

Mapas Tecnológicos en la Práctica. Caso Industria del Sector Metalmecánico de la Ciudad de Medellín, Colombia.

ABSTRACT

One way to be alert to changes in the environment in a systematic way is through the practice of the Technology Watch (TW) and Competitive Intelligence (CI), companies then require proper management of information if you want to be successful, and it is for that reason that every time IC VT and are becoming more important in the world, and Medellin is no stranger to this dynamic. The path chosen is based on three components: science, technology and innovation. To do this research project aims to which sets out a methodology for building an technology roadmaps for the metalworking sector in the city of Medellin. This research was conducted in two phases, an initial conceptualization and methodological proposal and a second phase of implementation of the methodology of Technology Watch (TW) and Competitive Intelligence (CI).

RESUMEN

Una manera para estar atento a los cambios del entorno de forma sistemática, es a través de la práctica de la Vigilancia Tecnológica (VT) y la Inteligencia Competitiva (IC); en este sentido, las empresas requieren de un adecuado manejo de la información si desean ser exitosas, y es por esa razón que cada vez la VT y la IC están cobrando mayor relevancia en el mundo, y Medellín no es ajena a esta dinámica. El camino escogido se fundamenta en tres componentes esenciales: la ciencia, la tecnología y la innovación. A ello apunta este proyecto investigativo en el cual se plantea una metodología para la construcción de mapas tecnológicos aplicados al sector metalmecánico de la ciudad de Medellín. Esta investigación se realizó en dos fases, una inicial de conceptualización y propuesta metodológica y una segunda fase de aplicación de la metodología de Vigilancia Tecnológica (VT) e Inteligencia Competitiva (IC).

1. Introducción y Objetivos

Este proyecto surge por una propuesta investigativa al interior del Instituto Tecnológico Metropolitano –ITM- de la ciudad de Medellín, Colombia, específicamente en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la institución, en el cual se buscaba plantear una metodología para la construcción de mapas tecnológicos y en forma conjunta con una empresa del sector metalmecánico de la ciudad de Medellín generar una cultura de inteligencia tecnológica al interior de la organización para fortalecer el proceso de toma de decisiones y la acumular capacidades de Vigilancia Tecnológica al interior de ambas instituciones. En este sentido se diagnosticó que muchas de las empresa a pesar de contar con una gerencia de I+D en su organigrama, no contemplan la aplicación de la VT como parte de esta labor y a la inteligencia tecnológica como proceso transversal a toda la organización. Por esta razón se identificó la necesidad de plantear una metodología para la construcción de mapas tecnológicos, específicamente al sector metalmecánico de la ciudad de Medellín ya que es un sector carente de este tipo de metodologías y estudios .

1.1. Conceptualización y Características de los Mapas Tecnológicos

Una manera para estar atento a los cambios del entorno de forma sistemática, es a través de la práctica de la Vigilancia Tecnológica (VT) y la Inteligencia Competitiva (IC), que se define como un proceso sistemático en el que se capta, analiza y difunde información de diversa índole —económica, tecnológica, política, social, cultural, legislativa—, mediante métodos legales, con el ánimo de identificar y anticipar oportunidades, amenazas o riesgos, para mejorar la formulación y ejecución de la estrategia en las organizaciones (SÁNCHEZ-TORRES, 2005)

Según Kappel (2001) citado por Villegas (2005) en el entorno empresarial, las empresas deben tener mayor capacidad de respuesta al avance de la tecnología y al manejo de activos tecnológicos de manera más estratégica. Asimismo, la difusión de programas de planeación, la integración de la tecnología y el uso iterativo de activos en las diferentes líneas de productos frecuentemente carecen de una estructura coordinada que involucre a todos los actores. Se han propuesto diferentes soluciones para alinear las expectativas tecnológicas con las expectativas del negocio.

Otros autores como Phaal (2003), Albright (2003), Kappel (2001) y Kostoff (2001), citados por Villegas (2005) consideran el mapeo tecnológico como una propuesta metódica para integrar la planeación tecnológica con la visión del negocio.

En los últimos años, según Escorsa y Maspons (2000) citado por Escorsa y Valls (2005), se ha avanzado considerablemente en la elaboración de los denominados mapas tecnológicos, y los definen como representaciones visuales del estado de la tecnología en un ámbito o área determinados. Los mapas presentan gráficamente, de forma sintética, las tecnologías en que se ha investigado más y, en consecuencia, publicado y patentado más en un período determinado. Permiten también detectar aquellas tecnologías emergentes que están experimentando una rápida expansión mediante la comparación con mapas correspondientes a períodos anteriores.

La elaboración de estos mapas ha sido posible por una serie de causas. Por un lado, la creciente disponibilidad de bases de datos cada vez más especializadas, completas y de más fácil acceso. Algunas bases de datos importantes son: Science Citation Index, Chemical Abstracts (química), Medline (medicina), Compendex (ingeniería), Inspec (electricidad y electrónica), WPI (World Patent Index, gestionada por la empresa Derwent que contiene información sobre patentes), EPAT (patentes europeas), CIBEPAT (patentes españolas y latinoamericanas), CINDOC/CSIC (publicaciones españolas sobre Ciencia y Tecnología, Medicina, Ciencias Sociales y Humanas), Dacyted (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología), etc.

Por su parte la Corporación Ruta N (2010)¹ plantea que los mapas tecnológicos son una radiografía del tipo de tecnologías que se emplean en un momento específico, los procesos a los que están asociadas, el nivel de uso de la tecnología y el nivel de desarrollo de la gestión tecnológica. Los mapas como herramienta, puede convertirse en un recurso dinámico con entradas de información y salidas de productos, que actúan como insumos para la gestión de la estrategia tecnológica.

¹ La Corporación Ruta N es una institución creada por la alcaldía de Medellín, UNE y Empresas Públicas de Medellín-EPM para promover el desarrollo de negocios innovadores basados en tecnología, que incrementen la competitividad de la ciudad y de la región. En el año 2010 convoca a una reunión de trabajo con un grupo de expertos para reflexionar sobre los Mapas Tecnológicos de las Cadenas Productivas: Energía, Salud y TIC's en el marco de la formulación del Plan de Ciencia, Tecnológica e Innovación de la ciudad de Medellín.

