projects and Investigations in Villa Clara (EIPH-VC) does not have any systematic management action in this sense to improve its general performance. This paper presents the theoretical and methodological approach to systematize the ITM and the first results of its implementation, derived from an incipient but systematic application of the ITM in this company, characterized by the intensive use of knowledge and technology.

Keywords: collaboration, technology based firm, technological strategy, computer aided design, innovation and technology management, geographic information system, knowledge intensive use.

INTRODUCCIÓN

A partir de los años 80 del siglo pasado y hasta nuestros días, la globalización de los procesos económicos, culturales, de la información y del conocimiento, unida a la denominada Tercera Revolución Científico Técnica, han delineado el contexto en que tendrán que desempeñarse regiones enteras, países e incluso organizaciones y empresas. Es por ello que autores como Hidalgo Nuchera (2008), han señalado que: “El cambio es algo imperativo para el siglo que acaba de comenzar. Una competencia en aumento constante, una base cambiante en la competitividad...”. En este sentido, y de acuerdo con Faloh Bejerano (2006), competitividad para el contexto cubano no significa actitud y disposición para competir, significa aptitud, capacidad y actuación al nivel de los mejores.

Bajo la perspectiva del nuevo paradigma, las empresas competentes consiguen el éxito a través de la transformación de la información hacia un producto inteligente y brindando las condiciones necesarias para que se presente un flujo continuo de conocimiento en toda su estructura organizativa, con la finalidad de conseguir la rápida integración de las nuevas ideas en el desarrollo de innovaciones y persiguiendo su oportuna introducción en la sociedad. De ahí que el cambio organizacional se convierta en una premisa esencial para construir una adecuada infraestructura para la innovación que, a su vez, permita aprovechar las ventajas que ofrece una administración eficiente de los recursos tecnológicos en un entorno complejo e incierto. En la actualidad, continúan siendo insuficientes los esfuerzos por ordenar los procesos para gestionar la innovación en sectores de alto impacto, con verdadera responsabilidad social y no sólo por un fin lucrativo, sobre todo en los países denominados “en desarrollo”, como es el caso cubano.

Cuba, país pequeño y de escasos recursos naturales, no está ajena a los factores señalados, y está obligada a insertarse con una estrategia que rompa la “inercia” de décadas precedentes, en un contexto complejo y caracterizado por un cambio regional liderado por un nuevo mecanismo de integración: el ALBA, que bajo los principios de solidaridad y complementariedad, o sea en colaboración y no mediante la competencia entre los países, obligan a nuestro país a alcanzar niveles superiores en su desarrollo. En este contexto, las nuevas Bases Generales del Perfeccionamiento Empresarial en Cuba, según lo expuesto en el decreto 281 (CECM 2014), enfatizan el rol de la innovación para lograr la consolidación y despegue definitivo del Sistema Empresarial Socialista cubano, al señalar: “...la innovación es un proceso que se propone cambiar el estado inercial de muchos componentes de la empresa, demanda un cambio de mentalidad, de conocimientos actualizados y tomar decisiones en cuanto a invertir tiempo y recursos...”.

La investigación aplicada y el diseño de proyectos hidráulicos son cada vez más complejos; aumenta el nivel técnico y la informatización, se emplean cada vez más las denominadas TIC, se introducen nuevos materiales, hay ausencia y necesidad creciente del recurso agua en determinadas épocas del año y zonas geográficas, mientras que en otras, el cambio climático provoca desmesuradas inundaciones y finalmente, se incrementan las exigencias y regulaciones ambientales por las partes interesadas. Es por ello que resulta tan importante contar con la disponibilidad y dominio tecnológico por el personal de las empresas dedicadas a esta actividad.

En tal sentido, Castro Díaz-Balart (2006) ha expresado: “...cuando el conocimiento se convierte en el «recurso limitante» las empresas asumen la responsabilidad de generar la mayor parte del que necesitan y del cual depende su competitividad...”.

En contraposición con lo anterior, La Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos Villa Clara (EIPH-VC) aunque puede ser considerada como empresa de base tecnológica (EBT), adolece de una sistemática gestión de la innovación y de sus recursos tecnológicos, por lo que los

resultados empresariales se ven comprometidos a mediano y largo plazos. Relacionado con el término de EBT, resulta pertinente significar que un análisis realizado en el marco de la investigación originaria a partir de las fuentes consultadas, arrojó que las características más comunes que presentan las empresas de base tecnológica son, entre otras: el conocimiento considerado como materia prima fundamental en la creación de valor, profesionales de alta calificación científico-técnica, elevado valor agregado de los productos y servicios prestados y el uso intensivo del conocimiento y la tecnología.

En consecuencia, la presente contribución tiene como doble objetivo presentar, por una parte, las principales ideas que a partir del análisis del “estado del conocimiento y de la práctica” posibilitaron el planteamiento preliminar de la arquitectura del proceso de gestión de la innovación y la tecnología en la EIPH-VC, y por otra, presentar los resultados alcanzados en materia de innovación organizacional y tecnológica a partir de investigaciones realizadas por los autores, y para cuya obtención se aplicaron diferentes métodos y herramientas, entre los que se destacan: el análisis y la síntesis, el método general de análisis y solución de problemas, la actualización y análisis del flujo de conocimientos, encuestas, trabajo en equipo, entrevistas a expertos, aprendizaje por error y procesos mentales como el análisis lógico y la reflexión.

