

# ÁMBITOS WEB EN LA PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES. ESTUDIO DE CASOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

L.A. Saavedra-Robinson<sup>1</sup>, Candidato a Doctor UPC, Pontificia Universidad Javeriana.

Recibido Julio 3, 2012 – Aceptado Septiembre 4, 2012

<http://dx.doi.org/10.18566/puente.v6n2.a01>

**Resumen**—Existen diferentes concepciones frente a la relación existente entre las tecnologías de la información y el diseño organizativo, sea un beneficio o desventaja los ámbitos WEB como un proceso en la provisión de servicios y su repercusión frente a la estructura final de una organización específicamente en la concepción de la Prevención de los Riesgos Laborales (PRL). Para ello, se ha presentado un revisión sistemática de la literatura donde se exponen dos casos de la implementación de ámbitos WEB en la PRL donde, a través de las teorías organizacionales, se han definido los criterios de competitividad, performance e indicadores de gestión que permitan determinar los puntos clave en la implementación de dichos ámbitos sobre el control en tópicos como la seguridad, la prevención de riesgos y la salud ocupacional dentro de la organización.

**Palabras claves**—ámbitos web, Prevención de riesgos laborales, Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, TICs.

**Abstract**— There are different conceptions compared the relationship between the information technologies and organizational design, is a benefit or disadvantage the WEB applicatiosns as a process in the services provides and their impact to the final structure of an organization specifically of the occupational risk prevention (ORP). To do this, the study made a systematic review of literature where two cases of implementation of WEB in the PRL fields are displayed has been where, through organizational theories have been defined the criteria of management indicators to determining the key points in the implementation of these concepts on the control on topics such as security, performance, and risk prevention and occupational health within the organization.

**Key words**—Web applications, occupational risk prevention, Industrial safety, occupational health, IT.

## I. INTRODUCCIÓN

LAS tecnologías de la información y comunicación (TICs), según lo definido por la Asociación Americana de la Tecnología de Información (ITAA) es “el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras.” Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información.

<sup>1</sup> Luis Andrés Saavedra-Robinson es Ph.D (candidato) en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Politécnica de Cataluña. España. Teléfono 3218200 ext 8432. e-mail: luisandres@javerianacali.edu.co.

El profesor Michael Porter, ha argumentado que la Internet vuelve la estrategia anticuada; puede que en parte se considere válida esta afirmación debido a que la Internet tiende a debilitar la rentabilidad de industria sin proporcionarle ventajas operacionales, donde en algún momento la empresa pudiese haberse distinguido por la estrategia y argumenta que los exitosos serán aquellos que ven la Internet como un complemento a, no un caníbal de, los modos tradicionales de competición [1]. A través de esto, se establecen conceptos, modelos, afirmaciones donde las tecnologías de la información toman nuevos papeles dentro de la organización y redimensionan su definición.

Esta investigación presenta un estudio de casos referente al tema de las TICs y su impacto sobre la prevención de riesgos laborales (PRL), empezando por una revisión de literatura de la gerencia de servicios y la incursión de las tecnologías de información en este ámbito, hasta la incursión de temas específicos como las implementaciones vía WEB en tópicos como la seguridad, prevención de riesgos y salud ocupacional estableciendo un análisis frente a los diferentes modelos previamente observados y algunos conocimientos previos del tema elegido.

## II. OBJETIVO

Establecer la relación existente entre la Tecnología de la Información enfocada a ámbitos WEB y la prestación de servicios en el sector público o privado así como el impacto de estos ámbitos en los conceptos organizacionales de la prevención de riesgos laborales.

## III. METODOLOGÍA

Procurando una sensibilidad en la identificación de aquellos estudios y/o revisiones pertinentes al tema a tratar, se definió, de forma sistemática, un listado de vocablos de sondeo; tales como “Provisión de servicios”, “tecnologías de información”, “TICs”, “WEB”, “Prevención”, “Riesgos Laborales” tanto en el idioma castellano como en inglés. Los términos se cruzaron con el conector “AND” en la búsqueda de mayor profundización y especificidad. Las búsquedas se realizaron en las bases EBSCOHost, PUBmed, Scirus, Springer Link, Taylor & Francis, Web of Knowledge y Wiley Interscience.

Una vez realizado este primer acercamiento, se encontraron diferentes documentos donde describen la gerencia de los servicios y las tecnologías de la información, es el caso del estudio “SERVICES MANAGEMENT An Integrated Approach” de los autores Bart van Looy, Paul Gemmel, Roland Dierdonck donde se comenta que por encima del 75% de los estudiantes graduados encuentran trabajo en las industrias de servicios, pero aún así existen pocos libros que hablen específicamente de la gerencia de servicios, por lo cual se muestra una idea comprensiva entre la industria de la gerencia de servicio y su importancia en la economía de hoy [2][3]. También comentan que la nueva temática está basada en tres hilos centrales de dirección de servicios: clientes, empleados y operaciones. El fragmento final del mencionado trabajo dirige la publicación en la estrategia de servicio refiriéndose a los desarrollos de las TICs y el impacto que esta tecnología tiene sobre los servicios; en dicho texto, se comentan conceptos como la creación de valor

virtual a través de tres estados donde se involucra eficiencia en las operaciones, se remplazan las actividades físicas por información y donde se establecen nuevos servicios así como nuevas interacciones y relaciones con el cliente.

De igual manera el trabajo titulado “IT SERVICE MANAGEMENT: An Introduction” de los autores Jan Van Bon, Arjen de Jong donde se ha enfatizado a realizar una introducción cuidadosa de las TI en la gerencia de servicios, una guía a procesos específicos que se relacionan las ITIL (Information Technology Infrastructure Library) y la gerencia de servicios en todos los marcos de industria principales [4].

En este estudio, existen apartes donde aparecen conceptos relacionados con la prestación de servicios a través de las TICs, sus componentes basados en un Sistema de Información, el soporte técnico, y las especificaciones de calidad.

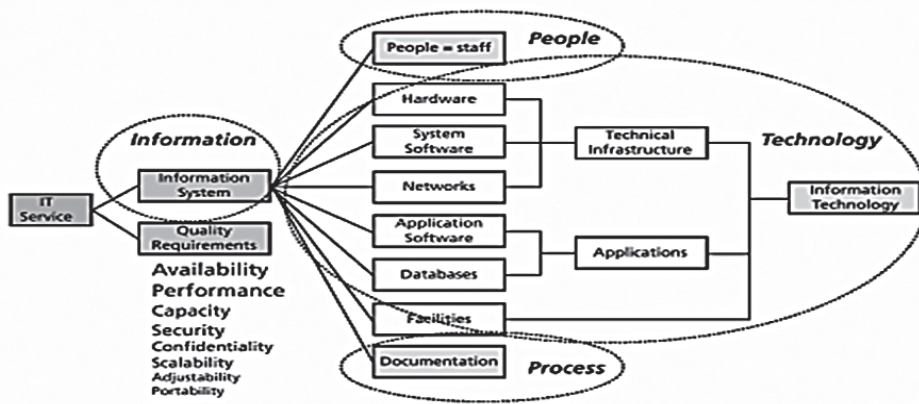


Fig. 1. Árbol de terminología que ilustra la interrupción y los niveles de agregación de los componentes de una TIC.  
Fuente: Van Bon & De Jong. (2007)

Así mismo, existen apartes en el cual se comentan términos relacionados con TI services management (ver figura 1), donde se define este término como la dirección de todos los procesos que cooperan para asegurar la calidad de vida de los servicios a través de IT, esto según los niveles de servicios que estuvieron de acuerdo con el cliente. Finalmente el estudio hace referencia a conceptos de ITIL, las funciones y los procesos para la gerencia de servicios a través de IT e incluye términos de la ISO 20000 donde se menciona la norma utilizada para el tratamiento de esta temática.

