

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRESTACIÓN DE SOFTWARE ERP COMO
SERVICIO BASADO EN CLOUD COMPUTING EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA
EMPRESA DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN

Álvaro Zapata Ocaña

Raúl Vergara Kerguelén

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

UNIVERSIDAD EAFIT

MEDELLÍN, 2014

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRESTACIÓN DE SOFTWARE ERP COMO
SERVICIO BASADO EN CLOUD COMPUTING EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA
EMPRESA DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN

Álvaro Zapata Ocaña

Raúl Vergara Kerguelén

Trabajo de Grado para optar al

Título de Maestría en Administración

Asesor temático: Elkin Arcesio Gómez Salazar

Asesor metodológico: Mónica Henao Cálad

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

UNIVERSIDAD EAFIT

MEDELLÍN, 2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

Medellín, noviembre de 2014

A mis hijos Andrés y Daniel, quienes son el motor de mi vida y que durante mis periodos de ausencia me ofrecieron su paciencia y comprensión. A mi esposa Diana por su amor, generosidad y sacrificio inspirador para ser día a día mejor, gracias por tu incondicional apoyo

Alvaro Zapata O.

A mi Esposa e Hija quienes fueron de gran apoyo para hacer realidad este Proyecto. Su sacrificio por el tiempo no compartido fueron la inspiración de este trabajo y permitieron llevarlo a feliz término.

Raúl Vergara K.

Agradecimientos

Queremos agradecer de manera especial y sincera a todos los docentes que participaron en el proceso de formación de nuestra maestría y aquellas personas que colaboraron y ayudaron para la elaboración de este proyecto de grado.

Agradecimientos especiales

A Elkin Gómez Salazar y Mónica Henao Cálad.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	12
2. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .	18
2.1 Enterprise Resource Planning (ERP)	18
2.2 Cloud computing / Computación en la Nube.....	21
2.2.1 <i>Software As a Service-SAAS</i>	22
2.2.2 <i>EaaS – ERP As a Service</i>	23
2.3 Estudio de factibilidad	23
2.3.1 <i>Estudio sectorial o de mercado</i>	24
2.3.2 <i>Estudio técnico</i>	24
2.3.3 <i>Ubicación emplazamiento y medio ambiente</i>	24
2.3.4 <i>Ingeniería y tecnología</i>	24
2.3.5 <i>Organización y gastos generales</i>	25
2.3.6 <i>Evaluación financiera</i>	25
2.3.7 <i>Propósito del Estudio de factibilidad</i>	25
2.3.8 <i>Características de la metodología aplicada al Estudio de factibilidad</i>	26
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	27
3.1 Tipo de estudios	28
3.2 Sujetos.....	28
3.3 Instrumentos o técnicas de información.....	29
3.3.1 <i>Resultados esperados de la investigación</i>	30
3.4 Estudio de riesgos	31
4. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	32

4.1 Estudio del entorno, análisis sectorial y estratégico.....	32
4.1.1 Macroentorno	32
4.1.2 Clasificación de procesos	32
4.1.3 Código CIU	32
4.1.4 Entorno demográfico	32
4.1.5 Entorno político	34
4.1.6 Entorno sociocultural	36
4.1.7 Entorno ambiental	38
4.1.8 Entorno tecnológico.....	39
4.1.9 Descripción de los principales programas ERP software libre para Pymes.....	39
• Odoos.....	39
• Openbravo.....	41
• Neogia.....	45
• ERP5	45
• ADempiere	46
• OpenXpertya	48
• Compiere.....	48
• BlueErp	48
• Apache OFBiz (The Apache Open For Business Project) / Opentaps.....	49
• xTuple.....	49
4.1.10 Análisis del entorno empresarial (sectorial)	49
4.2 Estudio de mercado.....	51
4.2.1 Antecedentes del mercado	51
<i>Mercado de cloud computing en 2011</i>	51
4.2.2 Mercado actual	52
4.2.3 Mercado de cloud computing en América	53
4.2.4 Predicciones para el 2014 en Latinoamérica.....	55
4.2.5 Estudio de mercado Medellín local 2014	56
4.2.6 Estudio cuantitativo	57
4.2.7 Instrumento aplicado al Estudio de mercado	58
<i>Preguntas del instrumento de evaluación</i>	60
4.2.8 Resultados del estudio	63
4.2.9 Conclusiones del Estudio de mercado	68
4.3 Estudio técnico.....	70
4.3.1 Tamaño del proyecto	70
4.3.2 Tecnología empleada y selección del producto.....	70
4.3.3 Selección de la plataforma de alojamiento de datos	71

4.4 Estudio legal y administrativo	72
4.4.1 Estudio legal	72
<i>Beneficios para nuevas pequeñas empresas y para aquellas que se formalicen.....</i>	<i>72</i>
<i>Marco político relacionado con el sector del software y servicios relacionados en</i>	
<i>Colombia.....</i>	<i>73</i>
4.4.2 Estudio administrativo	76
4.4.2.1 Estudio organizacional	76
<i>Constitución de la empresa.....</i>	<i>76</i>
<i>Roles y funciones del comité de gerencia</i>	<i>77</i>
<i>Mapa de procesos</i>	<i>78</i>
<i>Análisis estratégico del proyecto.....</i>	<i>79</i>
4.5 Estudio financiero.....	81
4.5.1 Análisis de riesgo.....	93
5. CONCLUSIONES	96
6. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	98
7. Referencias bibliográficas	103
8. ANEXOS	108

Índice de figuras

Figura 1. Número de empresas en Medellín versus activos en miles de millones.....	14
Figura 2. Suscriptores de telefonía básica conmutada por municipio.....	15
Figura 3. Funciones y módulos de un sistema ERP	19
Figura 4. Plano de localización de la Región Central	33
Figura 5. Apariencia del software Odoo	41
Figura 6. Modelo estratégico para obtener la membresía con Openbravo.....	42
Figura 7. Modelo de operación Neogia.....	45
Figura 8. Uso de la tecnología cloud*	52
Figura 9. Aplicaciones y datos a residir en infraestructura de Nube Privada	53
Figura 10. Ficha técnica	58
Figura 11. Resultados de encuesta 1	63
Figura 12. Resultados de encuesta 2	63
Figura 13. Resultados de encuesta 3	64
Figura 14. Resultados de encuesta 4	65
Figura 15. Resultados de encuesta 5	65
Figura 16. Resultados de encuesta 6	66
Figura 17. Resultados de encuesta 7	67
Figura 18. Resultados de encuesta 8	68
Figura 19. Organigrama	76
Figura 20. Mapa de procesos y cadena de valor del proyecto	78
Figura 21. Gráfico VNA	92
Figura 22. Distribución @RISK VPN	94
Figura 23. Ilustración @RISK TIR.....	95

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de los servicios Openbravo.....	43
Tabla 2. Distribución tipo de empresa de acuerdo a los empleados y activos	50
Tabla 3. Cantidad de empresas de acuerdo a su tamaño	59
Tabla 4. Progresividad en el pago de los costos empresariales laborales y tributarios.....	73
Tabla 5. Matriz FODA	79
Tabla 6. Estrategias de la FODA.....	80
Tabla 7. Distribución de clientes en años.....	84
Tabla 8. Flujo de Caja Inversionista y Proyecto pesimista (0-11 meses). Miles de pesos...	86
Tabla 9. Flujo de Caja Inversionista y Proyecto pesimista (12,23 meses). Miles de pesos.	88
Tabla 10. Flujo de Caja Inversionista y Proyecto pesimista (24-36 meses). Miles de pesos	90
Tabla 11. Indicadores financieros	92

Resumen

Los sistemas de planificación y control de recursos empresariales conocidos como ERP (por sus siglas en inglés), han influido en la competitividad de las compañías desde la década de los ochenta. Estas aplicaciones integradas han ayudado positivamente a la toma de decisiones en el proceso productivo ya que consolidan de forma integral toda la información de los procesos de negocio. No obstante, la adquisición de este tipo de tecnologías requiere de grandes inversiones para implementarlas, mantenerlas y operarlas.