DESARROLLO

Modelo conceptual y procedimiento general para la GIT en la Empresa

Son varios los autores que en los últimos años y con diferentes propósitos han realizado análisis de los principales modelos y funciones para la GIT; como ejemplos de los más representativos para los fines de la investigación originaria que sustenta este artículo, pueden citarse, entre otros, las funciones de Morin (1985), y el modelo de dirección estratégica de la tecnología de Benavides Velasco y Quintana García (2006).

Todos estos modelos y funciones que recoge la literatura presentan especificidades derivadas de los objetivos para los cuales fueron construidos, y hasta cierto punto, determinadas falencias e interrogantes, hasta el punto que algunos autores concluyen que hasta la fecha, no se ha desarrollado un modelo del proceso de innovación de universal generalización, mientras que otros afirman que parece difícil que se pueda alcanzar dicho objetivo o incluso, llegan a cuestionar el hecho mismo de intentar desarrollar un modelo universal del proceso de innovación por su propio carácter endógeno. De acuerdo con lo anterior, se adopta el criterio de que la innovación es “...un proceso social no lineal y dinámicamente complejo, cuyos resultados son inciertos, y donde participan múltiples actores con respuestas y comportamientos no conocidos a priori.” (Robledo Velásquez 2010).

Por tal motivo, se considera útil y pertinente presentar un modelo propio que sea representativo para las EBT del sector hidráulico cubano. Así, en el esquema de la figura 1 se presenta un modelo conceptual como sustento del procedimiento para la gestión de la innovación y la tecnología en la Empresa. En este se muestra que el proceso de dirección estratégica constituye el elemento fundamental que cohesiona, integra, da sentido y orienta a la organización hacia su meta, permitiendo la adaptación y anticipación a los sucesos del entorno, a la vez que acorta progresivamente la “brecha” entre el estado actual y la excelencia organizacional. En analogía con lo planteado por Muñoz Fernández (2002), el triángulo ubicado en la parte central del modelo propuesto representa la importancia de prestar igual atención en la empresa a tres conceptos denominados claves: la visión, la organización y las personas, donde la debilidad en

cualquiera de ellas eliminaría la consistencia de esta orientación estratégica. En correspondencia con lo anterior, se complementan a nivel estratégico con el Cuadro de Mando Integral, indicadores de resultados tradicionales con inductores de resultados futuros, constituyendo así una herramienta esencial para medir la gestión del conocimiento, la innovación y la tecnología en una empresa que tiene como característica distintiva el uso intensivo de conocimientos.