(CRO) en el caso del turismo [5]. Una vez culminada esta búsqueda preliminar, se procedió a la búsqueda de términos más específicos entre los cuales podríamos indagar con mayor profundización los ámbitos WEB y su impacto sobre la organización.

#### IV. ANTECEDENTES

En ciertas industrias, la tecnología de la información ha hecho posible lo que se ha llamado "customización total"; con la producción eficiente y confiable de bienes y servicios según las necesidades personalizadas de los minoristas de computadora que representan los clientes individuales [6]. por ejemplo, ahora utilizan sus sitios Web para permitir que la gente compre las computadoras construidas a sus especificaciones exactas, que se pueden enviar en el plazo de dos días. La prevención de riesgos es, por supuesto, de magnitudes más complejas que

vendiendo los ordenadores personales, y los responsables de la seguridad tienen que esforzarse siempre por proporcionar cuidadosamente un producto individualizado para la empresa. Sin embargo, el cuidado seguro ahora requiere un grado de individualización que esté llegando a ser inimaginable un caso de decisiones de tipo automatizada [7][8][9].

Las tecnologías de la información pueden reducir el índice de errores de tres maneras: previniendo errores y acontecimientos adversos, facilitando una respuesta más rápida después de que haya ocurrido un acontecimiento adverso, realizando un seguimiento y proporcionándolo para la reconstrucción de dichos acontecimientos adversos. Los datos ahora demuestran que la tecnología de la información puede reducir la frecuencia de errores de diversos tipos y probablemente la frecuencia asociada a los eventos adversos. Las clases principales de estrategias para prevenir errores y los acontecimientos adversos incluyen las herramientas que pueden mejorar la comunicación, requerimientos de información clave (tales como la dosis de una droga), asistir con cálculos, realizarse las actividades en tiempo real, ayuda con la supervisión, y proporciona herramientas para la toma de decisiones [10][11][12][13].

## V. DISCUSIÓN

Una vez realizado la búsqueda de manera sistemática, se ha encontrado algunos estudios de interés enfocados a los temas en referencia. Es el ejemplo de la investigación “Gesprecons: An eSafety and risk prevention platform. eAdoption and the knowledge economy: issues, applications, case studies” donde se presentó Gesprecons: una plataforma para trabajo colaborativo en temas relacionados con la seguridad y prevención de riesgos laborales [14]. El sistema proporciona el soporte en la generación y aplicación de un plan de salud y seguridad para el sector de la construcción integrando de la disponibilidad local de los documentos, planes de actividades, tests, inspecciones y resultados relacionados con el aseguramiento de seguridad en empresas de este sector. Para esto, se han realizado test de calidad enfocados en un contexto pre estructurado (estándares, códigos de práctica, libros de texto, cooperación de conocimientos de la compañía entre otros) que permita la comparación según la mejor práctica y lo más reciente del tema. Según el autor, los principales beneficios de esta plataforma está enfocada en tres entes fundamentales: la empresa, el responsable de la seguridad y los trabajadores

Para las empresas de construcción [9][15]:

- Es posible generar de manera fácil el plan de salud

y seguridad HASP (Health & Safety Plan) de la empresa.

- La empresa puede definir el proceso laboral de colaboración con sus subcontratistas.
- Se puede reducir el dinero invertido sobre el uso del HASP debido a que el sistema descubre medidas preventivas que se superponen a la toma de decisiones.
- Gesprecons aumenta la compatibilidad de las empresas de construcción que toma el beneficio de las ventajas proporcionadas por la tecnología.

Responsable de la seguridad:

- Él podrá exonerarse de sus responsabilidades porque el sistema mantiene el registro de sus acciones.
- Podrá consultar y modificar el HASP en cualquier momento y en todas partes con una conexión a Internet.
- Él fácilmente puede saber en todo momento quien es la persona responsable de cualquier actividad, así facilitando sus tareas de comunicación.

Los trabajadores:

- Los trabajadores tendrán un ambiente de trabajo más seguro.
- Ellos pueden alertar en caso de emergencia.

Bajo el esquema que la aplicación aborda y las ventajas que ofrece, la plataforma es de gran impacto organizacional para un sector abordado y saturado de problemas de seguridad en el trabajo, en donde normalmente se realiza un trabajo desde el punto de vista correctivo, como se tiene el problema, ¿cómo se asegura ahora que no sucederá en un futuro? por lo cual, si la plataforma ofrece medidas preventivas pues el sector obtendría un alto beneficio. Otro aspecto que me ha llamado la atención es el beneficio frente a la relación que una empresa tenga con su subcontratista, lo cual permitiría realizar un acercamiento con algún tipo de estandarización de cómo las empresas asumen la normalización del trabajo, por lo cual es un aspecto positivo para la cadena de valor que maneja este sector y en donde los métodos de trabajos son tan diversos y por lo cual se acelera la problemática de la seguridad laboral.

Otro de los aspectos de innovación que permite la aplicación, es la integración de imágenes en tiempo real, cámaras intrínsecamente seguras que permiten informar a toda la empresa alguna situación ocurrida. Sería importante conocer el costo de esta implementación con el fin de saber si será posible que las pequeñas empresas pudiesen tener acceso a estos beneficios que presenta esta aplicación y la oportunidad de llegar a estas empresas lo

cual generaría un impacto superlativo en países donde su fuerza laboral es determinada por las PYMES.

Así mismo, es importante aclarar el tema de los beneficios de los trabajadores frente al “alertar en caso de emergencia”, es una frase muy amplia debido a que es prácticamente obligatorio informar una emergencia sea cual sea el sector y se utilice o no una tecnología de información, a lo mejor la agilidad con la que se estudio sea la ventaja que se menciona, pero considero que es necesario la aclaración de esta afirmación.

Por otro lado, en el resumen de la investigación “Activities and Ways Of Organization Better Occupational Health and Safety in Small Workplaces: Special Focus on Information” se menciona como la información es necesaria en todas las actividades para el desarrollo y mejora de las condiciones de trabajo, tanto la información como la tecnología de comunicación han hecho posible esto las 24 horas, los 360 días del año [16][17][18]. Las estructuras administrativas en varios países también han solicitado más información direccionando cada vez más sus políticas hacia el lugar de trabajo, esto significa que los ámbitos web y otros materiales para las pequeñas empresas son más requeridos con el fin de incrementar la seguridad y salud de los trabajadores [19]. En el documento se mencionan cuatro ejemplos de acciones prácticas que permitan modificar las condiciones locales de los pequeños lugares de trabajo. Finalmente la interconexión de estos pequeños lugares de trabajo apoya el desarrollo de su seguridad, su productividad y ofrece una posibilidad de empleos en el futuro.