Para el caso de la pequeña y mediana empresa las posibilidades para acceder a estos sistemas han sido prácticamente imposibles debido a los altos costos de adquisición y sostenimiento. Esto ha limitado el desarrollo de sus operaciones debido a que la carencia de información ágil y oportuna compromete la competitividad y visión de los negocios.

El presente estudio permite analizar la factibilidad de una empresa que ofrezca a la pequeña y mediana empresa de Medellín mecanismos informáticos que hasta ahora han sido de beneficio para la gran empresa. Para llegar a esto se ha tomado como palanca tecnológica el concepto: cloud computing, el cual ofrece posibilidades para acceder a la información de la organización de forma remota sin tener que realizar inversiones en servidores, almacenamiento de datos y equipos de telecomunicaciones; adicionalmente, con el aprovechamiento de economías de escala, alienado con un óptimo diseño de Software ERP en la Nube, las Pymes verán en esta propuesta un modelo competitivo y económicamente viable para sus procesos integrales de mejora continua.

Palabras claves

Computación en la Nube, ERP, Infraestructura como un Servicio (IaaS), Software como un Servicio (SaaS).

Abstract

Enterprise Resource Planning and Control systems known as ERP systems have influenced the competitiveness of companies since the early 80's. These integrated applications have positively helped the decision making in the production process cause they comprehensively consolidate all information in business processes. However, the acquisition of these technologies requires huge investments to implement, maintain and to operate them. In the case of SMEs, the opportunity to access those types of systems have been virtually impossible due to the high cost of acquisition and maintenance; this has limited the development of its operations due to the lack of flexible and timely information that compromises their competitiveness and business vision.

This study is made to analyze the feasibility of an IT company who can provide Medellin SME's ERP systems in a SaaS scheme. To achieve this, this study is based on Cloud Computing and ERP cloud based compatible systems, which can offer SME's the possibility to access organizational information remotely as a Service, without having to invest in servers, data storage and telecommunications equipment, additionally, with the advantage of economies of scale, aligned with an optimal design of ERP Software in the cloud, SMEs can find in this proposal a competitive and economically viable model for its comprehensive continuous improvement of business processes.

Key words

Cloud Computing, ERP, IaaS (Infrastructure as a Service), SaaS (Software as a Service).

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es desarrollado para optar al título de Magíster en Administración de Negocios de la Universidad EAFIT y corresponde a un Estudio de factibilidad para una empresa que presta los servicios de ERP basado en cloud computing para la pequeña y mediana empresa en la ciudad de Medellín.

Los sistemas ERP permiten, entre otros beneficios, el acceso oportuno a la información en la organización y la toma de decisiones minimizando el riesgo, optimizando el capital de trabajo y apalancando a la organización en decisiones de planificación y control. Es por ello que las grandes empresas invierten altas sumas de dinero no solo para adquirir e implementar estas herramientas sino también para educar a su fuerza de trabajo en los altos estándares de operación y planeación de sus recursos. Los beneficios de estos esfuerzos les permiten a estas empresas conocer, controlar y planear los recursos empresariales de una manera óptima.

Los sistemas ERP son sistemas de información gerenciales que integran y manejan los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios. Para las pequeñas y medianas empresas el acceso a este tipo de herramientas es prácticamente inalcanzable; “las empresas pequeñas en la medida que se enfrentan a evaluar sistemas ERP, normalmente reevalúan esta pertinencia, principalmente por altos costos de implementación” (Weng, Ping y Jun, 2009); no obstante, una organización que carezca de estas herramientas se encuentra a expensas de la improvisación y a la incertidumbre, lo que puede llevar a una baja de su productividad o a un potencial fracaso.

El objetivo que se planteó inicialmente en esta investigación fue “determinar un Estudio de factibilidad para la prestación servicios de ERP basado en cloud computing en la ciudad de Medellín para pequeña y mediana empresa”. Adicionalmente se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Seleccionar el sistema ERP de código libre que pueda integrarse a la iniciativa de estudio.
- Evaluar las plataformas de computación en la Nube donde se pueda alojar el servicio a implementar cumpliendo los lineamientos de seguridad y disponibilidad requeridos por el sistema ERP de código libre y los costos de mantenimiento.
- Determinar el modelo de prestación de servicios a ser aplicado para la prestación de ERP basado en cloud computing.

La zona geográfica elegida fue la ciudad de Medellín, ubicada en el centro del Valle de Aburrá, en la Cordillera Central y atravesada por el río Medellín. Según proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Medellín cuenta en 2013 con una población de 2.417.325 habitantes,¹ lo que la hace la segunda ciudad más poblada de Colombia. Económicamente es una ciudad que sobresale como uno de los principales centros financieros, industriales, comerciales y de servicios en Colombia; primordialmente en los sectores textil, confecciones, metalmecánico, eléctrico, electrónico, telecomunicaciones, automotriz, alimentos y salud (Medellín - Cómo Vamos, 2013).