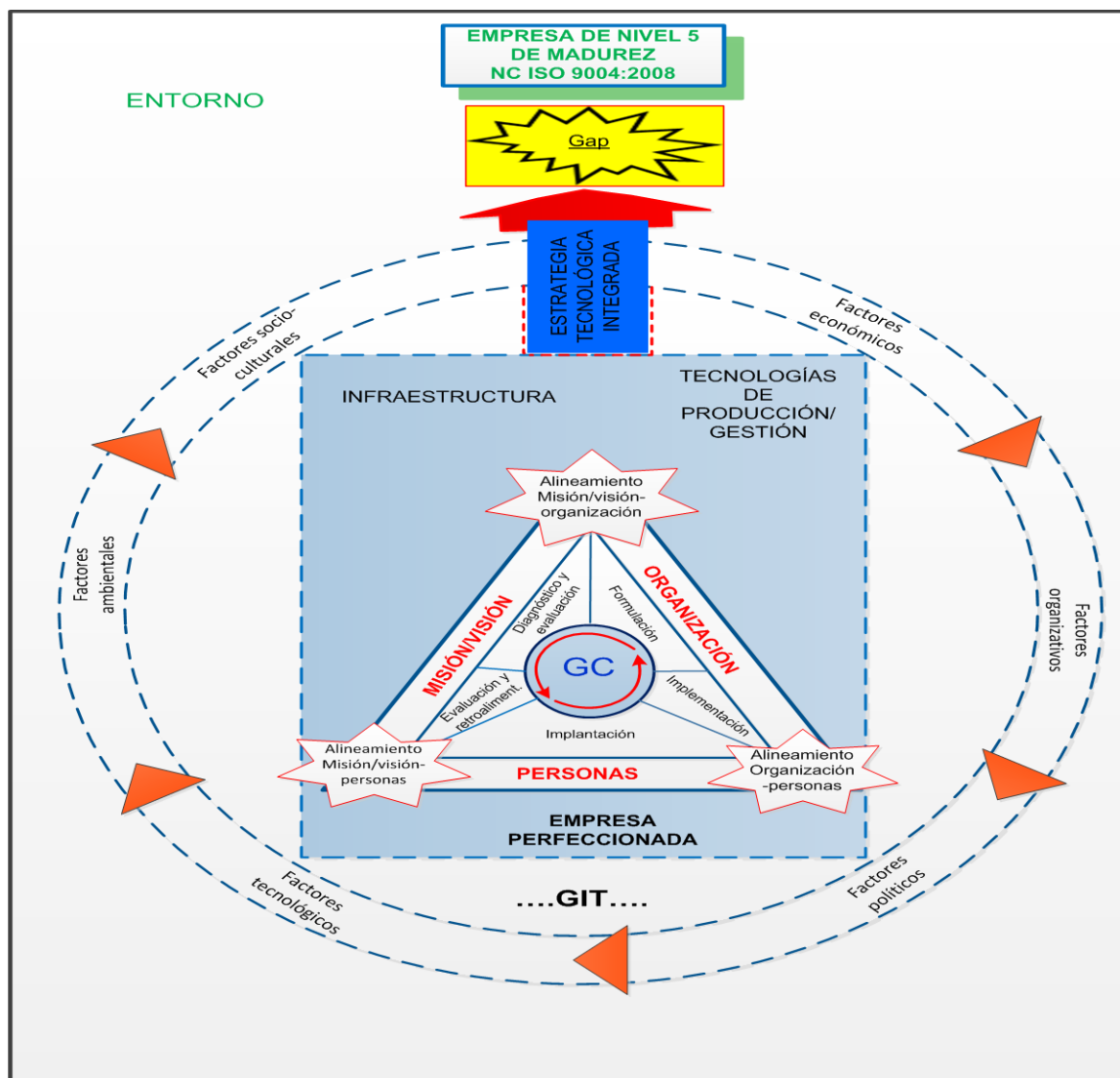


Figura 1. Modelo conceptual para gestión de innovación y tecnología en empresas de base tecnológica del sector hidráulico cubano (fuente: elaboración propia)

El modelo tiene implícito el criterio de Pérez Betancourt (2009) cuando afirma que: “La seriedad, la disciplina no puede ser sustituida por las TIC, lo más importante es que la empresa logre aplicar bien sus sistemas y las herramientas informáticas, sin olvidar el papel del hombre y la mujer en el Sistema...”.

Como sustento del modelo se encuentra, por una parte, el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), que aporta la filosofía, el método, las formas de hacer estandarizadas y la trazabilidad de

sus procesos, así como competencias humanas desarrolladas por la formación continua; además, constituye también el fundamento en el que descansan todos los demás sistemas organizacionales de la Empresa que sustentan la estrategia corporativa, a la vez que mantienen su identidad y propósitos, teniendo en común la forma en que se documentan, evalúan, controlan y mejoran. Junto a la gestión de la calidad, el control interno constituye igualmente premisa y sustento para el desarrollo de la Gestión de la Innovación y la Tecnología (GIT).

A modo de destaque aparece inscrito en el triángulo el proceso para la Gestión de la Innovación y la Tecnología, con sus correspondientes etapas: Diagnóstico, Formulación, Implementación, Implantación, Evaluación y Retroalimentación. Como núcleo de este proceso y por ende de la gestión de esta decisiva *función* empresarial, se encuentra una activa gestión del conocimiento (GC), cuya esencia en la empresa resulta de un proceso cíclico y sistemático de acumulación y renovación de conocimientos a través del tiempo. Así, la innovación aporta flexibilidad, comunicación y participación abierta, facilitando el espíritu de colaboración y el trabajo en equipo. Al mismo tiempo, le aporta sinergias al SGC, no acepta el éxito pasado, hace posible el éxito futuro; cambiar, anticiparse, no conformarse y la mejora continua, son algunas de sus metas.

Resulta concluyente el nexo indisoluble entre personas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, donde los valores junto a las competencias individuales se convierten en tecnologías, programas informáticos y bases de datos que facilitan el camino para convertir a la empresa en una “organización que aprende haciendo”, aspecto vital para empresas del tipo estudiadas en donde más del 70 % de su capital humano posee formación profesional.

Constituyen premisas del modelo y del procedimiento para el establecimiento del proceso para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (GIT) en estas empresas las siguientes:

- 1- La certificación del Control Interno (CI) y los estados financieros, que contribuyen además a fomentar y crear un ambiente de trabajo adecuado.
- 2- La certificación previa del SGC que aporta la filosofía para la gestión, el método, las formas de hacer estandarizadas y la trazabilidad de sus procesos, constituyendo además, el fundamento en el que se soporta el resto de los sistemas que sustentan la estrategia corporativa.
- 3- La responsabilidad de la dirección con la innovación mediante el establecimiento y aplicación de una política consecuente que facilite la continua y sistemática aplicación de una estrategia innovadora.
- 4- Un clima organizacional adecuado en todos los niveles de la organización.
- 5- Una actitud favorable hacia el aprendizaje sistemático.