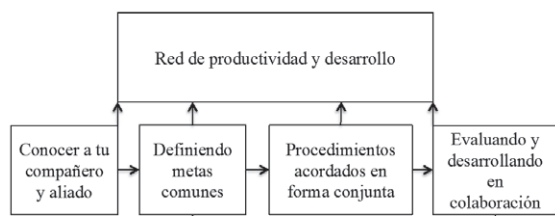


Fig. 2. Modelo conexión de las empresas estudio.  
Adaptado de: Lehtinen S. (2006)

Al revisar de manera más detallada la investigación, se ha encontrado una temática referente a un caso de aplicación de páginas web, en este, inicialmente se realiza un marco de referencia respecto a la situación de algunas empresas donde poseen más de 50 empleados y por lo general sufren más accidentes severos que las empresas muy pequeñas o muy grandes; para atacar este problema, se desarrolló un modelo (ver figura 2) para reducir los accidentes ocupacionales a través de las experiencias de empresas que se encuentran dentro de

una red [16]. Nueve empresas pequeñas de metal participaron de un proyecto denominado VIPA (Virtual Workshop) una extranet (a través de tecnologías WEB) que fue creada por estas compañías con el fin de compartir sus experiencias frente a los accidentes presentados en sus empresas y que aprendieran como se enfrentaron al problema previniendo accidentes en el futuro [9]. A tan solo cuatro meses de colocar en funcionamiento el proyecto una de las empresas logró cumplir con diez de sus objetivos frente a este tema y lograron establecer el sistema como un concepto cotidiano dentro de esta, aunque el proyecto también produjo algunas adversidades que enfrentar desde el punto de vista de los niveles de TICs donde no fueron tan buenos como se esperaba debido a que las competencias de algunas empresas empezaron a variar pues carecían de recursos de largo plazo por lo cual el modelo ya no aplicaba para todas las empresas participantes.

Se consideró que la herramienta también presenta una ventaja en el sentido que pueden compartir sus experiencias y así evitar futuros accidentes de trabajo, como resolvieron el problema y que nuevas acciones se deben implementar para que el incidente no vuelva a presentarse; ahora, es importante que esta red sea lo más pareja en cuanto a las actividades que se realicen dentro de cada una de las empresas por tanto de no ser así es posible que el modelo pierda toda validez pues como dice el artículo cada empresa resuelve su problema con sus herramientas y entonces ¿qué pasa si esa solución no es aplicable en otra empresa donde surja un incidente similar? el modelo simplemente no podría reproducir incurriendo a lo mejor en un mayor costo en la implementación de la solución, este es un reto muy grande para las empresas pues tienen que exponer él como lo hacen, perdiendo innovación frente a las compañías pertenecientes a la red que en definitiva son la competencia en el mercado, aunque cabe resaltar que lo que se trata es la prevención de las personas en su lugar de trabajo, en este caso se genera un desequilibrio ético “red común, menos accidentes versus trabajo independiente sin importar el trabajador”.

#### A. Revisión de modelos conceptuales:

##### 1) Venkatraman

Una vez se ha realizado el análisis de los artículos seleccionados, se ha optado por realizar esta relación con el aplicativo Gesprecons: An eSafety and risk prevention platform. Al mencionar anteriormente los beneficios de este aplicativo en el sector de la construcción cabe resaltar la importancia de este en un sector donde existe un alto grado de accidentalidad por lo cual la prevención de riesgos laborales es de suma importancia. A partir de esta premisa se es posible realizar una relación con el

modelo de Venkatraman para determinar en realidad donde se ubica el sector de la construcción ante las diferentes situaciones de estrategia presentados por este modelo.

Ante esto, el autor del modelo realiza una serie de preguntas que pueden ser trasladadas al sector de la construcción, tales como, ¿la TI aún sigue siendo una herramienta de soporte? O por el contrario ¿se podría hablar de una incursión sobre la estrategia del negocio? Más adelante se desarrollaran estas incógnitas donde en un adelanto del sector ante sus evidentes problemas de prevención, el aplicativo ofrece una serie de beneficios que son fácilmente son el primer paso para que el sector logre una redefinición de sus procesos de negocio.

Luego de desarrollar los cinco niveles que presenta el modelo, se considera que la implantación del aplicativo en una empresa del sector de la construcción la ubicaría en el nivel número 1 “Localized Exploitation”; esto debido a las propias características que ha desarrollado el aplicativo donde se comenta que a partir de él, la elaboración del plan de seguridad y salud de la empresa se ha permitido la explotación de una de las actividades del sector pero no ha influido con el peso debido sobre el rediseño del proceso del negocio de la construcción, simplemente ha sido la implementación de una plataforma han permitido una serie de ventajas en la organización interna del trabajo pero por llamarlo de alguna manera no ha sobrepasado esa línea de niveles evolucionarios a niveles revolucionarios tal como lo muestra la figura 3. Así mismo, mediante la siguiente tabla se puede obtener un mejor panorama frente a lo comentado, donde la característica distintiva del nivel uno refleja lo comentado hasta el momento; y es precisamente el incremento de ciertas áreas dentro del sector, en este caso el sector de la seguridad, el cual no es catalogado como el “core-business” pero hace parte de sus operaciones de negocio.

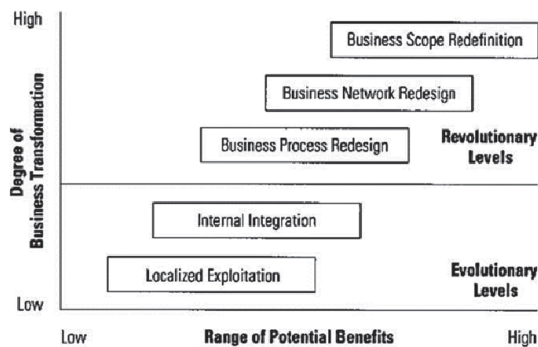


Fig. 3. Cinco niveles de transformación del negocio frente a las TICs. Fuente: Venkatraman (1997)

Es posible afirmar entonces que con este tipo de aplicativos la resistencia organizacional es mínima, pues es simplemente una reorganización de responsabilidades y mayor fluidez en la elaboración de los planes de seguridad y salud, con lo cual queda descartado una de las debilidades potenciales explícitas en esta tabla respecto a duplicación de esfuerzo dentro de la misma organización, debido a que es precisamente con la aplicación que se asignan funciones y no incurrir en este tipo de duplicidad.

Finalmente cabe resaltar una de las premisas del autor frente a los activadores e inhibidores de los niveles evolucionarios; todas son de consideración a la hora de establecer una TI como herramienta organizacional [20][21], sin embargo llama la atención desde el punto de vista tecnológico la capacidad de la conectividad, que se muestra de manera evidente con la aplicación y un inhibidor referente al establecimiento de los estándares, este último debe ser diligenciado directamente por el responsable del plan de seguridad y salud (HASP) el cual debe liderar (en este caso se refiere a los puntos organizacionales a favor) las pautas necesarias con el fin de esclarecer este inhibidor, así mismo la formación del personal quien acceda a la aplicación debe estar encaminado hacia la fácil comprensión y acorde con el nivel de escolarización de dichas personas.

Así mismo, Henderson y Venkatraman en otra de sus investigaciones han establecido un alineamiento estratégico y la intervención de las TI en las transformaciones de las organizaciones [22], ante esto se ha optado por mostrar las dos perspectivas frente al aplicativo Gesprecons, primero el sector de la construcción quien representa al cliente del servicio y posteriormente la perspectiva del instituto tecnológico de la construcción “AIDICO” quien en este caso es el proveedor de la aplicación.