El alcance del levantamiento de un mapa tecnológico, permite el análisis de la importancia relativa de los diferentes sistemas vinculados a los servicios, así como el estado de integración de las diferentes tecnologías y subtecnologías, entre las diferentes áreas (identificación interna). Refleja a su vez, el comportamiento de dichas tecnologías y subtecnologías medulares y de apoyo, frente al estado del arte identificado a nivel mundial (identificación externa). En este sentido, se convierte en una herramienta muy útil para identificar el diagnóstico tecnológico de las áreas que requerirán de actualización tecnológica y la introducción de nuevas metodologías de gestión empresarial en aras de una buena toma de decisiones.

De acuerdo con la Corporación, los objetivos de los mapas tecnológicos se pueden resumir en: *a)* identificar y definir las transformaciones requeridas para sus diferentes sistemas y subsistemas de tecnología de operación y de apoyo; *b)* referenciar las tecnologías que se utilizan; *c)* diagnosticar interna y externamente el estado del arte de esas tecnologías a nivel mundial; *d)* caracterizar los diferentes perfiles tecnológicos y de innovación tecnológica requeridos para la integración de los proyectos actuales y futuros de ese orden en la empresa y *e)* proponer una cartera de proyectos de tecnología blanda, venta de conocimientos y tecnología dura, desarrollo e innovación de nuevas tecnologías, que posibiliten el desarrollo de nuevas alternativas de servicios y de apoyo al desarrollo tecnológico.

De acuerdo con Kostoff y Schaller (2001) citado por Villegas (2005), es posible establecer una clasificación de los tipos o categorías de mapas tecnológicos. Según él, ambos autores establecen la siguiente taxonomía en base las aplicaciones independientes que éstos pueden adoptar:

- a) Mapas tecnológicos de ciencia y de tecnologías emergentes,
- b) Mapas tecnológicos industriales,
- c) Mapas tecnológicos corporativos o de producto–tecnología,
- d) Mapas tecnológicos para el manejo de productos o portafolios.

Villegas (2005) establece que diferentes compañías han desarrollado muchos tipos de mapas, con forma particular que depende del propósito, pero otro factor que contribuye a la variedad de mapas tecnológicos es el formato gráfico que se seleccione para comunicar los resultados del proceso de mapeo tecnológico; siendo el tipo más común similar a la representación gráfica basada en el tiempo, con capas múltiples en el que se registra la evolución del mercado, producto y tecnología mediante ligas entre elementos de las capas.

En este sentido, Escorsa y Maspons (2001) citados por Escorsa y Valls (2005) plantean que los pasos necesarios para la elaboración de un mapa tecnológico son

- a) Determinación de la estrategia de búsqueda conjuntamente con un experto en la materia (que asesora sobre revistas que cubren el área, palabras clave, etc.)
- b) Selección de las bases de datos que cubren mejor el área objeto del estudio.
- c) Descarga de los ficheros en el ordenador.
- d) Homogeneización de la información, que tenga en cuenta las especificidades de cada base y cada formato.
- e) Construcción del descriptor de la base de datos, que retiene únicamente los campos que se utilizarán posteriormente.
- f) Depuración de la información (confección de un diccionario de sinónimos, eliminación de registros duplicados).
- g) Obtención de los listados y de las matrices de coocurrencia deseadas (palabras-palabras, empresas-códigos de clasificación de patentes, palabras clave-empresas, etc.).

- h) Obtención de los mapas tecnológicos.
- i) Validación de los resultados con la ayuda de un experto en la materia.

1.2. Estado del Arte

La exigencia en la eficiencia y calidad de los procesos productivos hace necesario recurrir a nuevas herramientas para la generación de desarrollo e innovación tecnológica, por lo cual se ha identificado la necesidad de vigilar el entorno como una prioridad, otorgando especial atención a la tecnología que, por su naturaleza cambiante, es un factor clave en la competitividad (CASTELLANOS & VARGAS, 2005)

En Colombia, los mapas tecnológicos dentro de los procesos de vigilancia tecnológica se han aplicado fundamentalmente en las áreas de desarrollo productivo o estratégicas que el Estado ha identificado en los últimos años, como son las agropecuarias, mineras-energéticas, salud y telecomunicaciones.

El sector metalmecánico en este sentido, demuestra una carencia por la aplicación de mapas tecnológicos como representación gráfica que busca una tendencia de las tecnologías emergentes e incipientes propias del sector; en este sentido se hace más evidente la pertinencia de este estudio.

A continuación presentaremos algunos de los estudios más relevantes donde aplicaron metodologías para elaborar mapas tecnológicos como un proceso de la vigilancia tecnológica para la obtención, captación y análisis de la información para posteriormente tomar las decisiones adecuadas en el momento adecuado (sistemas de inteligencia tecnológica).

En el año 2005 al sector del plástico flexible en Colombia se le hace un estudio de vigilancia tecnológica como una herramienta esencial para la innovación y competitividad de la industria. En este estudio la vigilancia tecnológica se da mediante las etapas de recopilación de la información del sector, la definición de fuentes primarias y secundarias de búsqueda de la información, la búsqueda en las bases de datos, la depuración y convalidación de la información, y por último, el procesamiento de registros para proceder con la elaboración de los mapas tecnológicos. La metodología usada para plantear y elaborar los mapas tecnológicos para este sector se basa en el proceso de coocurrencias de palabras el cual consistió en indicar las interrelaciones entre ellas, así como de ciertos grupos que se relacionan como tecnologías particulares, y se analizaron el contenido de las patentes (solamente las que quedaron seleccionadas luego de depurar por frecuencia de palabra clave) que contienen las descripciones de las tecnologías, para de esta forma poder relacionar los diferentes grupos que se forman (CASTELLANOS & VARGAS, 2005).

La Cámara de Comercio de Bogotá en el año 2006 elabora el estudio sobre el balance tecnológico de la cadena productiva de la marroquinería en la ciudad de Bogotá y en el departamento de Cundinamarca. En este estudio la elaboración de los mapas tecnológicos se enfocó hacia la caracterización tecnológica de la cadena productiva; identificando su razón de ser tecnológica, haciendo un inventario de procesos y tecnologías en cada eslabón de la cadena productiva, elaborando el estado del arte tecnológico de la cadena productiva a nivel mundial e identificando las brechas tecnológicas existentes entre la cadena productiva y su referente mundial. Con base en ello, se tomaron las respectivas decisiones estratégicas del cadena para su innovación y competitividad (CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, 2006).