Una vez identificados los valores (como factores de cambio de la sociedad) por los que trabaja la organización, estos se consolidan en los siguientes principios para el desarrollo de la Gestión de la Innovación y la Tecnología (GIT):

- 1- Conforme con el artículo 3 del decreto ley 252 (CECM 2012) el modelo en su esencia “...potencia sistemáticamente el nivel de organización, disciplina, eficiencia y aporte al Estado” entendiéndose por este aporte, el de realizar un proyecto con el valor mínimo estimado de inversión para que la misma satisfaga las expectativas para la cual ha sido aprobada.
- 2- El modelo para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (GIT) discretiza lo esencial de lo secundario, interactúa con el entorno, el procedimiento resulta sencillo y fácil de

- aplicar, parte de lo general a lo particular, permitiendo que en cada etapa se tomen las acciones que correspondan.
- 3- El conocimiento y la experiencia individual acumulados por sus trabajadores se socializan y se enriquecen con la participación colectiva.
 - 4- Asumir el riesgo de establecer y comprometerse continuamente con metas superiores, rompiendo los paradigmas existentes.
 - 5- Conocer dónde está el conocimiento, y establecer alianzas de mutuo beneficio (ganar-ganar).
 - 6- Trabajar con prioridad en el mejoramiento interno para aprovechar al máximo los recursos invertidos por el Estado; aumentar la satisfacción y calidad de vida de los clientes internos, externos y otras partes interesadas.
 - 7- No confinar la innovación en un área de la estructura organizativa, sino favorecer su desarrollo a todos los niveles de la organización, mediante su adecuada estimulación y creando condiciones para su sistemático desarrollo.
 - 8- Si bien durante el proceso de elaboración del producto deben emplearse aquellas «tecnologías asociadas al proyecto» que contribuyan decisivamente a la calidad del servicio (en términos de requisitos técnicos, tiempo de entrega y precio justo), y que las «incorporadas al producto» deben ser apropiadas respecto al entorno general y específico donde se implanta, también deben estar en correspondencia con la capacidad técnico-administrativa y financiera de la empresa responsable de la operación y el mantenimiento del sistema donde se implanta, a la vez de ser de simple construcción, fácil manejo, de bajo consumo energético, costo de operación y que sea sostenible.

Se consideran como aportes del modelo para el desarrollo de la gestión empresarial en el contexto específico para el cual se desarrolla, los siguientes:

1. La contribución al desarrollo de una cultura orientada a la innovación y por ende, a la protección del medio ambiente, soportada en el control interno y la gestión de la calidad.
2. La propuesta de modificación de la estructura organizativa de las empresas, de manera que se garantice la internalización de la I+D+i en las mismas.
3. La identificación de la brecha (*gap*) para alcanzar un estadio superior en el desempeño empresarial, el cual puede y debe medirse adecuadamente.
4. El criterio de flexibilidad estratégica con que se maneja una variada cartera de productos y servicios de amplio impacto en el territorio nacional, de modo que la organización se haga resistente a la variación de las prioridades del Estado en materia de inversiones hidráulicas.
5. La integración de la Gestión de la Innovación y la Tecnología (GIT) al sistema de gestión empresarial, sustentado en el uso intensivo de la tecnología y el conocimiento.
6. La articulación de la ciencia y el desarrollo tecnológico con la economía de la empresa con carácter endógeno.

Derivado del modelo se creó un procedimiento general para operacionalizar este proceso, compuesto por cinco etapas: Diagnóstico, Formulación, Implementación, Implantación y Evaluación y Retroalimentación, que permite de manera concreta, el planteamiento de una estrategia tecnológica y de su plan de actuación correspondiente en la etapa 2. En la figura 2 se muestra un procedimiento simplificado del mismo.

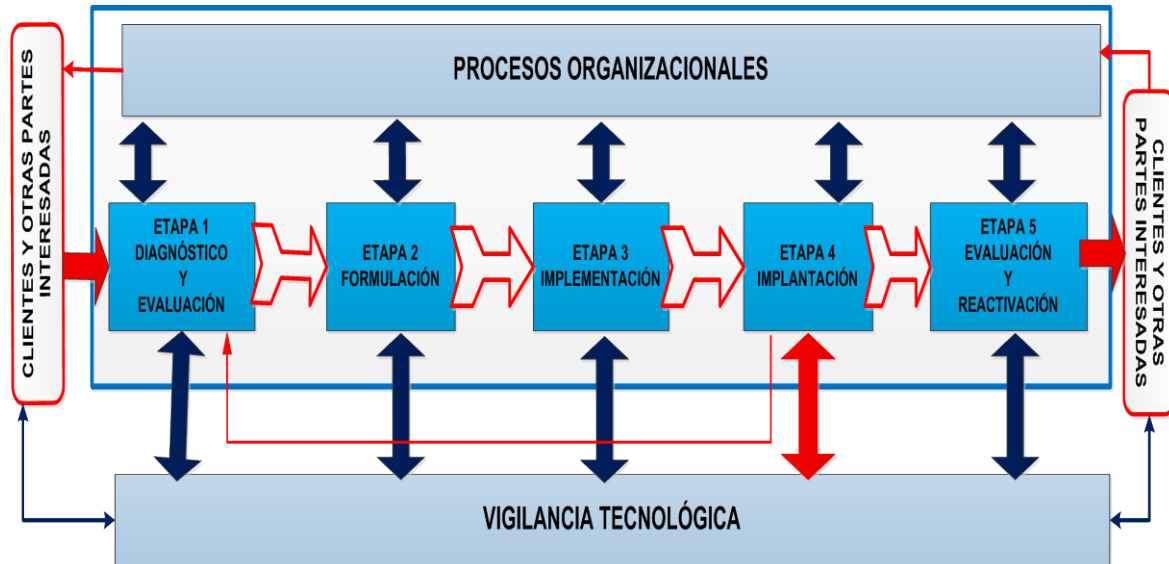


Figura 2. Esquema simplificado del procedimiento general para la GTI en EBT del sector hidráulico cubano (fuente: elaboración propia)