Empresas de la Construcción:

Posteriormente al desarrollo del artículo de Henderson y Venkatraman, se ha logrado posicionar a este tipo de empresas bajo la perspectiva número 1; donde quien conduce o da la pauta es la estrategia del negocio, a partir de ahí se establece una infraestructura organizacional, donde se encuentra entre otros el responsable del HASP y que finalmente se opta por el diseño de un sistema de información acorde con las necesidades establecidas por esta misma infraestructura organizacional; el rol del gerente del SI es simplemente de implementar y adaptar las tecnologías venideras a fin de satisfacer las pautas impuestas por la estrategia del negocio quien a su vez, para el caso de la construcción, por ahora se mira como

el cumplimiento de una normativa. Estas estructuras son las comúnmente encontradas, esto también explicado por la tradicionalidad del sector en referencia [22].

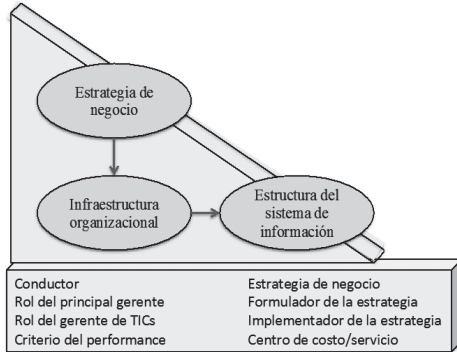


Fig. 4. Perspectiva 1: ejecución de la estrategia.  
Fuente: Venkatraman (1997)

Por otro lado, se encuentra AIDICO, una asociación sin ánimo de lucro formada por empresas del sector cuya finalidad es el fomento de la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, en el ámbito del sector de la construcción, buscando la calidad y la seguridad en los productos y procesos de construcción, la sostenibilidad y la prevención de riesgos laborales. A continuación se presenta el organigrama de AIDICO

donde se evidencia el papel de las tecnologías de información dentro de la institución (ver figura 5).

Para el caso de AIDICO, la perspectiva que mejor encaja es la estrategia del sistema de información, la cual establece una infraestructura de SI y finalmente la estructura organizacional. El criterio del performance es la satisfacción del cliente, que es precisamente lo que AIDICO imprime a la plataforma con el fin de satisfacer las necesidades del sector de la construcción. Con esta perspectiva se evidencia los diferentes actores involucrados en la cadena de información presente en esta situación y como existe diferentes alineamientos dependiendo de la ubicación de estos actores en las diferentes etapas de la cadena.

De igual manera, como se puede evidenciar en este organigrama existe una unidad que precisamente es una UT (unión temporal) este tipo de estructura organizacional es netamente diseñada para cumplir con proyectos definidos y a medida del cliente, la conformación de los grupos de trabajo solo se darán en la medida que el sistema de información otorgue la pauta y especificaciones correspondientes. Por lo mencionado anteriormente, se confirma la perspectiva en la cual la fundación tecnológica se encuentra frente a lo establecido por Henderson y Venkatraman.

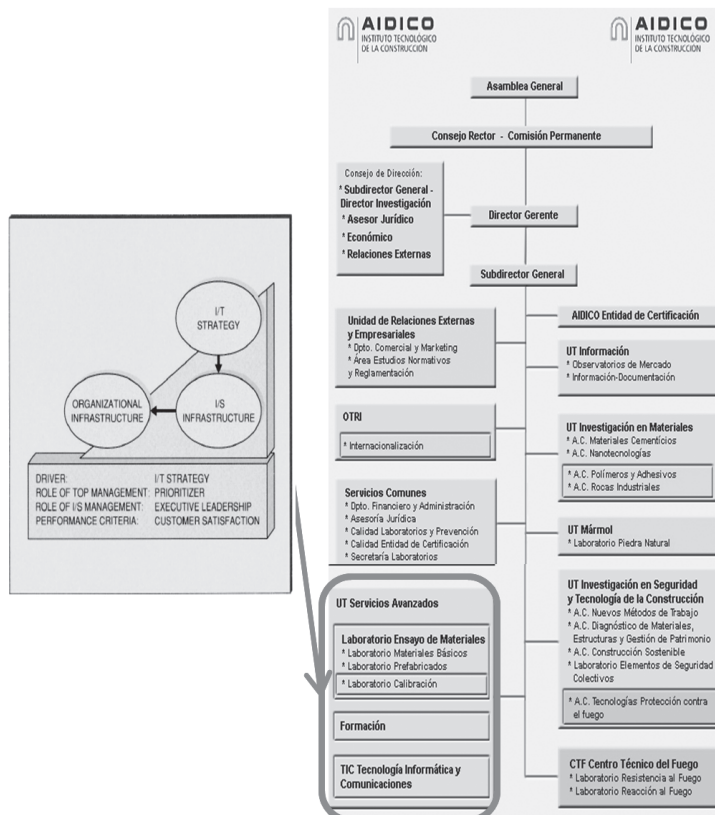


Fig. 5. Estructura organizacional de AIDICO y su perspectiva correspondiente. Adaptado de: Venkatraman (1997)

2) Warren Mc Farlan

El profesor Mc Farlan en su artículo “la tecnología de la información cambia el modo de competir” reflexiona acerca de la manera como los sistemas electrónicos pueden añadir valor al producto y vencer algunos equilibrios existentes frente a los competidores, al ubicar las empresas existentes del sector de la construcción respecto al tema objetivo por el cual el aplicativo fue diseñado, el SI inicialmente se ubicaría en el cuadrante de APOYO, debido a que el efecto estratégico de los sistemas operativos actuales son bajos así como el efecto estratégico del programa de desarrollo de aplicaciones, sin embargo se puede observar una transición de este estado a una posición de NIVEL GENERAL (ver Figura 6) [24][25].

Si se toma a Gesprecons como una alternativa de incremento respecto al efecto estratégico del programa de desarrollo de aplicaciones, el aplicativo puede establecer nuevas conexiones y cuestionarse sobre nuevas perspectivas de negocio, un ejemplo sería los tiempos de alimentación del plan de seguridad, la reducción de costos de accidentalidad, un equipo de trabajo operativo mejor formado y mas consiente de la necesidad de establecer el aplicativo como su cotidianidad que implica cambios organizacionales y metódicos, establecimiento de responsabilidades involucrando a la gerencia en toma de decisiones

respecto a las actividades desarrolladas en donde el aplicativo toma un papel fundamental en la retroalimentación de dicha toma de decisiones.

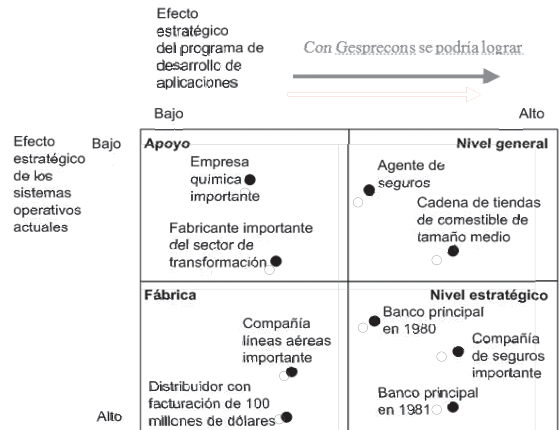


Fig. 6. Posición de los sistemas de información en varios tipos de empresa. Fuente: Mc Farlan (1985)

3) Michael Porter

El profesor Michael Porter ha desarrollado un modelo donde se involucra varios elementos de la estructura del sector; a partir de ellos, se ha realizado un paralelo entre los diferentes factores relacionados con estos elementos y el aplicativo obtenido como método de análisis [1].