En el año 2008, la Universidad del Valle y Colciencias, desarrollaron el proyecto Mapas de trayectorias tecnológicas en el sector del Bioetanol en Colombia hacia el año 2030; el cual

tenía como único y gran objetivo la construcción de un mapa tecnológico que permitiera determinar los países, entidades y evolución a lo largo del tiempo de los trabajos realizados en bioetanol del 2000 al 2008 a través del análisis de patentes y artículos científicos. La Metodología utilizada fue la consulta de bases de datos de artículos científicos (Web of Science) y el procesamiento con Melq Report (Software propio); consulta en base de datos de patentes USPTO (Base de datos americana) y el posterior análisis con Matheo Patent (BETANCOURT, 2008).

Según los pronósticos y la visión de la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad del Departamento Nacional de Planeación (2007) la cadena de pulpa, papel, cartón, alcanzará progresivamente mayor competitividad y mayor inserción en el mercado internacional globalizado, llegando a triplicar sus exportaciones para el año 2015. Es por esto que en el año 2008 se llevó a cabo un estudio de construcción de mapas tecnológicos para la industria de la pulpa y el papel que consistió en realizar una búsqueda de patentes que incluyeran desarrollos biotecnológicos para la industria de la pulpa y el papel desde el año 2000 hasta el año 2009, a través de la búsqueda en bases de datos disponibles en la Web. Más que una construcción gráfica de las tendencias, las publicaciones y las patentes del sector, el mapa tuvo el gran objetivo de contribuir en la definición de políticas y direccionamiento de la gestión tecnológica para la cadena de papel y la pulpa (BETANCOURT, 2008).

1.3. Objetivo

El objetivo de este trabajo es desarrollar una propuesta metodológica para la construcción de Mapas Tecnológicos para el sector Metalmecánico de la ciudad de Medellín.

2. Método

La metodología propuesta para la construcción de mapas tecnológicos inicia con la búsqueda exhaustiva de información representada en artículos técnicos, académicos y en bases de datos bibliográficas y de patentes. En este punto se hace necesario establecer factores de búsqueda y criterios de selección para poder determinar cuál es la información valiosa para el estudio.

El propósito de esta primera búsqueda de información es fundamentalmente el de identificar los factores claves relacionados con los conceptos de búsqueda, identificar las coocurrencias y definir la proximidad o la distancia entre ellas. Estos dos pasos iniciales hacen parte de lo que sería la VT inicial del problema a resolver.

Posteriormente se define la segunda fase de la metodología que consiste en una yuxtaposición entre lo encontrado en la fase de VT y las opciones actuales que presenta el mercado. A partir de este análisis se identifican los diferentes gaps o brechas existentes. El producto arrojado por esta fase servirá como sustento para la formulación del análisis de prospectiva.

La última fase de la metodología constituye un análisis de tendencias futuras. En este se determina a partir del estado actual del mercado y de la organización y el análisis de tendencias de la tecnología analizada el conjunto de pasos necesarios o etapas para alcanzar un estado ideal en el futuro.



Fuente: Elaboración propia

2.1. APLICACIÓN DEL MÉTODO.

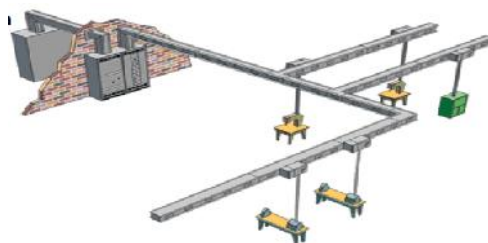
Los productos seleccionados como objeto de estudio son las blindobarras y las bandejas portacables. Estos productos han sido seleccionados por la novedad, en el caso de las blindobarras, y la proyección en el caso de las bandejas portacables, a continuación se hace una introducción a los productos.

- **Blindobarras**

La idea principal surgió a finales del siglo XIX con el fin de aprovechar mejor el material con conductores de forma rectangular para lograr una distribución eléctrica más económica y eficiente. Aprovechando los factores de uso y diversificación con un alimentador centralizado de forma rectangular no solo se logra ahorros, sino también bajar la caída de tensión a los niveles requeridos a un costo muy inferior. Las blindobarras también permiten la utilización de un material conductor más económico, en efecto, si se compara el aluminio electro plateado con estaño o plata, con el cobre, se pueden obtener ahorros de hasta un 50% utilizando un subsistema de distribución con aluminio, y al mismo tiempo cumpliendo las normas nacionales e internacionales. (3M, 2013)

Las blindobarras son definidas por NEMA (National Electrical Manufacturers Association) como un sistema de distribución eléctrico prefabricado compuesto por barrajes alojados en un cerramiento. El sistema incluye tramos de diferentes longitudes, accesorios, y dispositivos de sujeción (CASASBUENAS, 2012). Las blindobarras son una alternativa a la distribución de energía eléctrica con cable, económica, de fácil instalación, de mejor apariencia y desempeño; muy estables mecánica y térmicamente, durables y técnicamente flexibles como se observa en la Figura 1. Las barras conductoras pueden ser de cobre o aluminio y la carcasa está fabricada en aluminio (si se requiere también puede ser en acero inoxidable). (3M, 2013)

Figura 1. Sistema Blindobarras



Fuente. Tomado de (CASASBUENAS, 2012)

En el sistema, la energía es transportada desde el tablero principal a los pisos superiores mediante uno o varios alimentadores centralizados a los cuales se conectan las cargas secundarias requeridas (ELECTRIC ALPA, 2013).

Algunas de las ventajas del uso de Blindobarras son (BLINDOBARRAS, 2010):

- *Seguridad*: Cuando se utilizan las barras apropiadas para su diseño eléctrico, las posibilidades de fallas, incluyendo incendios, se reducen a menos de un 10% en comparación con los sistemas tradicionales.
- *Versatilidad*: Las derivaciones, incluyendo circuitos ramales, se pueden realizar en cualquier momento, a una fracción de lo que costarían con sistemas tradicionales y en muy corto tiempo. Su simplicidad lo hace comparable con conectar y desconectar un tomacorriente pero con la capacidad eléctrica de un sistema industrial.
- *Inversión*: Las instalaciones con electro barras pueden ser mucho más económicas que los sistemas tradicionales, pueden ser desmanteladas y reubicadas aprovechando 100% el material. Este hecho convierte a la instalación eléctrica en un activo fijo 100% reutilizable.