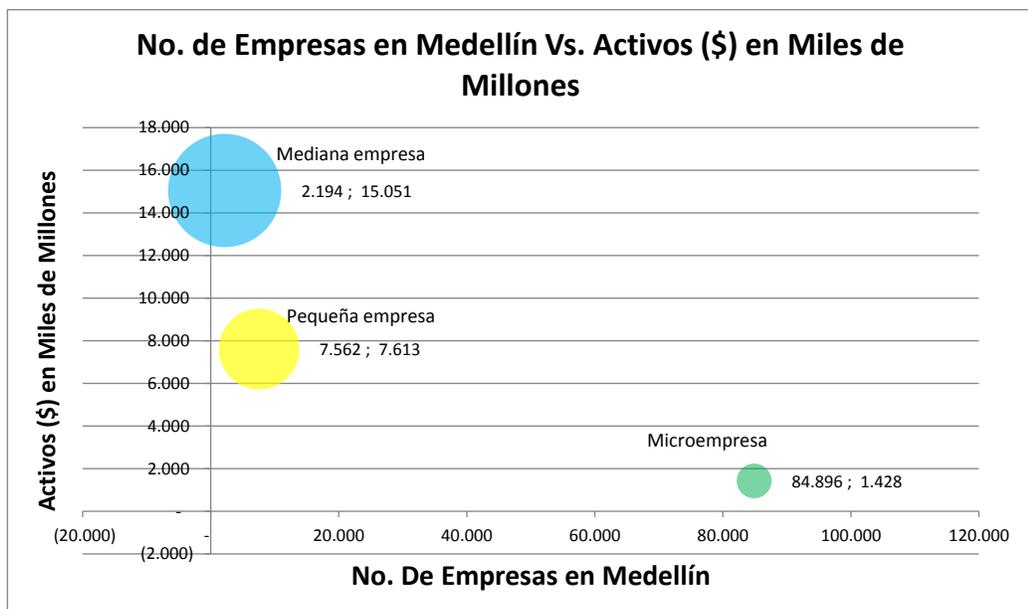
De acuerdo al informe desarrollado por la Cámara de Comercio de Medellín en su aparte: “Desempeño empresarial, b. Creación de empresas”, se indica que desde el año 2002 al 2012 se incibieron 182.206 empresas con una tasa promedio anual de crecimiento del 4%.² (*Cámara de Comercio de Medellín*, 2013). Actualmente se encuentran registrados 95.475 comerciantes matriculados y renovados a 31 de diciembre de 2013, de los cuales más de 70 mil están localizados en Medellín y más de 24 mil se encuentran registrados en los cinco centros empresariales de la Cámara de Comercio de Medellín y otros municipios.

¹ Fuente: DANE - Población proyectada a 2013.

² Fuente: Registro Público Mercantil, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia.

(Camara de Comercio de Medellín 2014, s.f.). En la Figura 1 se determina la relación entre el número de empresas versus el valor de sus activos (en miles de millones de pesos). La figura excluye la gran empresa visualizando la magnitud de mercado de interés para el proyecto de estudio que corresponde a la mediana y pequeña empresa y que suman un total de 9.756 empresas.

Figura 1. Número de empresas en Medellín versus activos en miles de millones



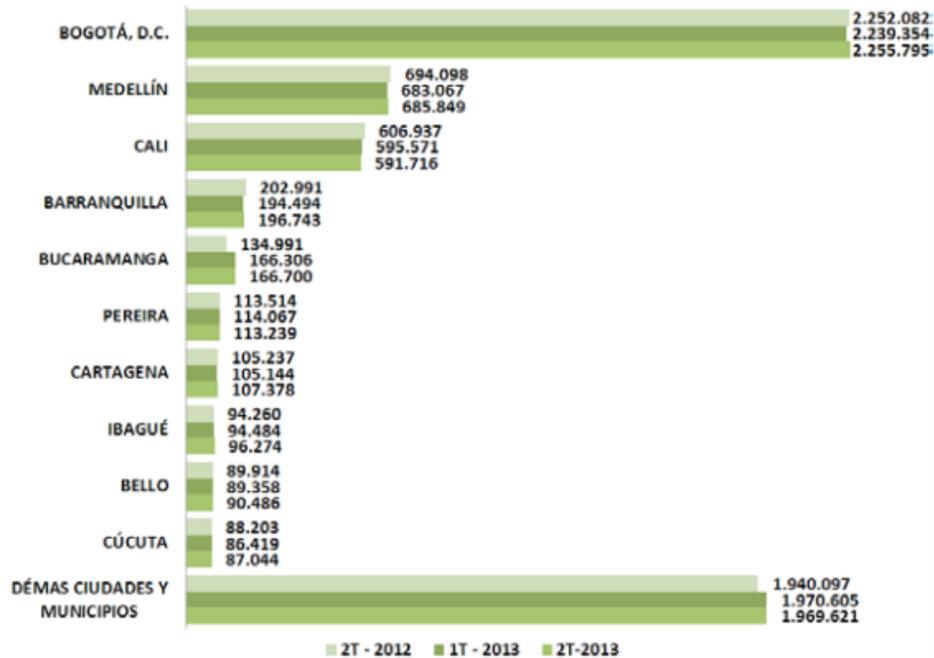
Fuente: (Cámara de Comercio de Medellín, 2013).

Asociado a este crecimiento Medellín tiene una variada propuesta de conexiones electrónicas fijas y móviles ofrecidas por empresas como UNE, Movistar, Claro, Tigo, DirecTV, entre otras, las cuales están dispuestas a ofrecer servicios de conexión de banda ancha. Un estudio realizado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones respecto al segundo trimestre del 2013 indica que, al finalizar el segundo trimestre de 2013, las tres ciudades que presentan el mayor número de suscriptores de TPBC (Telefonía Básica Conmutada) son: Bogotá (Cundinamarca) con 2.255.795, seguida

por Medellín (Antioquia) con 685.849 y Cali (Valle del Cauca) con 591.716 (Figura 2) (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 2013).

Figura 2. Suscriptores de telefonía básica conmutada por municipio

Gráfico 40. SUSCRIPTORES DE TELEFONÍA BÁSICA CONMUTADA POR MUNICIPIO



Fuente: Datos reportados por los proveedores de redes y servicios al SIUST – Colombia TIC

Fuente: (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, 2013).

El informe del Ministerio de Tecnologías de Información también presenta el nivel de penetración de Internet fijo dedicado de Medellín el cual pasó de 18,26% a 18,85% en Colombia (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, 2013). La tendencia de crecimiento refleja una disposición activa de la población de Medellín frente a las posibilidades de tener conexión fija dedicada.

Adicionalmente, otro de los aspectos que incentivan a considerar este proyecto consiste en el uso de la Internet para propósitos empresariales. La empresa EDATEL, en su página web indica que:

En Colombia, a pesar de los importantes progresos en penetración de Internet, la brecha entre las empresas grandes frente a las Pymes, comparando sus inversiones en TIC, es de proporciones gigantescas. Colombia es un país donde el 98% de las empresas son Pymes y de este porcentaje sólo el 2%, que corresponde a las empresas medianas, están preparadas para competir. Y aunque más de 80% de las Pymes invierten en computadores, sólo 55% tienen página web y apenas un 33% invierten en sistemas de información de gestión. Según estos datos, muy pocas de ellas tienen dentro de su estrategia la adopción de tecnologías de información como un factor de competitividad y crecimiento y cada día que pase sin que haya conciencia en los empresarios sobre esta situación significa ampliar la brecha (Zapata, 2013).

Dada estas perspectivas de crecimiento en la base de las comunicaciones, Medellín se muestra con múltiples facilidades para conectarse y establecer redes de comunicaciones empresariales, lo que le posibilita a cualquier empresa habilitar el software de conexión en la Nube para navegar por las autopistas de información.

Para el desarrollo de este proyecto se elaboró un estudio exploratorio de mercado donde se indagaron las preferencias de los empresarios de las Pymes, su familiaridad y acceso con la Internet y sus posibilidades de invertir en Tecnología de información. Adicionalmente, se realizaron diferentes simulaciones a fin de encontrar posibilidades reales y óptimas para evaluar la viabilidad de este proyecto; es por ello que también se identificaron riesgos y amenazas, así como también las fortalezas y oportunidades, todo esto con el fin de aterrizar posibles escenarios y tomar las medidas y contingencias pertinentes de la factibilidad del proyecto.