Estrategia tecnológica y plan de actuación para el período 2009-2011

Como consecuencia directa de la aplicación del procedimiento operacional desarrollado, se elaboró por una parte, la estrategia tecnológica de la EIPH-VC para el periodo 2009-2011 (Monzón Sánchez 2010), y por otra, un plan de actuación tecnológica (PAT) con objetivos y acciones a desarrollar, responsables, participantes, recursos necesarios, duración y riesgos asociados para su implantación y control hasta la base. Dentro de esta estrategia juega un papel rector la dirección funcional de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) creada en la empresa, la cual actúa como facilitadora y generadora del cambio en la organización desde finales del 2007.

De un total de veinte (20) tecnologías genéricas analizadas a través de diferentes herramientas, se han seleccionado doce (12) como las fundamentales o medulares para la empresa. Entre estas aparecen: tecnologías para el diseño, para la gestión empresarial y de la información y las comunicaciones.

Resulta novedoso el hecho de que, para la selección final de las tecnologías fundamentales y de la estrategia tecnológica, se ha tomado como premisa que la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos Villa Clara (EIPH-VC) es una empresa del estado socialista cubano y por ende, la selección anterior no puede sólo basarse en la solidez del conocimiento de las tecnologías, o en consideraciones del mercado, sino que también es necesario tomar en consideración las indicaciones del Estado. En este sentido, se ha evidenciado la necesidad de definir como fundamentales las tecnologías para el cálculo de fluidos en régimen libre y la de los cálculos hidrotécnicos las cuales dejaron de contar en la empresa en los últimos años con el debido respaldo de su capital humano, asunto que requerirá de un esfuerzo adicional en materia de reclutamiento de personal joven y capacitación acelerada de este.

La aplicación sistemática del plan de actuación tecnológica (PAT) para el periodo 2009-2011 ya concluido y el actual para el periodo 2011-2013 comienza a tener un impacto positivo en la empresa a partir de la implantación parcial de sus resultados.

Diseño e implantación del Cuadro de Mando Integral (CMI)

Es una herramienta informatizada para el control y seguimiento de la gestión empresarial que permite la evaluación y seguimiento no sólo de indicadores de resultados pasados sino que también incorpora aquellos indicadores inductores de resultados futuros y que contribuyen al seguimiento de la gestión de la innovación y la tecnología en la empresa (ver figura 3).

En esta se representan los resultados de 28 indicadores de gestión agrupados en cuatro perspectivas: financiera, clientes y otras partes interesadas, procesos internos y de aprendizaje, crecimiento e innovación.

Los indicadores que aparecen en color verde indican un comportamiento favorable, el color amarillo indica la necesidad de adoptar medidas preventivas y el color rojo la necesidad de tomar medidas correctivas ante un desfavorable resultado. La herramienta soportada en un programa informático fue desarrollada por especialistas de la dirección de I+D+i de la Empresa y se ha considerado por el comité evaluador como una innovación para el sector hidráulico en general.