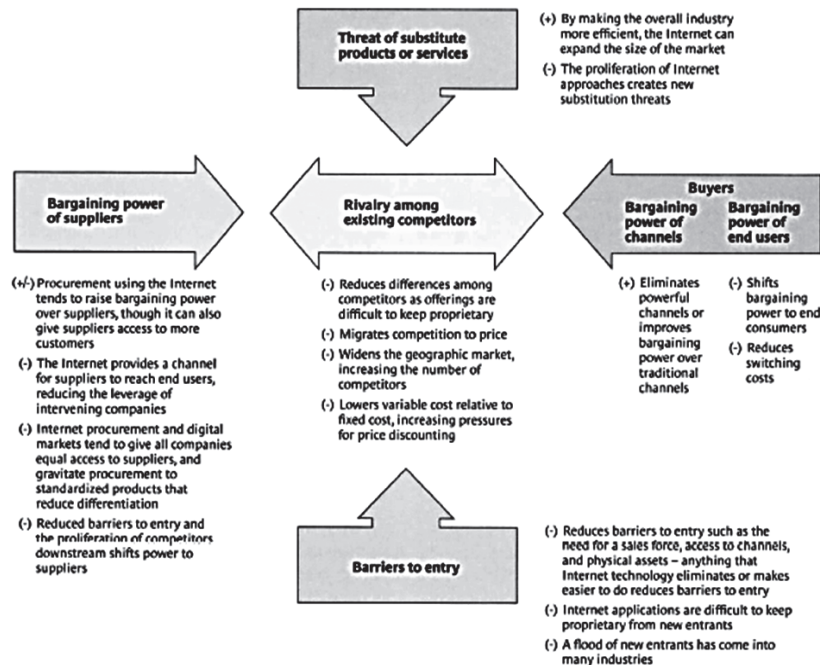


Fig. 7. Como el internet influye en la estructura de la industria. Adaptado de: Michael Porter (2001)

La rivalidad entre competidores:

El profesor Porter centra sus recomendaciones en desarrollar diferencias entre los productos propios y los de la competencia, para evitar caer en competir por precio, estrategia que a la larga acabaría afectando la rentabilidad de ambas empresas. Sin embargo ante estos momentos por los que pasa el sector, la relación entre competidores ha cambiado con la globalización de los mercados haciendo que la relación entre empresas competidoras sea colaborativa, con miras a desarrollar juntas tecnologías, así lo manifiestan los autores del aplicativo donde en uno de sus beneficios explica como las empresas del sector se manejan de manera mas compatible por lo cual es necesario redefinir que tipo de rivalidad se debe establecer con aquel competidor.

El poder de negociación de los proveedores:

El profesor Porter asegura el poder de los proveedores depende de la importancia de los mismos. Con este aplicativo se pretende tratar a los subcontratistas como miembros de la empresa, y compartir con ellos el objetivo final de prevención del riesgo y elaboración de planes de prevención conjunto donde se involucre al proveedor dentro su estructura de salud y seguridad, para que en definitiva exista una política reforzada conjunta que es precisamente lo que realiza el aplicativo.

Cliente:

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los beneficios obtenidos por la implantación del aplicativo Gesprecons es el de “reducir el dinero invertido sobre el uso del HASP debido a que el sistema descubre medidas preventivas que se superponen a la toma de decisiones”. Ante esta premisa, se parte de un supuesto y es que todos los accidentes que ocurren en el sector, de una u otra manera el cliente es quien finalmente acarrea parte de ese costo relacionado a ese accidente, por lo cual se podría suponer que se es posible establecer algún tipo de ahorro al cliente por lo cual se buscaría fidelizar aun mas este debido a que elabora procesos muchos más seguros que finalmente aumenta la productividad de la compañía, la que a su vez le traslada esta ganancia a su cliente aumentando así el valor de la cadena de suministro.

### B. Impacto de los aplicativos web sobre la prevención de riesgos laborales

#### 1) La planificación estratégica del sector de la construcción a través del aplicativo Gesprecons

Use Según el profesor Porter, La cadena de valor describe las organizaciones como cadenas causales de actividades, que agregan valor para los clientes mediante la transformación de insumos en entrega de productos o servicios. Para el cliente el valor es la suma de los beneficios menos los costos. Ahora a partir de una configuración genérica de una cadena de valor en la manufactura, se es posible establecer el papel del aplicativo Gesprecons en el sector de la construcción (ver figura 8) [26].

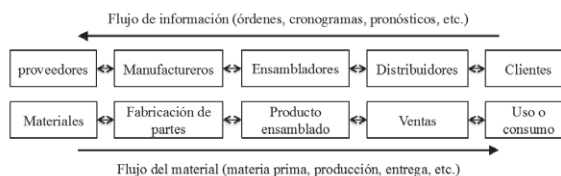


Fig. 8. Configuración genérica de una cadena de valor en la manufactura. Fuente: Vrijhoef y Koskela (1999)

El flujo de información que en el caso del aplicativo serían informaciones de condiciones inseguras, accidentes, ausentismo por causa de salud, calendarios de reuniones de representantes de salud e higiene ocupacional, cumple la misma dirección como se observa en el diagrama, es decir al inicio la información parte de unas directrices que han sido determinadas por el representante del plan de HASP las cuales van recorriendo uno a uno los actores de la cadena de valor hasta involucrar a los subcontratistas en el flujo informático; es por ello que se logra establecer un paralelo en lo observado en la figura de una cadena convencional y como debería ser el flujo de información inicial del aplicativo. Una vez la información es suministrada el flujo de material, es decir en este caso las acciones preventivas tomadas el flujo toma una dirección contraria tal como lo muestra la configuración genérica; donde el encargado en tomar la acción (el personal operativo) permite ahorran un costo y por lo cual se es posible trasladar este ahorro al beneficio del cliente cumpliendo así con la definición sugerida por el profesor Porter. Es importante aclarar que este beneficio no es explícito en el producto, sino en cómo se desarrollan las tareas de prevención para el aumento de la calidad y ahorro de costos indirectos como indemnizaciones y demás.



## 2) Indicadores de gestión y proceso

A través de este ítem, se pretende mostrar cuales son los principales o comúnmente mencionados indicadores de gestión y proceso visto desde una perspectiva de seguridad:

- *Tiempo transcurrido entre la ocurrencia del evento mórbido y la prestación de la atención médica requerida:* El tiempo que transcurre desde que sucede un accidente de trabajo hasta que la atención medica es realizada. Con el aplicativo su busca agilizar este tiempo o se permitiría optimizar este indicador puesto que por las características propias del Gesprecons se obtendría un menor tiempo en el flujo de la información y el médico ocupacional puede actuar de manera inmediata con un sistema de alertas que posee el aplicativo.
- *No. promedio de horas que transcurren entre la ocurrencia de un accidente de trabajo y el informe al Departamento de Salud Ocupacional:* Al igual que en el anterior indicador, el promedio de número de horas se verá afectada de manera positiva debido que el registro del accidente de trabajo será de manera casi instantánea, por lo cual el tiempo para los informes al departamento de Salud Ocupacional disminuirá tomando acciones más oportunas.
- *Índice de frecuencia de accidentes de trabajo en un período:* El aplicativo busca una mejor agilidad en el flujo de información y en cuanto a prevención se refiera por lo cual si el personal está acorde con esta política conocerá de manera más oportuna los posibles lugares de accidentalidad evitando que se produzcan.
- *Índice de severidad de los accidentes de trabajo en un período:* En este caso, el aplicativo no infiere de manera directa ante este indicador solo de manera indirecta si altera el indicador anterior, podría haber la posibilidad de que la severidad disminuya de manera proporcional.
- *% de ausentismo:* A través de los beneficios presentado por el aplicativo en referencia, se es posible determinar que el porcentaje de ausentismo que la empresa de la construcción en estos momentos posee disminuiría en progresión conforme la tecnología es implementada pues a través de esta existe una posibilidad de disminución de accidentes por lo cual el ausentismo directamente disminuiría en igual proporción.