En respuesta a las necesidades de herramientas tecnológicas y de sistemas organizacionales por parte de las Pymes en la ciudad de Medellín, la facilidad de interconectarse y la posibilidad de encontrar mano de obra calificada en esta ciudad, se desarrolla el presente trabajo a fin de evaluar la factibilidad de un servicio que brinde soluciones accesibles a este tipo de empresas por medio de sistemas abiertos y disponibles en la Internet y,

adicionalmente, ofrecer la implementación, consultoría y soporte tanto a las tecnologías de información como a las prácticas líderes que permitan desarrollar un pensamiento estratégico a estas organizaciones.

2. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En el desarrollo de este estudio se tomaron bases teóricas que sustentan el análisis de su viabilidad y están contenidas en tres grandes categorías: ERP (Enterprise Resource Planning), cloud computing (computación en la Nube) y Estudio de factibilidad. Cada una de estas categorías temáticas abordan sus conceptos fundamentales y su investigación se realiza en torno a la realización del Estudio de factibilidad sobre la prestación de un sistema ERP como servicio basado en cloud computing.

En adelante se conceptualizan los temas enumerados con anterioridad:

2.1 Enterprise Resource Planning (ERP)

Un sistema ERP es un paquete de software de negocios que habilita a las compañías al uso eficiente y efectivo de recursos (sean estos humanos, materiales, financieros, entre otros) dotando de una solución integral a los procesos y necesidades dentro de la organización.

Los sistemas ERP están basados en procesos, y en su construcción y arquitectura utilizan las mejores prácticas organizacionales y de procesos mundialmente reconocidas y perfeccionadas por varias industrias a lo largo del tiempo desde que en la etapa de la post-guerra de la Segunda Guerra Mundial aparecieron conceptos como MRP (Material Resource Planning) ayudando a mejorar y volver eficiente el uso de los recursos, el manejo de la logística y la cadena productiva (Makkar y Bist, 2012).

Figura 3. Funciones y módulos de un sistema ERP



Fig 1- Functions/modules of ERP system

Fuente: (Makkar y Bist, 2012).

ERP es un término derivado de la Planificación de Recursos de Manufactura (MRPII) y está seguido de la Planificación de Requerimientos de Material (MRP). Los sistemas ERP manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y una contabilidad para la compañía. El software ERP puede intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

Cuando se menciona que los sistemas ERP apoyan la gestión de información y toma de decisiones, es porque su diseño incluye una sola base de datos integral, donde cada registro, sin importar si es del módulo de recursos humanos, producción, costos o inventarios, está completamente relacionado y cohesionado a través de la vista única de la base de datos, de tal forma que cualquier modificación o registro en el sistema afecta desde los inventarios hasta los reportes financieros en el mismo instante de tiempo.

2.1.1 *Historia del ERP*

Los sistemas ERP tuvieron cabida a principios de los años sesenta cuando las compañías de manufactura necesitaron de una herramienta informática que les permitiera conocer la planeación de requisición de materiales para un lote de producción específico permitiendo disminuir el nivel de inventarios y optimizar los procesos de compra.

Su origen se inició con la creación del MRP (Material Requirements Planning), el cual entregaba los requerimientos de materiales del proceso a partir de un plan maestro de producción. El MRP sugiere una lista de órdenes de compra y programa las adquisiciones a *proveedores* en función de la *producción programada*.

Veinte años después, la compañía JD Edwards utilizó los mismos principios del MRP para crear el MRP II (Manufacturing Resource Planning). Este sistema se extendía hacia las áreas de planeación, requisición de materiales y compras en una plataforma IBM System/38.

En 1990, el MRPII llegó a ser tan exitoso que se extendió a otras áreas como finanzas, recursos humanos, ventas, distribución, tesorería, entre otras. Fue así cuando nació ERP (Enterprise Resource Planning) abarcando e integrando en un solo sistema y repositorio de información todas las áreas y operaciones de la compañía. Luego, estos sistemas fueron evolucionando integrando operaciones con otras compañías (proveedores y clientes) creando sistemas integrados con otras aplicaciones externas.

2.1.2 *El ERP hoy y sus tendencias*

Los sistemas ERP han demostrado sus ventajas en el campo productivo dadas sus bondades para la toma de decisiones ágiles y por tener el conocimiento del estado actual de la empresa en tiempo real para todos los módulos que lo conforman. Sin embargo, la evolución de los mercados ha generado nuevos requerimientos de negocio, los cuales deben ser cubiertos por estas soluciones.

Según Ángel Morfín, gerente de ventas en Aplicaciones, Oracle México. “Desde el punto de vista de negocio, el ERP hoy en día tiene que ser: diferenciado en función de los procesos específicos por industria; desde el punto de vista técnico, ha evolucionado para ser una solución abierta que permita el intercambio de información entre los sistemas de varias

organizaciones para que exista un proceso de colaboración con los proveedores o los clientes” (Vivanco, 2012). Adicionalmente, Dzodan Pedro Garza, director de Soluciones de Ingeniería de Epicor para Latinoamérica y el Caribe, coincidió en que se está presentando una ola de especialización por verticales de los ERP. También destacó la tendencia de su implementación en la Nube Microsoft, uno de los jugadores con menos antigüedad en el mercado de aplicaciones empresariales y que desde su entrada en este negocio ha basado su estrategia en cuatro factores diferenciales: flexibilidad, costo total de propiedad, usabilidad y posicionamiento de las soluciones (Vivanco, 2012).

Las nuevas tecnologías digitales penetrarán en cada rincón de la economía global y en cada espacio de la sociedad.

La computación del futuro será más potente y se consumirá como un servicio, donde y cuando se necesite, al estilo de la luz, el agua, la energía o las autopistas (Aguilar, 2012). Así pues, las posibilidades de acceso al mercado del cloud computing en Medellín están en proceso de ser generadas.

La seguridad TI se hace más fuerte con un incremento del gasto, tanto por las amenazas como por el costo del fracaso.

2.2 Cloud computing / Computación en la Nube

Este es un modelo en el cual se hospeda el software y con posibilidades para que se pueda acceder a él por medio de la Internet.

El software y los datos que maneja se alojan en servidores de la compañía de -TI y se accede con un navegador web o un cliente fino especializado, a través de Internet. La empresa provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente. Regularmente el software puede ser consultado en cualquier computador, esté presente en la empresa o no. Se deduce que la información, el procesamiento, los insumos y los resultados de la lógica de negocio del software están hospedados en la compañía.