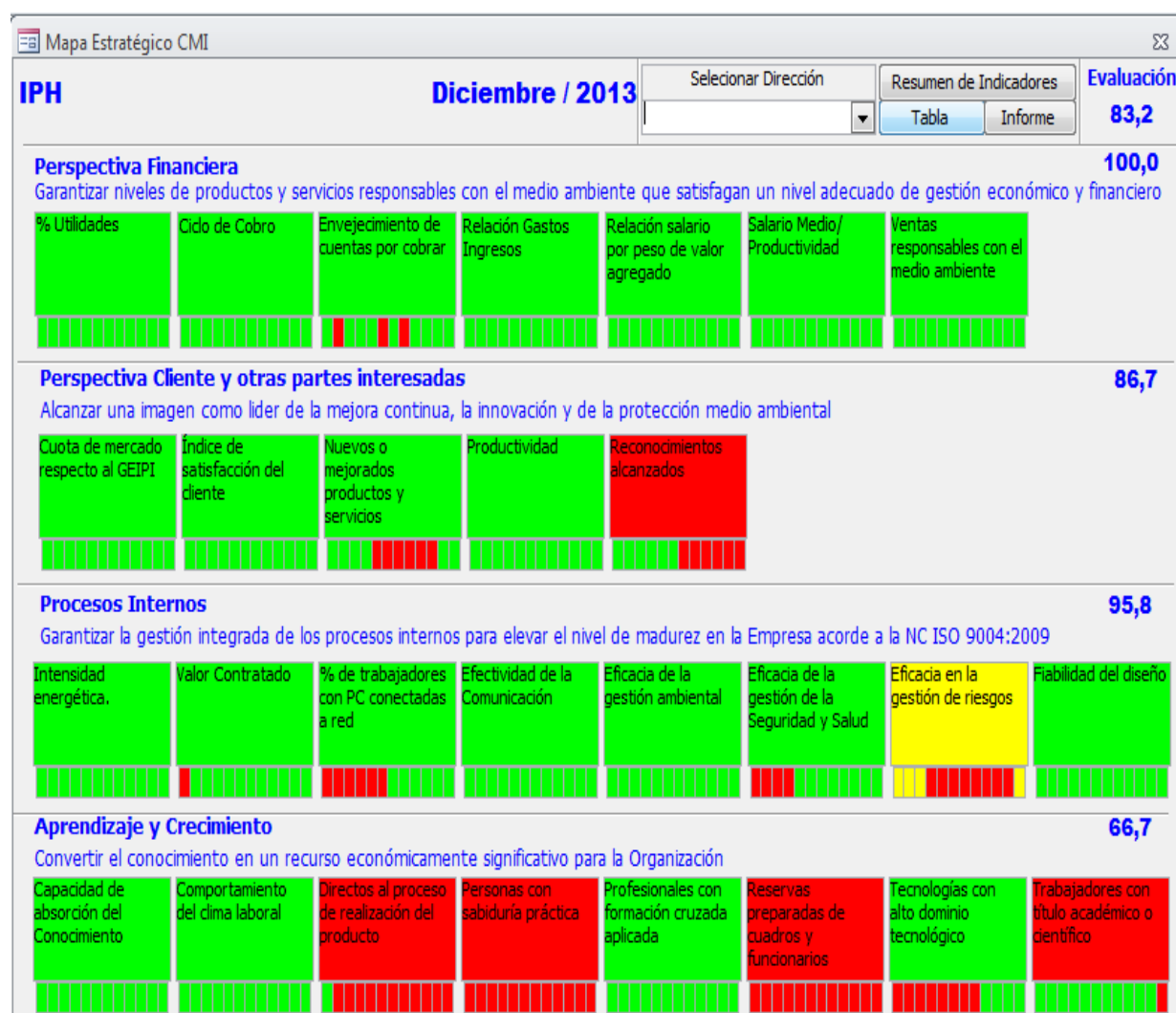


Figura 3. Vistas del Cuadro de Mando Integral (CMI) de la EIPH-VC (fuente: Dirección de I+D+i de la EIPH-VC)

A la izquierda de la figura 5 aparece la pantalla inicial para el cálculo del diámetro óptimo de una tubería simple ya sea por bombeo o por gravedad.

La información topográfica que también aparece en la figura 5 puede teclearse directamente o ser importada desde una Estación Total para levantamiento topográfico. El programa informático también realiza el montaje de accesorios en 3D y tiene como salida automatizada el listado de materiales y accesorios que conforman el montaje realizado ya sea en conducciones o redes de distribución de agua potable.