Finalmente existen indicadores como *Tasa de incidencia de enfermedad profesional* y *Tasa de prevalencia de enfermedad profesional* los cuales como se ha mencionado anteriormente, con el aplicativo se busca de manera directa e indirecta impactar sobre esta manera de diagnosticar las condiciones de trabajo presentes en este sector.

## 3) Performance

Previas investigaciones han mostrado que las TI han contribuido al performance de una organización [27][28][29][30]. Sin embargo, las dimensiones y extensiones del valor del negocio de las TI depende de una variedad de factores, incluyendo el tipo de TI, las practicas gerenciales y la estructura organizacional y a partir de esto se muestra a nivel general el entorno del Performance organizacional y los factores que influyen en él.

Como se puede observar en la figura 9, existen tres niveles que influyen en el performance organizacional. El primer nivel hace referencia a los factores internos de la empresa, los recursos de las TI que incluye la infraestructura y servicios tecnologicos presente en la empresa asi como los recursos humanos que implementan la tecnologia, habilidades de programacion, integracion colaboracion con las unidades de negocio y planeacion que para el caso del aplicativo es la elaboracion del plan de seguridad y salud.

### III. Ambiente Macro

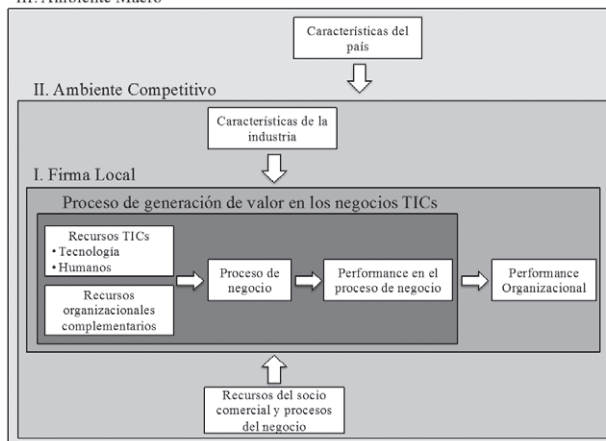


Fig. 9. Modelo de valoración de negocio de una TI.  
Adaptado de: Melville N; Kraemer K. (2004)

Existen otros factores como los recursos organizacionales complementarios (estructuras organizacionales, politicas y reglas, prácticas del lugar de trabajo, cultura entre otros) que influyen en el proceso de negocio y este a su vez impacta sobre el performance del proceso.

El comité de revision de la industria de la construcción de Hong Kong, muestra como puede ser la interacción entre estos mecanismos locales e internos a través de cinco perspectivas que afectan la medición del performance mencionado anteriormente



Fig. 10. Cinco perspectivas de la medición del performance respecto a las TICs. Adaptado de: Steward (2002)

En ellas, se detalla la manera como las tecnologías del sector se relaciona de manera activa con todos los conceptos “core” del sector. Es por ello que la elaboración de aplicativos como el Gesprecons permite una mejor coordinación, incremento de competitividad, una utilización acorde con la orientación del usuario y los beneficios tangibles e intangibles que el autor del aplicativo ha mencionado con anterioridad.

Después existe un nivel dos donde se incluye las características del sector, en este caso, en el sector de la construcción se debe incluir características como el grado de accidentalidad que influye en la elaboración del plan de seguridad pues este debe ser más estricto que otros sectores donde no ocurren estos eventos o donde la frecuencia de ellos es muy baja; tiempos de entrega que condicionan la calidad del producto a entregar pues la no entrega a tiempo implica indemnizaciones y otros acarreos.

Finalmente existe un nivel tres, donde se toma factores externos y macros que también hacen parte de la empresa, como es su ubicación geográfica y las características propias del país; donde se desarrolla ciertas características socioeconómicas, culturales, políticas y empresariales que en otros países no se encuentran y viceversa. Estos factores también deben ser tenidos en cuenta pues tal como lo expresa el modelo son conceptos que influyen directamente el performance de la organización.

Indicadores de Performance:

Así mismo, se ha considerado los indicadores que rigen estas cinco perspectivas mencionadas y para cada perspectiva existe un número determinado de indicadores los cuales permiten mostrar cuáles deben ser las características expresadas en estas categorías, en

estas se hablan de conceptos como los niveles de satisfacción de los clientes internos y externos de la organización, la imagen organizacional, la apertura a nuevos clientes más sofisticados, mayores alianzas a través de recursos electrónicos, desarrollo de una estrategia más competitiva entre otras. Posteriormente se muestra la figura cómo se encuentran relacionados estos indicadores a través de las perspectivas mencionadas anteriormente.

En este caso, las tecnologías y sistemas de información son lo que tienen un mayor impacto sobre las demás perspectivas evidenciando la importancia de este concepto en el los diferentes frentes del negocio, sus indicadores son críticos tanto para el cliente interno como externo, debido a que habla de conceptos de seguridad, fiabilidad y calidad de esta información en todos los niveles de la organización.

Finalmente se muestra los principales beneficios de las TICs en la performance del sector de la construcción

- *Eleva la imagen y posición de las TICs en la empresa:* demuestra liderazgo de pensamiento en la aplicación de las capacidades de las TICs en las prioridades y necesidades del negocio. Lo anterior mencionado, encaja de manera simétrica con el aplicativo motivo de este estudio, pues las empresas que adquieran esta tecnología precisamente encontrarán elevar su imagen en una necesidad que normalmente no se encuentra cubierta en este sector
- *Permite la alineación explícita:* vincula los objetivos, estrategias, procesos y proyectos de las TICs a los objetivos y estrategia de negocio del sector. Con los beneficios de Gesprecons se hace explicación a esto, pues por medio de él, se establece una cadena de mando ante el concepto de prevención de accidentes buscando la asignación de responsabilidades y formalización de procesos dentro de la elaboración del plan de de seguridad y salud.
- *Mejora la gobernabilidad de las TICs:* una de las premisas del aplicativo es precisamente la estandarización y colaboración entre las diferentes empresas del sector, por lo cual debe quedar claro cuáles deben ser los requerimientos tecnológicos y desarrollo de principios que permita la correcta evolución de la infraestructura de las TICs.
- *Reduce el riesgo de falla de proyectos de*

*construcción*: establece un enfoque de las mejores prácticas para realizar una mejora continua de la metodología de trabajo, lo cual impacta directamente en la productividad del sector realizando una mejora en la calidad de producción y reducción de costos que son finalmente trasladados al cliente.