Cloud computing o computación de la Nube es un concepto naciente de tecnología y negocios que tiene significados distintos dependiendo de la audiencia:

- Para aplicaciones y usuarios de tecnología: es tecnología provista como un servicio (ITaaS, IT as a service por sus siglas en inglés), es la entrega de procesamiento, almacenamiento y aplicaciones desde Internet y en centros de cómputo centralizados.
- Para desarrolladores de aplicaciones de Internet: es una plataforma escalable, disponible y de crecimiento dinámico para desarrollar y hacer despliegue de aplicaciones sin administrar las complejidades de tener que administrar la infraestructura.
- Para proveedores de infraestructura y administradores: es la infraestructura de Datacenters masiva y distribuida, conectada por redes IP (Lin, Fu, Zhu y Dasmalchi, 2009).

Las plataformas que funcionan en la Nube pueden ser categorizadas en: 1) La capa superior constituida por la capa de software prestada como servicio (SaaS), 2) La capa intermedia constituida por todos los componentes de hardware y software que habilitan el funcionamiento de las aplicaciones SaaS de acuerdo a su diseño, conocidas como: Plataforma como Servicio (PaaS) y 3) La capa flexible de centros de cómputo y componentes que corren dentro de ellos para brindar la capacidad de procesamiento, almacenamiento dinámico y memoria denominada Infraestructura como Servicio (IaaS).

El presente estudio se centra en la capa superior de Software como un Servicio (SaaS) dejando de lado las demás capas por fuera de la profundización teórica debido a que se planea contratar estos servicios de la misma forma que el sistema ERP.

2.2.1 *Software As a Service-SAAS*

Software como un servicio es un concepto que significa hacer uso de un software a través de Internet y no como una instalación tradicional del mismo en un Datacenter corporativo.

La escalabilidad y facilidad de acceso a distintos dispositivos que provee Internet es la palanca para este nuevo concepto de negocios y tecnología (Harry y William, 2010).

2.2.2 EaaS – ERP As a Service

ERP como un servicio (EaaS por sus siglas en inglés) resulta de prestar servicios de software ERP en la modalidad de Software como Servicio (SaaS por sus siglas en inglés) a través de la integración vertical del concepto de cloud computing con fabricantes de sistemas ERP. Unos cuantos ejemplos de este concepto lo conforman: SAP Business ByDesign, Lawson Software montado sobre Amazon Elastic Cloud Computing (EC2) y RAMCO OnDemand (Makkar y Bist, 2012).

La importancia de EaaS permite disponer de todos los beneficios en términos de eficiencia de procesos y estandarización de los mismos utilizando mejores prácticas internacionales, en conjunto con las ventajas a nivel de facilidad de implementación, bajo costo de mantenimiento y estrategias de disponibilidad y crecimiento escalable de la computación en la Nube, creando una sinergia donde el resultado claramente es superior que la suma de las partes.

2.3 Estudio de factibilidad

El Estudio de factibilidad en realidad es un compendio de varios otros estudios que de forma integral prueban la posibilidad o no de llevar a cabo una idea de negocio al realizar, sobre dicha idea, diferentes pruebas desde lo procedimental, financiero, técnico y buscar sustento sobre el mercado. La fundamentación teórica sobre cómo llevar a cabo el Estudio de factibilidad está dada en esta investigación por los lineamientos establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI),³ quien establece los pasos y fundamentos para la preparación y evaluación de proyectos de

³ Sitio web: <http://www.onudi.org.mx/>.

viabilidad industrial. “Los estudios deben desembocar en conclusiones definitivas sobre los aspectos fundamentales del proyecto” (Hawranek y Behrens, 1992).

A continuación se relacionan los estudios que hacen parte del estudio de viabilidad según la ONUDI.

2.3.1 Estudio sectorial o de mercado

Pretende resumir los resultados de la investigación de mercado: clima empresarial, mercado destinatario y segmentación del mercado (grupos de consumidores y de productos), conductos de distribución, competencia, ciclo de duración (sector, producto) (Hawranek y Behrens, 1992).

2.3.2 Estudio técnico

Describe las necesidades del proyecto o situación de estudio, la disponibilidad de insumos críticos y posibles estrategias de comercialización de suministros, describe la disponibilidad de materias primas, materiales, suministros, recambios y suministros de necesidades sociales externas (Hawranek y Behrens, 1992).

2.3.3 Ubicación emplazamiento y medio ambiente

“Pretende localizar y describir la localización y emplazamiento de la planta que se haya seleccionado con sus impactos: ecológico, ambiental, políticas, incentivos y restricciones socioeconómicas” (Hawranek y Behrens, 1992).

2.3.4 Ingeniería y tecnología

“Esboza el programa de producción y capacidad de la planta, describe y justifica la tecnología a utilizar, señalando su disponibilidad, ventajas y desventajas. Describe el plan de distribución de la planta, resume los elementos de la misma y las principales obras de ingeniería civil y otras necesarias” (Hawranek y Behrens, 1992).

2.3.5 Organización y gastos generales

“Describe el diseño organizacional y gastos necesarios, describe el entorno socioeconómico y cultural en cuanto se relaciona con las necesidades importantes del proyecto e indica las personas y recursos claves para la ejecución del mismo” (Hawranek y Behrens, 1992).

2.3.6 Evaluación financiera

Define criterios de apreciación de la inversión, costos e inversión total, costos de los productos vendidos, financiación del proyecto, manejo de la incertidumbre, control de riesgos, evaluación económica nacional y conclusiones incluyendo: principales ventajas y desventajas del proyecto y las posibilidades de ejecutarlo (Hawranek y Behrens, 1992).

2.3.7 Propósito del Estudio de factibilidad

Las razones más importantes que justifican la realización de un Estudio de factibilidad son las siguientes (Varela, 2008):

- Permite conocer en detalle el entorno en el cual va a funcionar la empresa.
- Permite atraer a las personas que se requieran para el equipo empresarial y el equipo ejecutivo.
- Permite realizar una evaluación real del potencial de la oportunidad empresarial.
- Determina las variables críticas y de control permanente de la empresa.
- Mejora las probabilidades de éxito al minimizar la incertidumbre.
- Permite reducir los riesgos del proyecto al tomar información con mas precisión y mejor calidad.
- Permite desarrollar un enfoque y direccionamiento de la organización y a la vez su plan estratégico.

2.3.8 Características de la metodología aplicada al Estudio de factibilidad

Debido al enfoque del proyecto la metodología utilizada corresponde a un análisis global enmarcado en la evaluación y el desarrollo del Estudio de factibilidad definido anteriormente, su fin es obtener suficiente información para evaluar la factibilidad del proyecto y la pertinencia de la puesta en marcha del mismo. Adicionalmente se considera lo siguiente:

- Investigación exploratoria: estimar las características del mercado.
- Investigación descriptiva: especificar y describir a fin de encontrar las características del diseño del servicio.
- Correlacional: analizar los cambios en el volumen de clientes potenciales considerando simulaciones financieras en los siguientes escenarios: optimista, medio y pesimista.
- Investigación experimental: considerando alteraciones en ingresos reflejadas en el análisis financiero.
- Investigación No experimental: se incluye la normatividad legal básica extraída del ámbito legal (Zorrilla, 1988).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Considerando el libro *Metodología de la investigación* el cual plantea la diferencia ente los enfoques cualitativo y cuantitativo se encuentra que:

El enfoque cualitativo busca principalmente dispersión o expansión de los datos e información, mientras que el enfoque cuantitativo pretende intencionalmente acotar la información con foco en las variables de estudio. [...] Así como un estudio cuantitativo se basa en otros previos, el estudio cualitativo se fundamenta primordialmente en sí mismo. El primero se usa para consolidar la creencias (formuladas de manera lógica en una teoría o esquema teórico) y establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población; y el segundo para construir creencias propias sobre el fenómeno estudiado como lo sería un grupo de personas únicas (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

De acuerdo a las anteriores definiciones, el presente proyecto de investigación integra ambos enfoques prevaleciendo el cualitativo. La información relevante para este caso será tomada desde el mercado directo por medio de encuestas y sondeos estadísticos a fin de hallar un nivel de certeza válido para el estudio (Ferre y Ferre, 1997).