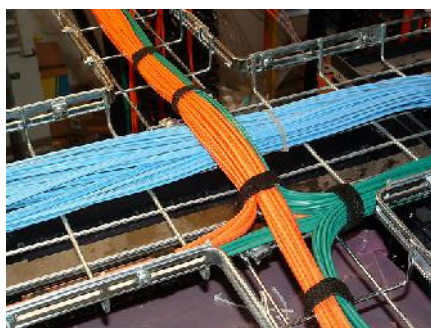
La blindobarras son relativamente nuevas en el mercado Colombiano, apareciendo en el mercado especialmente en la segunda mitad de la primera década del siglo XXI. Aplicándose especialmente en grandes proyectos de infraestructura, como centros comerciales, hoteles, fábricas, y edificios empresariales, y busca su ingreso a proyectos más pequeños, que masifiquen su uso. (ELECTRIC ALPA, 2013).

- **Bandejas portacables**

La bandeja portacables es una estructura tipo puente que lleva cables eléctricos y de datos durante todo un proyecto (SEDEMI, 2011). La bandeja portacables está disponible en una gran variedad de materiales y con diseños finales correspondientes a la ubicación, carga y requisitos estéticos.

Usando bandejas portacables, todos los tipos de cableado pueden ser instalados en una forma eficiente, manejable y cómoda, como puede observarse en la Figura 2. La NEMA fija las normas para la construcción, pruebas e instalación de bandejas porta cables metálicas.

Figura 2. Bandejas Portacables



Fuente. [Informatica.gonzalonazareno.org](http://informatica.gonzalonazareno.org)

El diseño depende de muchos factores, incluyendo la naturaleza de los cables a ser instalados, condiciones del lugar, y estética (SEDEMI, 2011). Algunas opciones de bandejas son (PORTAL ELÉCTRICOS, 2007):

- *Escalera*: Usada en aplicaciones con espacios intermedios a lo largo del soporte.
- *Ducto Perforado*: Características de la parte inferior ventilada. Usado en aplicaciones en las que se genera calor moderado.
- *Ducto Sólido*: Típicamente usada en lugares que se genera poco calor, como proyectos de telecomunicaciones y eléctricos.
- *Bandejas de Aluminio*: Para aplicaciones de trabajo ligero donde se requiere instalaciones rápidas.
- *Malla de cable*: Para voltaje bajo, telecomunicación, y cables de fibra óptica soportados en cortos espacios.

La elección del material en el que se fabrique la bandeja portacables depende del ambiente en el cual la bandeja va a ser usada. No todos los acabados están disponibles para todos los tipos de bandejas (SEDEMI, 2011).

- *Aluminio*: Resistente a la corrosión. De bajo peso, usado en exteriores o al aire libre.
- *Acero Galvanizado en caliente luego de su fabricación*: Principalmente para aplicaciones al aire libre, porque provee excelente protección a la intemperie.
- *Acero inoxidable*: Inherentemente resistente a la corrosión, pero demasiado caro.


En contraposición con las blindobarras, las bandejas portacables están hace más de 20 años en el mercado colombiano (INDUSTRIAS CENO, 2013), lo que las hace interesantes para este proyecto es su proyección en el mercado, con la aplicación de innovación en diseño y en uso de nuevos materiales. (INDUSTRIAS CENO, 2013).

2.1.1. Vigilancia Tecnológica

La Vigilancia Tecnológica (VT) se realizó a través de una búsqueda en bases de datos especializadas (Scopus, Science Direct, IEEE, Spacenet, Wipo) aplicando ecuaciones de búsqueda a partir de las metodologías existentes para este fin, como se observa en la Tabla 1 y

Tabla 2.

Tabla 1. Resumen de búsquedas realizadas sobre Blindobarras.

Bases de datos	Palabras claves	Ecuaciones de búsqueda	Fecha de consulta	Resultados encontrados
	bus duct; bus bar trunkyng, materiales, grados de protección (PI 54-55), normativa, aplicación (usos)	Bus duct	7/11/2012	15







	H02G5/00: Instalaciones de Barras Omnibus	2009:2012 como la fecha de publicación AND H02G5/00 como la clasificación IPC	7/11/2012	13
	H02G5/06: Instalaciones totalmente encerrada	2009:2012 como la fecha de publicación AND H02G5/06 como la clasificación IPC	7/11/2012	3
	Bus Duct	FP:("bus duct") AND DP:([01.01.2009 TO 01.12.2012])	7/11/2012	41
Fuente: Elaboración propia.				

Tabla 2. Resumen de búsquedas realizadas sobre Bandejas Portacables.

Bases de datos	Palabras claves	Ecuaciones de búsqueda	Fecha de consulta	Resultados encontrados
	Cabletray, materiales (protección, recubrimiento), normativa, aplicación (usos); procesos de fabricación.	Manufacturing processes cable tray. Aplicattions cable tray. Manufacturing processes OR regulations AND materials cable tray	7/11/2012	5
			7/11/2012	1
	H02G3/04: Tubos o conductos protectores, p. ej. bandejas de rejillas portacables, bandejas portacables	2009:2012 como la fecha de publicación AND H02G3/04 como la clasificación IPC	7/11/2012	168
	H02G3/04: Tubos o conductos protectores, p. ej. bandejas de rejillas portacables, bandejas portacables	DP:([01.01.2009 TO 31.12.2012]) AND IC:H02G3/04	7/11/2012	771
Fuente: Elaboración propia.				

2.1.2. Comparación con el mercado.

La comparación con el mercado se realizó a través de una vigilancia que se le hizo a las empresas que actualmente en la ciudad de Medellín, Colombia ofertan este tipo de tecnología.

Estas empresas son: Industrias CENO S.A; Compañía General de Mantenimiento y Montaje Ltda; Empresa Blindobarras; Empresa Electric Alpa; Empresa Portal Eléctricos y SEDEMI.

La vigilancia consistió en analizar cada uno de los portafolios de estas tecnologías, sus descripción general, sus especificaciones y aplicación en el sector industrial metalmecánico que ofrecen.

2.1.3. Tendencias futuras.

A partir de la comparación de lo encontrado en la VT con lo evidenciado en el mercado se construyeron las tendencias de futuro, utilizando como herramienta los mapas mentales, que permiten la visualización gráfica de las ideas y sus conexiones.