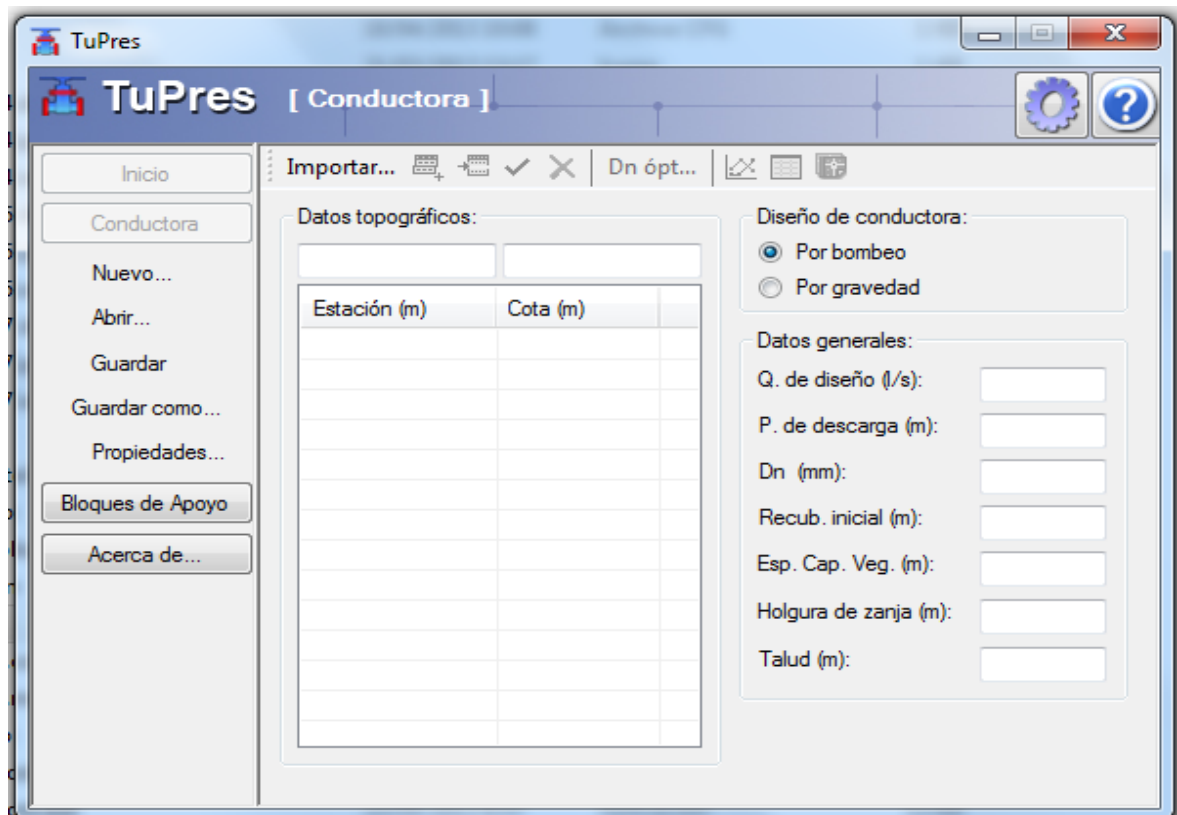


Figura 5. Programa informático TUPRES para el cálculo y diseño CAD de conducciones forzadas (fuente: Dirección de I+D+i de la EIPH-VC)

Desarrollo del archivo digital

Una plataforma en Archivo digital para investigaciones aplicadas y proyectos sobre plataforma Access con vínculo a la base de datos se representa en la figura 6. Este archivo digital está integrado a la Gerencia CAD con una tecnología endógena de la EIPH-VC.

Una vez terminada la documentación gráfica y escrita de la investigación o el proyecto es revisada según procedimiento de la Gerencia CAD y aprobado el pase al archivo se corta el vínculo con el proyectista, generándose una copia en archivo público con extensiones DWF para la documentación gráfica y PDF para la documentación escrita y otra copia de los originales para el archivo privado.

Cualquier modificación a realizar se entrega una copia de la documentación original y una vez corregida se guarda como un nuevo original conservando el anterior.

Como un asunto de seguridad informática este archivo digital posee un resguardo fuera de la empresa el cual es reemplazado semanalmente. Esta herramienta se inserta dentro del CMI y su control y seguimiento puede realizarse desde cualquier nivel de dirección en la empresa.