De igual manera, los demás estudios de apoyo como: técnico, económico, organizacional, etc. tendrán el mismo enfoque cualitativo ya que serán abordados a partir de fuentes secundarias, las cuales serán de soporte y apoyo en la obtención del conocimiento para definir la viabilidad económica y financiera del proyecto.

El estudio de orden cuantitativo se aplicará en los casos en que se requiera realizar caracterización y desarrollar muestreos de los sectores empresariales involucrados (Ferre y Ferre, 1997).

3.1 Tipo de estudios

De acuerdo a las características de este proyecto existen dos tipos de investigación para llevar a cabo este estudio.

El primero es de carácter exploratorio ya que se hace necesario conocer la manera en que las Pymes resuelven las necesidades de información organizacional de orden: informático, tecnológico y de transferencias de datos tanto internas como externas. Además, se explorará qué tipo de hardware usan estas empresas de tal manera que se puedan encontrar tendencias de uso, intereses y motivaciones más relevantes en lo que respecta a las tecnologías de información. Todo esto con el fin de cuantificar económicamente las inversiones de tecnología informática que las Pymes estarían dispuestas a asumir, de manera que se constituya en una evaluación importante de la competencia y los servicios que potencialmente podrían ser sustituidos.

El segundo tipo de estudio es de carácter descriptivo ya que se busca especificar las propiedades claves en los estudios de evaluación: técnica, organizacional, económica y financiera, entre otras, así como su incidencia en el medio ambiente y en la sociedad. La intencionalidad de este ejercicio descriptivo es la de medir con la mayor precisión posible dichos estudios a fin de obtener un resultado confiable que permita disminuir la incertidumbre al momento de tomar la decisión de invertir o no en este potencial negocio.

3.2 Sujetos

Se ha determinado que existen tres tipos de sujetos que serían impactados en este proyecto de investigación; el primero corresponde a las Pymes localizadas en la ciudad de Medellín, y a estas va dirigida la solución planteada. Las Pymes tendrán la oportunidad de: acceder a tecnologías de manejo de información estructurada, implementar procesos y prácticas que permitan optimizar y controlar sus resultados y, además, conectarse a redes virtuales en el lugar que se desee minimizando considerablemente los costos de administración de la información.

Un segundo sujeto impactado son los proveedores de la solución; los ERP que sean seleccionados para operar como SaaS tendrán la posibilidad de entrar de lleno al mercado de la informática en la ciudad de Medellín.

Como un tercer impactado se encuentra el personal de consultoría que trabajará en la implementación y soporte de la solución. Para esto se especializará a dicho personal con el fin de asegurar la efectividad de las implementaciones.

3.3 Instrumentos o técnicas de información

Para llevar a cabo este ejercicio se diseñará un instrumento de evaluación que permita entender las prácticas actuales y las tendencias del manejo informático en las Pymes del sector empresarial en el cual se desee profundizar.

El sector a investigar dependerá de la naturaleza de las organizaciones en cuanto la necesidad de información requerida, su impacto y criticidad, así como su predisposición hacia el uso de la tecnología.

El instrumento de evaluación deberá incluir preguntas que permitan entender la funcionalidad técnica en aspectos como:

1. Técnico: número de aplicaciones utilizadas, número de licencias requeridas para su funcionamiento, información transmitida, frecuencia y volumen de las transacciones, entre otras.
2. Software:
 - Número de aplicaciones instaladas y número de usuarios.
 - Costo y número de licencias requeridas para operar.
 - Número de interfaces y tiempos críticos de operación.
3. Hardware:
 - Tipo de uso en el manejo de equipo central de datos.

- Dispositivos de ayuda utilizados en su operación.
4. Volúmenes de información procesada
 - Información transmitida: número de transacciones y frecuencia.
 - Tiempos en la consolidación de datos al momento del cierre del periodo.
 5. Prácticas de negocio, filosofías de trabajo, certificaciones nacionales e internacionales a las cuales hayan tenido acceso.
 6. Personal involucrado en cada uno de los procesos transaccionales.
 - Técnico, manejo informático.
 - Personal operativo.

La base para la construcción del instrumento se extractará de las siguientes fuentes y publicaciones:

- *Indicadores básicos de Tecnologías de Información y Comunicación* (DANE, 2012).
Familiaridad y uso del Internet (DANE, 2012).
- *TEC Technology Evaluation Center* (TEC, 2012). Publicación en la web que ofrece métodos de evaluación de ERP para diferentes tipos de industria.
- *APICS The association for operation Mangement* (APICS, 2012) donde se encuentran las prácticas líderes en las operaciones de gestión en los procesos de abastecimiento y temas relacionados con *Cloud ERP*.

3.3.1 Resultados esperados de la investigación

Obtener un Estudio de factibilidad para la prestación de software ERP como servicio basado en cloud computing en la pequeña y mediana empresa de la ciudad de Medellín que sea viable, de tal manera que tenga potencial para invertir y desarrollar esta iniciativa.

3.4 Estudio de riesgos

Su objetivo es identificar la variables y los factores que están sometidos a una probabilidad importante de cambio estimando la magnitud potencial de dichos cambios más las acciones correctivas que se podrían asumir (Varela, 2008).

4. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Estudio del entorno, análisis sectorial y estratégico

4.1.1 *Macroentorno*

Según el enfoque administrativo el estudio del entorno consiste en analizar el macroentorno que rodea el proyecto, enfocado desde diferentes puntos de vista: Zarur define el entorno de la siguiente manera: “Ambiente que rodea una cosa [...] El entorno se refiere a la totalidad de factores o circunstancias naturales, infraestructurales, socioculturales, económicas, políticas y tecnológicas que en tanto rodean, condicionan el comportamiento y la situación de los sujetos que están siendo objeto de referencia” (Zarur, 2004).

4.1.2 *Clasificación de procesos*

La empresa, enfocada al sector de servicios, está conformada como una Pyme de carácter privado ubicada en la ciudad de Medellín, con un área de influencia en las demás empresas de la zona del Valle de Aburrá.

4.1.3 *Código CIU⁴*

La empresa está catalogada dentro de las actividades registradas en el código CIU 6426, como servicios relacionados con las telecomunicaciones.