3. Resultados y discusión

3.1. Blindobarras

Con respecto a las publicaciones de tipo científicas, evidenciamos un creciente interés en el tema (Figura 3) especialmente a partir del año 2000, con un máximo en el año 2008 seguido de un alto número de publicaciones en el año 2010. En cuanto a los países que han originado estas publicaciones, India es el principal con 37 documentos sobre el tema, seguida de lejos por Estados Unidos, y China (Figura 4), dinámica contraria a lo que ocurre con el tema de patentes (Figura 5) donde el país líder es China.

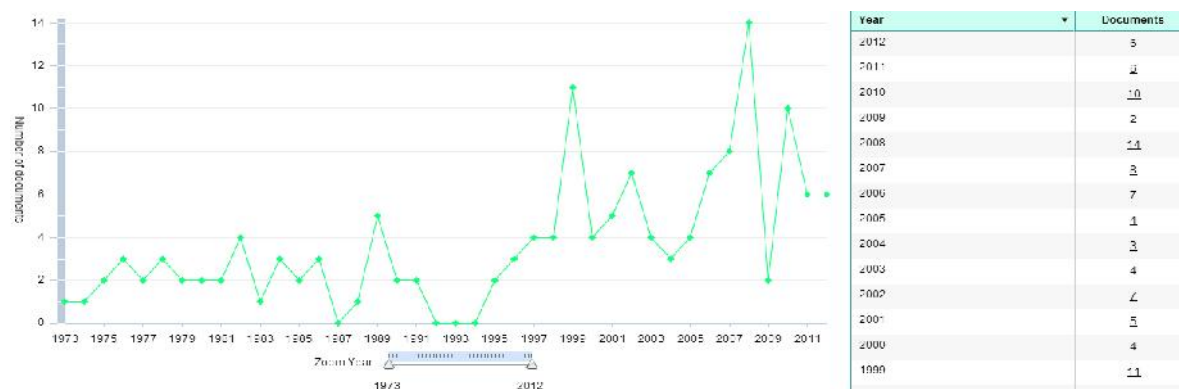


Figura 3. Publicaciones sobre blindobarras. (SCOPUS, 2013)

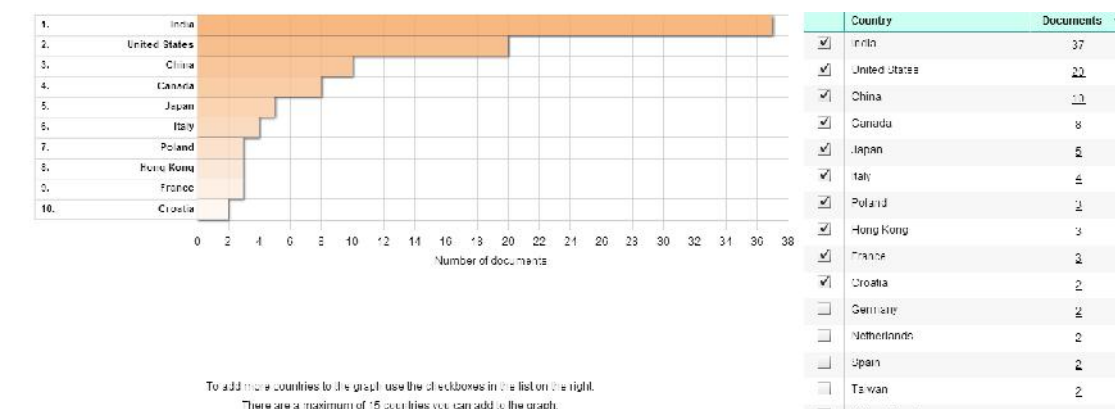


Figura 4. Listado de Países según número de publicaciones sobre blindobarras. (SCOPUS, 2013)

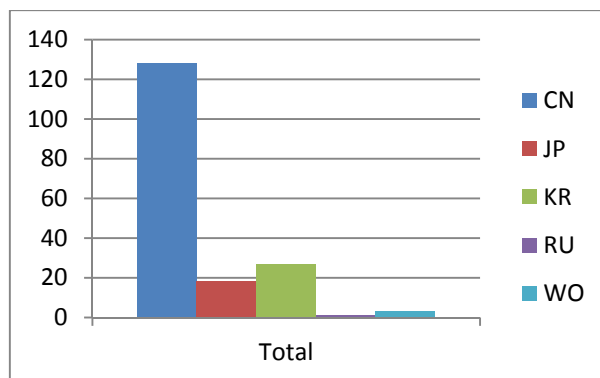
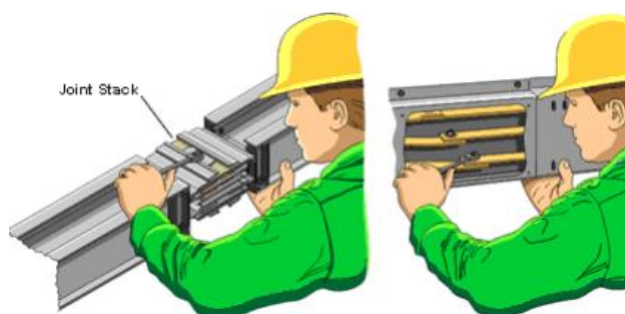


Figura 5. Publicación de patentes y país. (Spacenet, 2012)

La producción científica y las patentes investigadas tienen dos objetos. El primero es la necesidad de mejorar la eficiencia en la conducción, y para esto se basan en generar cambios en la geometría y el uso de diferentes materiales, es de anotar que es un camino en desarrollo, según las patentes obtenidas (Figura 5), pues vemos un crecimiento constante, que es más evidente al observar el gráfico acumulado, donde se muestra el aumento año a año, con un breve descenso en el año 2012, que puede deberse a las fechas de la consulta realizada (noviembre 2012), de igual forma es un producto que apenas está ingresando a nuestro contexto (mercado), razón por la que se puede ver como una oportunidad. El segundo objeto es la forma de realizar conexiones de derivación minimizando las pérdidas y disipaciones de calor, que ha sido más abordado por las patentes.