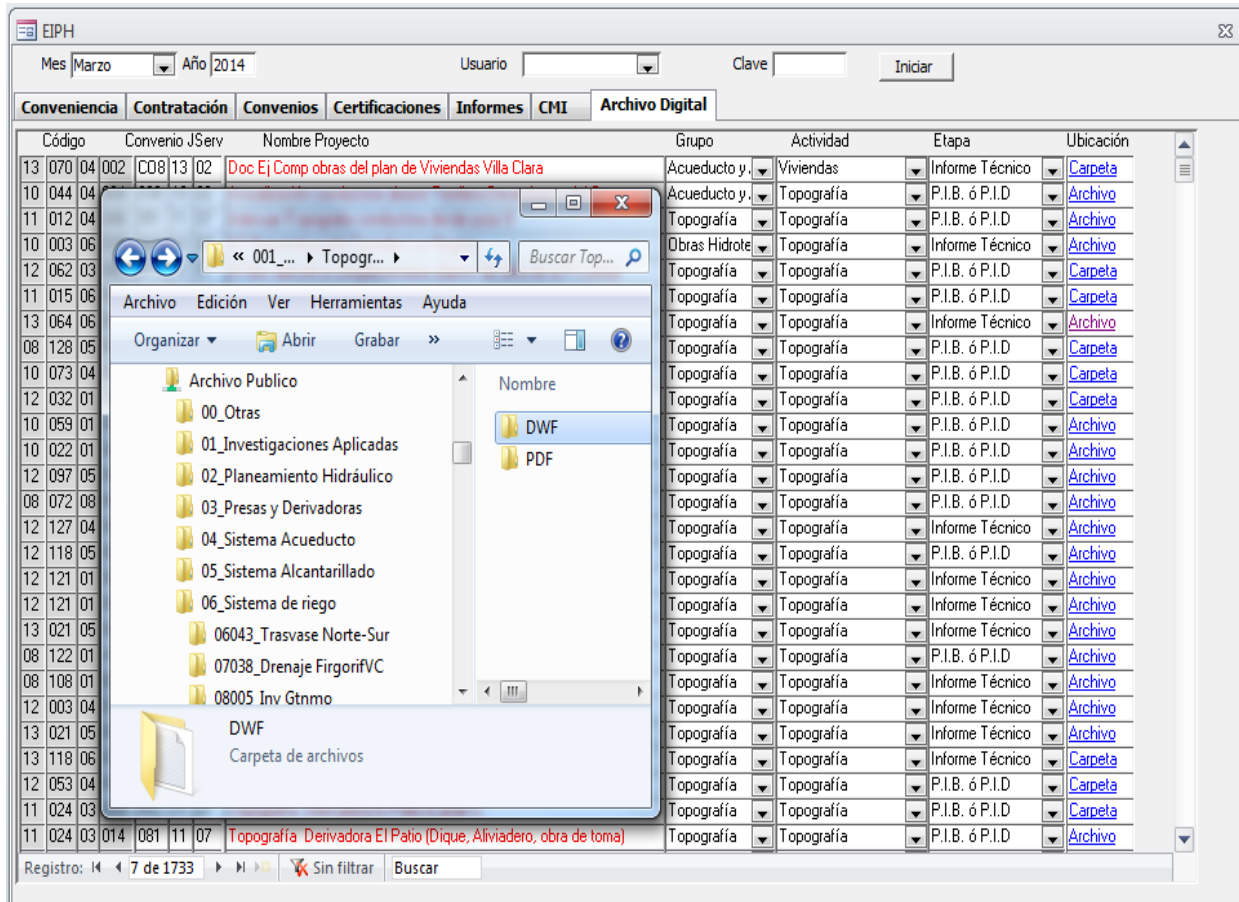


Figura 6. Imagen del archivo digital sobre plataforma Access
(fuente: Dirección de I+D+i de la EIPH-VC)

Base de datos sobre Sistema de Información Geográfica GIS de la ejecución de redes en el acueducto de Santa Clara

Seguimiento realizado a la ejecución del proyecto utilizando los sistemas de posicionamiento global. Los resultados se plasman en un plano georeferenciado para su posterior tratamiento con el programa informático de simulación de redes hidráulicas Water CAD.

En la figura 7 se representa una vista parcial de su aplicación en las redes de la ciudad de Santa Clara.



Figura 7. Sistema de Información Geográfica (GIS) aplicado a la rehabilitación de redes en Santa Clara, Cuba (fuente: Dirección de investigaciones aplicadas. EIPH-VC)

CONCLUSIONES

- El modelo conceptual descrito constituye el basamento teórico-metodológico que posibilita la gestión sistemática de la innovación y la tecnología en la Empresa desde una perspectiva científica integrada al Sistema de Dirección y Gestión Empresarial.
- El trabajo presentado, así como los resultados aplicables al diseño ingenieril constituyen un marco de referencia apropiado para otras empresas de proyectos del sector hidráulico cubano que en la actualidad trabajan la temática de la innovación y la tecnología.
- Los resultados preliminares alcanzados en materia de I+D+i en la Empresa demuestran la necesidad de institucionalizar y sistematizar el sistema de gestión de la innovación y la tecnología, cuya esencia radica en la gestión del conocimiento en este tipo de empresas, donde el funcionamiento de una dirección funcional de I+D+i juega un papel dinamizador en su proceso innovador.

REFERENCIAS

- Benavides Velasco C. A. y Quintana García C. (2006).** “Dirección estratégica de la tecnología: El caso de Isofotón”, UNIVERSIA BUSINESS REVIEW. Cuarto Trimestre. p.18. Departamento de Economía y Administración de Empresas. Universidad de Málaga. Málaga, España. ISSN: 1698-9117.
- Castro Díaz-Balart F. (2006).** “Ciencia, Tecnología e Innovación: desafíos e incertidumbres para el Sur, Ediciones Plaza. La Habana. Cuba. ISBN 959-7177-11-0.
- CECM (2012).** “Decreto Ley 252. Sobre la continuidad y fortalecimiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano”, Consejo de Estado de la República de Cuba. Gaceta Oficial de la República. MINJUS. La Habana, Cuba. ISSN: 1682-7511.
- CECM (2014).** “Decreto 281. Reglamento para la implantación y consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal”, Versión actualizada el 28 de abril de 2014. Consejo de Estado de la República de Cuba. Gaceta Oficial de la República. MINJUS. La Habana, Cuba. ISSN: 1682-7511.
- Faloh Bejerano R. (2006).** “Las organizaciones ante el nuevo paradigma de gestión”. Editorial Academia. La Habana. Cuba. ISBN: 959-270-088-5.
- Hidalgo Nuchera A. (2008).** “Los factores clave de la innovación tecnológica: claves de la competitividad empresarial”. Revista Dirección y Organización. Nº 36. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. España. ISSN: 1 132-175X.
- Monzón Sánchez A. (2010).** “Resultados de la implantación de la estrategia tecnológica en una empresa del sector hidráulico en Cuba. Caso de estudio: EIPH-VC”. II Convención Internacional de Ingeniería en Cuba. VI Conferencia Internacional de Ingenierías Mecánica, Eléctrica e Industrial. Varadero. Matanzas. Cuba. ISBN: 978-959-247-077-4.
- Morin J. (1985).** “L' Excellence Technologique”. Les Editions D. Organization. Public Union. Paris. France.
- Muñoz Fernández A. (2002).** “Conceptos claves en la dirección de la innovación”, Alta Dirección. Nº 225. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Universitario de Cartuja. Granada, España.
- Pérez Betancourt A. (2009).** “Evolución y estado de los Sistemas de Dirección Empresarial en Cuba”. Nueva Empresa. Revista Cubana de Gestión Empresarial, Volumen 5, Nº. 1. La Habana, Cuba. ISSN: 1682-2455.
- Robledo Velásquez, J. (2010).** “Introducción a la gestión tecnológica”. Segunda edición electrónica. Ed. Facultad de Minas. Carrera 80. Nº 65-223, Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín. Escuela de Ingeniería de la Organización. Bogotá. Colombia.