4.1.4 *Entorno demográfico*

El municipio de Medellín está localizado en el Valle de Aburrá, en el centro del Departamento de Antioquia, y junto con otros nueve municipios conforma el Área Metropolitana.

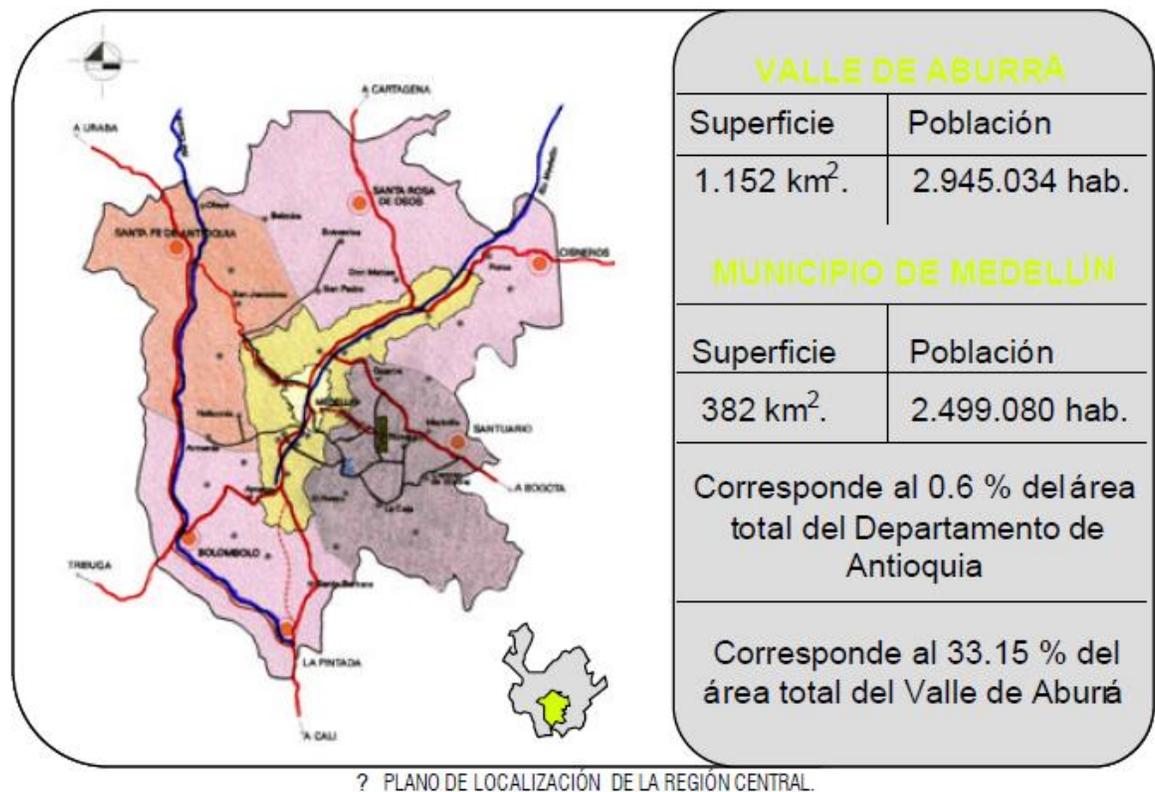
El territorio municipal asciende a 37.621 hectáreas y está compuesto por 10.210 hectáreas de suelo urbano (27,1% del total), 401 hectáreas de áreas de expansión urbana (1,1%) y

⁴ Código Internacional Industrial Uniforme.

27.010 hectáreas de suelo rural (71,8%), de acuerdo con la clasificación del suelo definida en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

La ciudad se extiende longitudinalmente sobre el eje natural del río Medellín enmarcada en dos ramales de la Cordillera Central, con altitud variable entre 1.460 m.s.n.m. en la confluencia de las quebradas La Iguañá, Santa Elena y el río Medellín, y 3.200 m.s.n.m. en los Altos del Romeral, Padre Amaya y Las Baldías, al occidente. Su temperatura media anual es de 24°C y su precipitación promedio anual es de 1.571 mm.

Figura 4. Plano de localización de la Región Central



Fuente: (Departamento de Administración Alcaldía de Medellín, 2005).

El área geográfica del Municipio de Medellín albergaba en el año 1993 un total de 1.834.881 personas y registró una tasa de crecimiento total de 1,22% en el quinquenio 1993-1998; además determinó un incremento de 22.956 habitantes por año. Se calcula que para el 2020 la municipalidad habrá incrementado su población en 1.098.213 personas con una tasa de crecimiento anual de 1,74%, con un aumento de 40.675 habitantes nuevos por año en el periodo 1993-2020 (Departamento de Administración Alcaldía de Medellín, 2005).

Medellín cuenta con una ubicación estratégica por estar situada en un valle de la Cordillera Central de Los Andes. Presenta una topografía diversa, con un gran valle en el centro y sus laderas oriental y occidental que se expanden hacia las montañas circundantes. En el valle se destacan dos accidentes geográficos que refrescan el paisaje de verde, ellos son el Cerro El Volador y el Cerro Nutibara, los cuales hacen parte de los ocho Cerros Tutelares que rodean la ciudad. El 87,37% de las vías se encuentran en suelo urbano (Salud Pública de Medellín, 2011).

4.1.5 Entorno político

Medellín, hoy reconocida como la ciudad más innovadora del mundo (2013-2014), ha apalancado su estrategia de innovación en ciencia y tecnología para profundizar en el sector público y privado los avances relacionados con emprendimiento y cultura de innovación con base en la industria de servicios. El Gobierno regional impulsa planes para no solo mantener sino mejorar el posicionamiento de Medellín y de Antioquia como referente en la región, para lo cual surgen iniciativas como Ruta N, el Distrito Medellinnovation, que buscan alojar dentro de un espacio geográfico las iniciativas de emprendimiento en innovación en ciencia y tecnología que permitan apalancar las estrategias descritas en los años venideros. Los beneficios para los emprendedores van desde infraestructura locativa con facilidades y beneficios en costos, creación de clústeres de emprendimiento e innovación, beneficios en tasas impositivas apoyados por las leyes nacionales de formalización (ley 1429 de 2010) hasta acceso a clientes que el mismo Gobierno ha conseguido, producto del conocimiento de necesidades a nivel internacional. Así las cosas,

estas estrategias impulsadas por el Gobierno en términos de innovación no solo facilitan sino que también promueven la creación de empresas con base tecnológica y generan un ambiente de sana competencia entre los emprendedores para impulsar la región como un gran clúster de tecnología.

En el portal web del distrito MedellInnovation se encuentra la descripción del proyecto y los principales objetivos que se tienen planteados, los cuales se detallan a continuación:

El Distrito MedellInnovation hace parte de la estrategia que se planteó la ciudad para hacer de Medellín la Capital de la Innovación de Latinoamérica en el 2021. Es un proyecto de transformación urbana y económica que busca convertir el norte de la ciudad en un nuevo clúster innovador que concentre emprendedores, compañías e instituciones dentro de la economía del conocimiento y que participen en proyectos convergentes de alto valor agregado.