De la búsqueda en el mercado se encontró que las blindobarras ofrecidas se muestran aplicadas en proyectos de gran envergadura (centros comerciales, edificios empresariales, plantas industriales, entre otros), así mismo, las blindobarras se ofrecen como parte de un sistema de distribución eléctrica, con dificultades para flexibilidad de uso entre piezas de sistemas diferentes, así la empresa 3M ofrece un estándar propio, y la empresa Blindobarras.com ofrece otro diferente, sin que las piezas se puedan intercambiar; un ejemplo visual de esto se observa en la Figura 6 que muestra la forma de unirse un estándar en comparación con otro.

Figura 6. Comparación de sujeción de dos sistemas diferentes de Blindobarras.



Fuente: (CASASBUENAS, 2012)

Las blindobarras se ofrecen según la potencia, la destinación, el material, la longitud, y el grosor necesario al proyecto a aplicar; cada uno tiende a mejorar estándares del sistema de cableado, con el que se compara.

Las tendencias se enfocan principalmente a la resolución de problemas relacionados con la geometría (configuración), recubrimientos y nuevos materiales. El Principal uso está dirigido al transporte de líneas de gas. En los últimos años se ve una tendencia creciente a patentar en este

campo, que lo lidera China, seguida de Corea y Japón. (Figura 7). A nivel de Iberoamérica el país que encabeza el listado es España, seguido por Brasil. Colombia no aparece, lo que puede tenerse como una oportunidad.

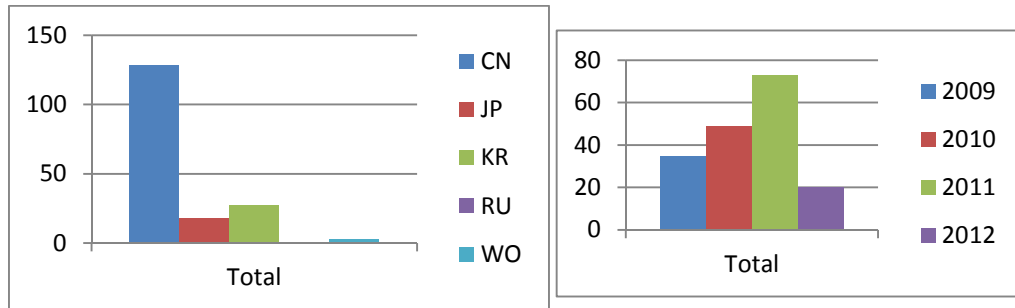


Figura 7 Publicación de patentes y país. (Spacenet, 2012)

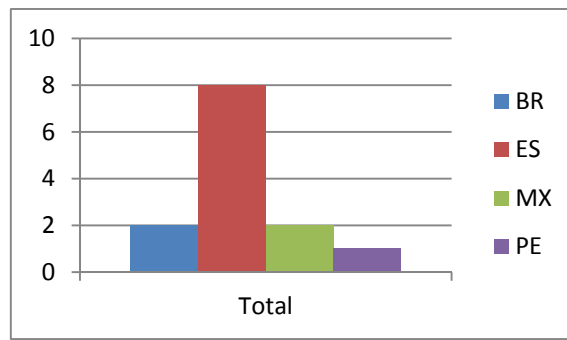
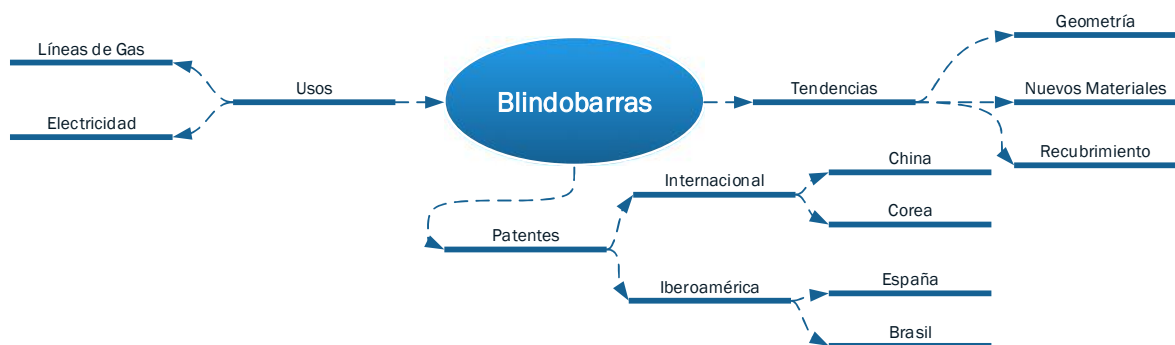


Figura 8 atentes en Iberoamérica. (Spacenet, 2012)

El proceso de mapeo tecnológico descrito acá nos lleva al siguiente mapa mental (Mapa 1), en el que se observan las tendencias futuras de la industria, referentes a geometría, el uso de nuevos materiales y el tipo de recubrimiento a utilizar:

Mapa 1 . Mapeo de Blindobarras.



Fuente: Elaboración propia

3.2. Bandejas portacables.

En cuanto a la producción científica, nos encontramos con un fuerte crecimiento de 1996 en adelante, con un gran máximo en el año 2007 y en el año 2011 (Figura 9). El país con más publicaciones es Estados Unidos, seguido por China y Japón.

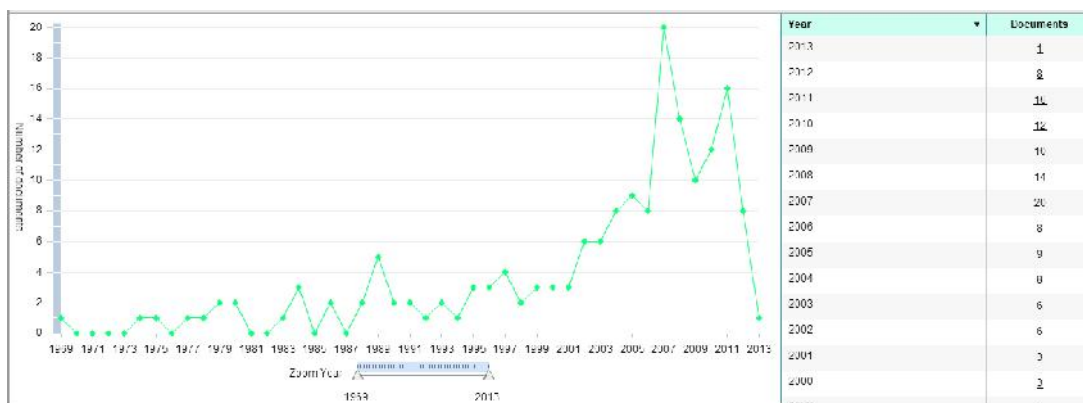


Figura 9. Publicaciones Bandejas Portacables por año. (SCOPUS, 2013)