#### 4) Formación del Personal

En muchos casos a la hora de implantar una tecnología de información se obvian ciertos detalles que a posteriori representan una falla en cotidianidad del sistema, tal como lo es la formación del personal; para que el aplicativo Gesprecons obtenga el éxito deseado, es necesario establecer una política correcta de formación del personal acerca de este en todos los niveles de la organización, especialmente en los dos extremos de línea jerárquica, es decir en la línea ejecutiva y en la línea operacional.

Tal como lo expresa Goulding y Alshawi en su artículo de entrenamiento genérico y específico de una TI, es necesario visualizar el concepto de formación tal como lo muestra la figura 11; es decir, un mayor conocimiento del aplicativo a nivel operacional, así como un mayor conocimiento de la estrategia del negocio para el nivel ejecutivo pero conociendo a menor escala la importancia del aplicativo para alcanzar dicha estrategia y viceversa, donde el nivel operativo también esté al tanto de esta estrategia, para entender el porqué se debe conocer al detalle del aplicativo con el fin de cumplir los objetivos propuestos [31].

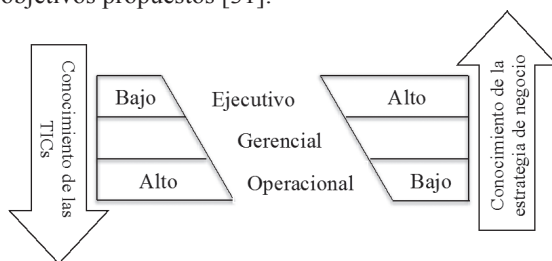


Fig. 11. Relación entre las TI y la estrategia del negocio.  
Fuente: Goulding y Alshawi (2002)

Ante esto es importante tener en cuenta que el nivel operativo posea un entrenamiento exhaustivo del aplicativo pues es este último quien finalmente obtendrá el mayor beneficio de esta implantación. Así mismo, es necesario dar a conocer la importancia o impacto de esta tecnología en su cotidianidad a fin de obtener los resultados esperados si el aplicativo es implementado con toda la responsabilidad que este acarrea, explicando que el valor agregado que este

genera no impacta directamente sobre el producto pero indirectamente sí lo realiza, por tanto es de gran ayuda esclarecer este punto para que el personal operativo entienda el porqué de esta implantación y su repercusión en la cultura del trabajador buscando la prevención (necesidades específicas), el aumento de la calidad de vida y productividad del sector (necesidades genéricas)(ver figura 12).

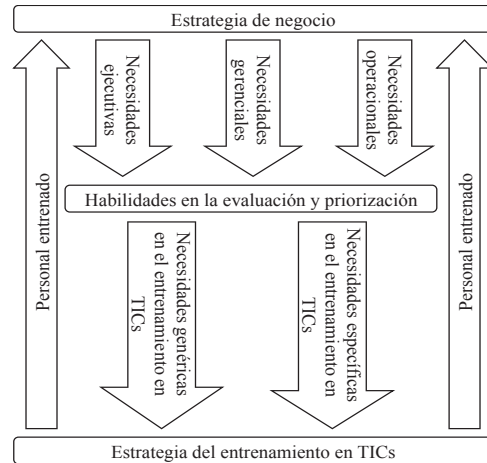


Fig. 12. Relación entre la estrategia del negocio y la estrategia del entrenamiento. Fuente: Goulding y Alshawi (2002)

En muchos casos donde no existe esta conexión y de ahí los enormes fracasos pues la rama ejecutiva desconoce del funcionamiento operativo y viceversa por lo cual se producen errores e inconformidades de uno y otro lado y por lo cual los aplicativos son de poco impacto para el sector; donde se desconocen las necesidades de todos los actores y por tanto, la estrategia del entrenamiento no alcanza la dimensión necesaria para retroalimentar la estrategia del negocio en general y fracasando en la obtención del personal formado para el manejo de esta tecnología. Esta metodología sugerida en la figura anterior puede ser de gran ayuda al entendimiento de todos los actores frente al objetivo que buscan aplicaciones como Gesprecons.

#### 5) Relación cliente – empresa – Proveedor

Un cliente satisfecho es el mejor aliado de las empresas porque sigue comprando y recomendando un producto. Es cinco veces más barato vender a un cliente satisfecho que a uno nuevo, y es 100 veces más caro venderle a quien dejó de ser cliente. Para las empresas, mejorar cinco por ciento la satisfacción representa una capitalización de mercado de tres mil millones de dólares, de acuerdo con Ali Hamid Yahya, vicepresidente de la división CRM para América Latina de Oracle.

Las herramientas de gestión de relaciones con los clientes son las soluciones tecnológicas para conseguir el desarrollo del marketing relacional. El marketing relacional se puede definir como "la habilidad de negocio centralizada en anticipar, conocer y satisfacer las necesidades y los deseos presentes y previsibles de los clientes".

En definitiva quien consiga "hablar" con sus clientes y conocerlos mejor tendrá más posibilidades de éxito que sus competidores, y con el apoyo de las nuevas tecnologías de la información se dispone de una variedad de herramientas que ayudaran a conseguirlo (almacenes de datos, trabajo en grupo, compartir conocimiento, gestión de las relaciones con los clientes, información de los procesos que tienen lugar en la empresa, etc). Estas nuevas herramientas no son excluyentes sino complementarias de los métodos tradicionales de comunicación con los clientes, como mailings, cartas personalizadas o visitas comerciales, y esta información deberá ser generada e integrada en las nuevas herramientas mencionadas anteriormente, así como transmitida al resto de la organización. El elemento que debe guiar cualquier movimiento o paso por estas tecnologías es el cliente. La satisfacción al cliente debe ser lo que marque el camino a la empresa y no al revés por lo cual, el "fidelizar" los Clientes, una de las estrategias principales de las compañías, es acabar con los paradigmas que se vivían anteriormente en las distintas gestiones de la empresa en donde las fallas del servicio debido a pérdidas de tiempos causados por los accidentes de trabajo generan distintas inconformidades por parte del comprador.

## VI. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista metodológico, se ha determinado una situación macro, donde se describen los principales conceptos, los más utilizados y habituales en el contexto de las tecnologías de la información, así como la provisión de servicios, posteriormente su relación y a partir de esta premisa indagar en una búsqueda preliminar de información relacionada a la intervención de las TI en este sector y cuáles han sido las experiencias desde el punto de vista organizacional frente a la utilización de esta herramienta como factor influyente en el diseño de un lugar de trabajo, sus estructuras organizacionales y estrategias. Finalmente el realizar el paralelismo frente a los modelos investigados y observados en clase, se logró establecer relaciones de similitud y diferencia de lo

cual permite aterrizar de manera más objetiva ciertas experiencias laborales buscándoles una explicación conceptual de lo ocurrido así como la elaboración de propuestas de mejoramiento a partir de estas mismas premisas.

Así mismo, en relación a uno de los objetivos planteados al inicio de este documento, se concluye que en este ámbito de las tecnologías de información existe un sinnúmero de datos, artículos, modelos, de ahí, la importancia de desarrollar una búsqueda suficiente soporte científico. Se conocieron mecanismos como el JCR el cual fue de gran ayuda a la hora de escoger los diferentes artículos, el nivel de impacto es uno de los tantos indicadores presentes y por lo cual generan una confianza en la información a presentar.