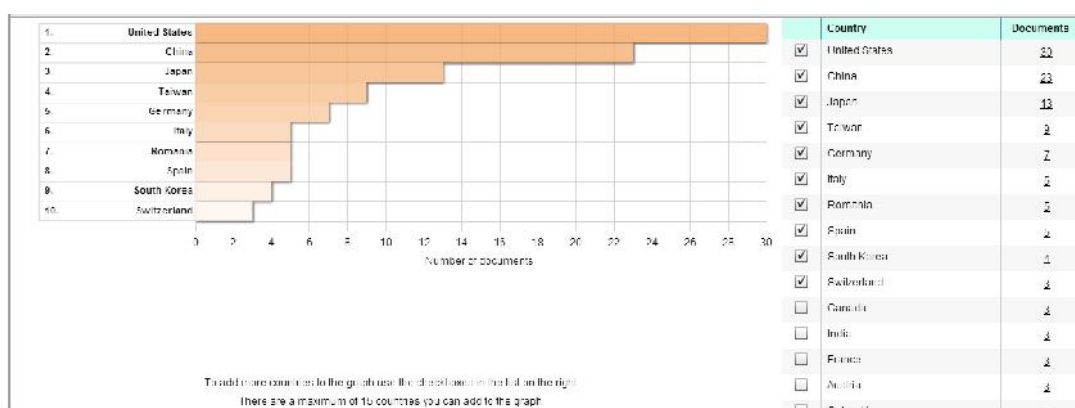


Figura 10. Países por publicaciones Bandejas Portacables. (SCOPUS, 2013)

Los artículos y las patentes muestran una clara tendencia a desarrollar bandejas portacables con nuevos materiales que permitan mayor resistencia, manteniendo o mejorando características de flexibilidad y capacidad, y que permitan su uso en ambientes con condiciones adversas, específicamente va hacia el acero inoxidable 316L, al Polyester Glass y la aleación de aluminio. Un segundo frente de trabajo es la forma y ensamble de las bandejas, que tiende a ser estandarizada y sin uso de herramientas.

En el análisis de patentes (Gráfico 3) se ve un decrecimiento en el número de patentes publicadas, pero en lo acumulado se ve una tendencia al aumento acumulado, quiere decir que es un campo activo y en desarrollo.

A nivel del mercado, se ofrecen según el diseño (escalera, ducto perforado, ducto sólido, bandejas, malla), según el material (Aluminio, Acero), según la carga a soportar y el espacio a ocupar, así como el soporte utilizado. (PORTAL ELÉCTRICOS, 2007; INDUSTRIAS CENO, 2013; SEDEMI, 2011)

Las nuevas tendencias son los materiales para la fabricación de las bandejas, en especial el acero inoxidable 316L, el Polyester Glass y la aleación de aluminio, de igual forma la durabilidad en condiciones extremas como cerca al mar, la humedad extrema y las resistencias con todo tipo de cables. A nivel de patentes el país con mayor cantidad de patentes otorgadas es China, seguida por Corea y patentes del PCT. Y en cuanto a tendencias por años tenemos el 2010 como el año de mayor cantidad de publicaciones, con

una tendencia a disminuir (Figura 11). Esto abre un campo para investigar las razones de esta situación, y ver en Colombia su realidad.

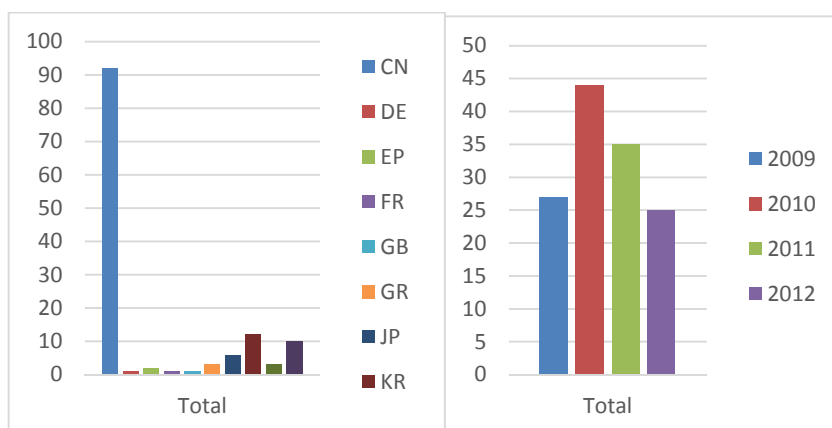
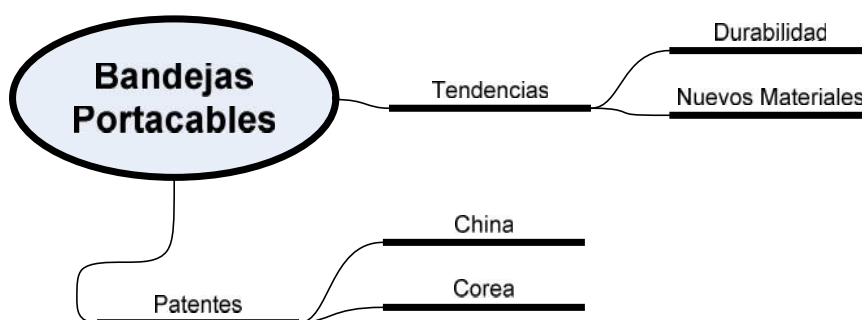


Figura 11 País de publicación de patentes y año. (Spacenet, 2012)

Después de aplicar los pasos de la metodología propuesta se llega al siguiente mapa tecnológico, que muestra las tendencias de futuro en cuanto a durabilidad y nuevos materiales.

Mapa 2. Mapeo de Bandejas portacables.



Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

El mapeo tecnológico es una herramienta estratégica organizacional que debe articularse e integrarse con las diferentes herramientas de la gestión tecnológica. Por si sola el proceso de VT es insuficiente para la toma de decisiones de impacto, es por ello que la metodología propuesta complementa la VT con el desarrollo de tendencias a través de un estudio prospectivo que permita alcanzar los objetivos organizacionales.

La herramienta de mapeo tecnológico es idónea para realizar procesos de análisis de información que se encuentra en el entorno. Es de vital importancia para las empresas de

hoy reconocer no sólo la importancia de la información sino que del proceso completo de toma de decisiones basadas en este tipo de metodología con el objeto de desarrollar un verdadero sistema de Inteligencia Competitiva.

Tener una metodología estandarizada para la realización de mapeo tecnológico en una industria, permite optimizar los tiempos y las conclusiones de su aplicación, lo que redundará en información oportuna y adecuada para los tomadores de decisiones de la organización.

En el caso específico del sector metalmeccánico, el mapeo tecnológico no sólo sirvió para identificar las nuevas tendencias y dinámicas de las tecnologías utilizadas (blindobarras y bandejas portacables) sino más bien, nos ayudó a entender que esas dinámicas son productos de las necesidades que requiere el mercado y en especial una industria en particular.

Tanto las blindobarras como las bandejas portacables son innovaciones de tipo incremental, ya que sus nuevos desarrollos buscan mejorar los ya existentes a nivel de nuevos materiales, nuevas aplicaciones, usos y funcionalidades. Entre tanto, sus especificaciones particulares varían de acuerdo al tipo de industria donde se utilicen.

En este sentido, dejamos a consideración este estudio y esperamos que sirva como un insumo para la toma de decisiones de las empresas del sector metalmeccánico.

5. Referencias

- 3M. **Blindobarras 3M: Un nuevo concepto de flexibilidad.** Bogotá, Cundinamarca, Colombia. 2013.
- ALBRIGHT, R. **Roadmapping Convergence.** Albright strategy Group, LLC. 2003
- BETANCOURT, L. e. **Mapas de Trayectorias Tecnológicas en el Sector del Bioetanol en Colombia hacia el año 2030.** Bogotá: Memorias del 1er Congreso Internacional de Gestión Tecnológica - COGESTEC y Universidad del Valle. 2008
- BLINDOBARRAS. **Blindobarras.com.** Recuperado el 10 de Marzo de 2013, de http://www.blindobarras.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=8. 2010
- CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. **Balance Tecnológico de la Cadena Productiva de la Marroquinería en Bogotá y Cundinamarca.** Bogotá D.C.: Departamento de Bibliotecas de la Cámara de Comercio de Bogotá. 2006
- CASASBUENAS, P. **Conferencia Siemens.** Recuperado el 12 de Febrero de 2013, de Encuentro de Ingenierías UNAD: http://web.unad.edu.co/encuentroingenierias/attachments/Blindobarras_Elementos.pdf 2012.
- CASTELLANOS, O., & VARGAS, F. **Vigilancia como Herramienta de Innovación y Desarrollo tecnológico. Caso de aplicación: Sector de Empaques Plásticos Flexibles.** Revista Ingeniería e Investigación, páginas 32-41. 2005.

- CERÓN R., L. **Biotecnología en la industria de la pulpa y el Papel Mapeo de Patentes.** Revista Escuela de Administración de negocios EAN, páginas 139-154. 2009.
- COMPAÑÍA GENERAL DE MANTENIMIENTO Y MONTAJES LIMITADA.. **Blindobarras.** Barranquilla, Atlántico, Colombia. 2008
- ELECTRIC ALPA. *Blindobarras.* Recuperado el 5 de Abril de 2013, de http://www.alpa.co/in.dex.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=79&Itemid=64. 2013
- ESCORSA, P., & MASPONS, R. **Docencia.udea.** Recuperado el 10 de Febrero de 2013, de <http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/semgestionconocimiento/documentos/Mod8IntelgComptInnv.pdf>. 2000.
- ESCORSA, P., & MASPONS, R. **De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva.** Madrid: Financial Times-Prentice Hall (Grupo Pearson). 2001.
- ESCORSA, P., & VALLS, J. **Tecnología e Innovación en la Empresa.** Barcelona: Edicions UPC. 2005.
- INDUSTRIAS CENO. **Catálogo de productos** Recuperado el 02 de Mayo de 2013, de http://www.industriasceno.com/interna_mecano.htm 2013.
- KAPPEL, T. **Perspectives on roadmaps: How organizations talk about the future.** Journal of Product Innovation Management, Vol. 18. Páginas 132 – 143 2001.
- KOSTOFF, R. **Science and Technology Roadmaps.** IEEE Transactions on engineering Management., Vol. 48. No. 2. páginas 132 – 143 Mayo. 2001.
- KOSTOFF, R., & SCHALLER, R. **Science and Technology Roadmaps.** IEEE Transactions on engineering Management, Vol. 48. No. 2. 132 – 143 2001.
- PHAAL, R. E. **Starting – up Roadmapping Fast.** IEEE Engineering Management Review, Julio – Septiembre. Páginas 54 – 60 2003.
- PORTAL ELÉCTRICOS. **portaleléctricos.com.** Recuperado el 10 de Abril de 2013, de Retie: <http://portalelectricos.com/retie/cap12art46.php> 2007.
- RUTAN. **Taller mapas Tecnológicos.** Recuperado el 10 de Febrero de 2013, de <http://www.rutanmedellin.org/planci/Documentos%20compartidos/TALLER%20-MAPAS%20TECNOLOGICOS-SEPTIEMBRE%202010.pdf>. 2010.
- SÁNCHEZ-TORRES, J. **Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva como proceso sistemático de gestión de la información y la innovación.** Portafolio Innovación y Desarrollo Empresarial. 2005.
- SCOPUS.. **Búsqueda.** Recuperado el 10 de Febrero de 2013, de <http://www.scopus.com/term/analyzer.url?sid=147BBB2D7F1730E605F63764CE>

D539EB.aqHV0EoE4xllF3hgVWgA%3a90&origin=resultslst&src=s&s=TITLE-ABS-KEY-AUTH%28bus+duct%29&sort=plf-f&sdt=b&sot=q&sl=28&count=145&analyzeResults=Analyze+results&txGid=147BBB2D7F1730E6. 2013.

SEDEMI. **Catálogo bandejas portacables**. Pinchincha, Ecuador. 2011

VILLEGAS G., G. **Alternativa para el Aseguramiento de la Producción de Yacimientos de Hidrocarburos en Aguas profundas Mexicanas**. Tesis para optar al título de Magister en ingeniería. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. 2005.