Desde el punto de vista conceptual, se evidenció mediante este estudio la importancia a tener en cuenta frente a la formación del personal quien operara esta tecnología, se ha mostrado el nivel de profundización dependiendo del grado operacional y gerencial presentes en la organización, sin embargo exento de esto, toda persona que esté involucrada con el sector, conoce los problemas de accidentalidad, ausentismo y poca tecnología en esta línea de la empresa, por lo cual con un entrenamiento del aplicativo acorde a las necesidades presentadas puede generar un mejor manejo de estas habilidades provocando una planificación acorde a los planes de seguridad, lo cual puede llevar a beneficios que normalmente son mencionados supuestamente como indirectos pero tal cual como se ha mencionado en este documento pueden desempeñar un papel de diferenciación en este sector.

Finalmente para la implementación de los aplicativos y la obtención de todos los beneficios mencionados así como su influencia sobre el Performance de una organización, es necesario tener en cuenta ciertas características tanto micro como macro del entorno donde la organización se encuentra, es ese cambio organizacional frente a la manera como se maneja el tema de la seguridad y salud ocupacional en todos los frentes, sea gerencial, estratégico u operacional pues de no ser así, la tecnologías de información quedan subvaloradas y podrían convertirse en una desventaja en lugar de una herramienta de la organización, incurriendo en costos que a la vista se ven necesarios pero a la hora de implementar pierden toda validez.

## REFERENCIAS

- [1] Porter, M. 2001. "Strategy and the Internet". Harvard Business Review.

- [2] Van Looy, B., Gemmel, P., Dierdonck R. 2003. Services Management: An Integrated Approach. Libro. ISBN 027367353X. pp529.
- [3] De pablo, R. 2004. "Las nuevas tecnologías aplicadas al turismo". Centro de Estudios Ramón Areces. ISBN 8480046775. pp 356.
- [4] Van Bon, J., de Jong, A. 2007. "IT Service Management: An Introduction". ISBN 908753051X. pp 514.
- [5] Agustino, A., Peguera, M. 2005. "Derecho y nuevas tecnologías". Traducción de: Dret i noves tecnologies. Publicado por Editorial UOC. ISBN 8497882113.
- [6] Ball, D., Simoes, P., Machás, A. 2004 "The role of communication and trust in explaining customer loyalty". European Journal of Marketing. Vol 38. No. 9/10. pp 1272-1293.
- [7] Betts, M., Cher, L., Mathu, K., Ofori, G. 1991. "Strategies for the construction sector in the information technology era". Construction Management and Economics, 9, pp 509-528
- [8] Sandhu, J., Anderson, K., Keen, D., Yassi, A. 2005. "Implementing information technology to improve workplace health: a web-based information needs assessment of managers in Fraser Health, British Columbia". Health Manage Forum. Vol 18. Issue: 4. Pp 6-16.
- [9] Stewart, R., Mohamed, S. 2004. "Evaluating web-based project information management in construction: capturing the long-term value creation process". Automation in Construction. Vol 13. pp 469-479.
- [10] Bates, DW., Gawande, AA., 2003. "Improving Safety with Information Technology" The New England Journal of medicine. Vol 348. N° 25. pp 2526-2534
- [11] Bates, DW., Leape LL, Cullen DJ, et al. 1998. "Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors". JAMA; 280:1311-1316.
- [12] Khosrowpour, M. 2000. "Managing Web-enabled Technologies in Organizations: A Global Perspective". ISBN 1878289721. pp 261.
- [13] Khosrowpour, M., 2006. "Cases on Information Technology and Organizational Politics & Culture". ISBN 1599044110. pp 413.
- [14] Molina J, Martinez M, Garcia I. 2004. Gesprecons: An eSafety and risk prevention platform. Eadoption and the knowledge economy: issues, applications, case studies, pts 1 and 2. Vol 1, Pág 1480-1485. eChallenges e-2004 Conference. Vienna, Austria, Oct 27-29
- [15] Rowlinson, S., Croker, N. 2006. "IT sophistication, performance and progress towards formal electronic communication in the Hong Kong construction industry". Engineering, Construction and Architectural Management. Vol. 13 No. 2, pp. 154-170.
- [16] Lehtinen S. 2006. Activities and Ways Of Organization Better Occupational Health and Safety in Small Workplaces: Special Focus on Information. Industrial Health 2006. Vol 44, Pág 13-16.
- [17] Rizzo, F., Ugolini, D., Maiorana L., Rodriguez MG., Laamanen I., Boffetta P., Mirkova E., Wasilewska AC., Viano G., Vecchio D. 2005. "Worksafe - Innovative web technology for occupational risk prevention". Journal of Occupational and Environmental Medicine. Vol 47. Issue: 5 pp 533-534.
- [18] Rizzo, F., Ugolini, D., Maiorana L., Rodriguez MG., Laamanen I., Boffetta P., Mirkova E., Wasilewska AC., Viano G., Vecchio D. 2008. "European digital content sharing services for health protection and occupational risk prevention". RISK ANALYSIS VI: Simulation and Hazard Mitigation. pp 139-145.
- [19] Hartmann, A. 2006. "The context of innovation management in construction Firms". Construction Management and Economics 24, pp 567-578. Goulding, J., Alshawi, M. 2002. "Generic and specific IT training: a process protocol model for construction", *Construction Management and Economics*, 20, pp 493-505.
- [20] Lucas, H., Baroudi, J. 1994. "Special Section: Information Technology and Organization Design". Journal of Management Information Systems. Vol. 10, No. 4, pp. 5-7.
- [21] Lucas, H., Baroudi, J. 1994. "The Role of Information Technology in Organization Design". Journal of Management Information Systems. Vol. 10, No. 4, pp. 9.
- [22] Henderson, J., Venkatraman, N. 1993. "Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations". IBM systems Journal. Vol 32. No 1, pp 472-484.
- [23] Venkatraman, N. 1994. "IT-Enabled Business Transformation: from Automation to Business Scope Redefinition". Sloan Management review. pp 73-87.
- [24] McFarlan, W. 1985. "Information Technology changes the way you compete". Harvard Business Review.
- [25] Institute of Medicine, 2001. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century. Washington, D.C.: National Academy Press.
- [26] Vrijhoef, R., Koskela, L. 1999. "Roles of supply chain management in construction". 7th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, pp133-146.
- [27] Melville, N., Kraemer, K. 2004. "Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value". MIS Quarterly. Vol 28. No 2. pp 283-322.
- [28] Pinsonneault, A., Kraemer, K. 2002. "Exploring the Role of Information Technology in Organizational Downsizing: A Tale of Two American Cities". Organization Science. Vol. 13, No. 2, pp. 191-208.
- [29] Sean, B. 2004. "Inter-organizational Information Systems in the Internet Age". ISBN 1591403189. pp 373.
- [30] Sirkka, L., Biake, I. 1991. "Executive Involvement and Participation in the Management of Information Technology". MIS Quarterly.
- [31] Goulding, J., Alshawi, M. 2002. "Generic and specific IT training: a process protocol model for construction", *Construction Management and Economics*, 20, pp 493-505.

## BIOGRAFÍA



Luis Andrés Saavedra Robinson: Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá; candidato a Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya – Barcelona (España) con experiencia en organización Industrial específicamente en el análisis de Métodos, Tiempos, Movimientos y Herramientas, temas de HSE y Ergonomía Industrial Aplicada, Higiene Industrial, Seguridad Industrial. Actualmente desempeña el cargo de Profesor del Departamento de Ingeniería Civil e Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana sede Cali e-mail: [luisandres@javerianacali.edu.co](mailto:luisandres@javerianacali.edu.co)