Como apuesta de transformación urbana, el proyecto hace parte de los instrumentos de planificación a largo plazo de la ciudad. De igual manera, como proyecto de transformación económica está alineado con las políticas y las estrategias de la ciudad sobre competitividad y desarrollo económico.

Cuatro objetivos estratégicos

1. Apoyar la expansión de la investigación existente, las instituciones educativas y culturales en el Distrito MedellInnovation para anclar el ecosistema creativo y para proporcionar formación para una fuerza de trabajo futura, especialmente en las áreas de la salud, el bienestar, la biotecnología y las tecnologías verdes.

2. Atraer empresas existentes de Medellín y empresas globales para localizar sus actividades de investigación y desarrollo y funciones de sedes regionales en el Distrito para construir y compartir los beneficios del clúster. Vemos la experticia única de Medellín en la construcción de la ciudad del siglo XXI como un terreno común para una amplia gama de empresas desde TIC hasta energía.

3. Crecer nuevos emprendimientos enfocados particularmente en la aplicación de la tecnología digital a la innovación de productos y servicios y las

oportunidades en las economías emergentes. El objetivo sería potenciar una nueva generación de empresarios desde la base para continuar con el legado de invención de Medellín.

4. Contextualizar lo anterior dentro de un entorno altamente habitable, digitalmente aumentado que incluya oportunidades para el comercio, la vivienda, el aprendizaje y el trabajo que sirven a todos los segmentos de la sociedad. El objetivo es construir un entorno urbano diverso, abierto y responsivo donde las personas creativas deseen estar (Distrito Medellinnovation - Alcaldía de Medellín, 2014).

4.1.6 *Entorno sociocultural*

Al estar circunscrito el presente proyecto geográficamente en Medellín, no se pueden desconocer los aspectos socioculturales que identifican esta región del país. La cultura paisa, cuyo eje principal está centrado en su más grande urbe, Medellín, está conformada por un conjunto de rasgos que hacen de ella un referente de empuje y emprendimiento empresarial para Colombia. Los aspectos que han marcado la historia de esta población datan de la época de la colonia donde se inició un proceso de aislamiento cultural que exacerbó los rasgos más preponderantes de la idiosincrasia paisa, su liderazgo, arraigo a sus valores - creencias y la necesidad de ser independientes y marcar su rumbo particular, que dieron inicio al Medellín industrial y en nuestros días al Medellín con gran enfoque empresarial en la industria de servicios.

Como lo explica el Doctor Pablo Rodríguez en la revista *Credencial historia*:

Medellín se proyecta en el siglo XX en un importante proceso de industrialización. Las razones que explican este cambio son la previa formación de capitales en manos de mineros, comerciantes y cafeteros establecidos en la ciudad, el crecimiento comercial de las últimas décadas, la iniciativa de los ingenieros y empresarios, la demanda creciente de bienes de consumo en Antioquia y en regiones de reciente formación como Caldas y Quindío, la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada y la realización de obras de comunicación (carreteras y ferrocarril) que rompieron con el inveterado

aislamiento de Antioquia. Las primeras industrias creadas producían bienes de consumo. Una de extrema significación para la ciudad fue la textil. Aunque desde el final del siglo anterior existían telares en Envigado y Medellín que producían camisetas, toallas, mantas y alfombras, con la importación de maquinaria inglesa se dio un salto sustancial en su producción. En 1904 se creó la Fábrica de Hilados y Tejidos de Bello, que pocos años después contaba con doscientos telares, cinco mil husos para algodón y empleaba quinientos operarios. En 1907 se fundó la Compañía Colombiana de Tejidos, Coltejer, que introdujo sustanciales cambios técnicos y en poco tiempo se convirtió en la empresa emblemática del sector. Tanto que en 1968 el edificio de sus oficinas, construido en el centro, se volvió un símbolo distintivo de la ciudad. Pero el crecimiento del sector continuó con la apertura de fábricas de hilos, tejidos y prendas. Y cambios significativos fueron la introducción de fibras sintéticas en que rendían el algodón y la fabricación de telas estampadas. Empresas como la Compañía de Tejidos Rosellón, Tejidos Unión, Fabricato, Fatelares, Pepalfa, Calcetería Alfa, Paños Vicuña, Pantex, Tejicóndor, Caribú y Everfit, fueron algunas de las más importantes, creadas todas en la primera mitad del siglo XX. Medellín se convirtió en la ciudad textilera de Colombia con figuración en toda Latinoamérica. El significado de esta industria para la ciudad es comprensible, tanto por la potencia de sus capitales como por la numerosa población que empleaba. Pero su incidencia en la formación del gusto y moda colombiana no ha sido menor. No sin razón desde hace mucho Medellín se convirtió en la ciudad de la moda.

Otro sector industrial de especial crecimiento en el siglo XX fue el de comestibles. Las cervecerías, fábricas de gaseosas, tabacos, café tostado, chocolates, lácteos, harinas, galletas y confites, fueron la base de lo que llegaron a ser grandes conglomerados. También surgieron fábricas de jabón, loza y vidrio, velas, fósforos, entre otras. Pero un sector de bienes duraderos también surgió con fuerza, como la metalurgia que consolidó la Empresa Siderúrgica de Medellín (Simesa), la Industrias Metalúrgicas Unidas (Imusa) y la empresa Haceb. Todas especializadas en la producción de piezas de acero, hierro y aluminio. Y empresas como Cementos Argos, Cementos El Cairo y Pintuco

tuvieron su origen en los requerimientos de la creciente demanda de una ciudad en expansión. Además, empresas como la Editorial Bedout y los periódicos como *El Espectador* y *El Colombiano* tuvieron plena proyección nacional.

Evidentemente, un sector que registró importantes transformaciones fue el financiero. Se consolidaron grupos financieros y bancos como el Comercial Antioqueño. También en esos bancos se introdujo el uso de cheques corrientes y cruzados. Y un sistema de respaldo financiero, comercial e industrial que nació fue el de las aseguradoras. En 1944 fue creada la Compañía Suramericana de Seguros, verdadera pionera en el ramo e ícono de la ciudad. En ese mismo año se conformó la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), con el propósito de fomentar la producción de materias primas en el país. La actividad de la Andi para revertir la dependencia de las importaciones de maquinaria y herramientas en sectores como el metalmecánico, electrónico, químico y de plásticos resultó trascendental (Rodríguez, 2009).

4.1.7 Entorno ambiental

Según Microsoft los sistemas empresariales que son utilizados a través de la Nube pueden hacer reducir el consumo de energía y la generación de CO₂ en más de un 90% , para el caso de un usuario empresarial convencional de una Pyme. En el estudio realizado por Microsoft y llevado a cabo por la empresa de consultoría Accenture, esta afirmación está basada en que los Centros de Cómputo de gran talla donde se ofrecen servicios de cloud computing se benefician de economías de escala, donde hay grandes máquinas que atienden al tiempo a muchos clientes reduciendo significativamente el número de componentes que generan calor y consumen energía.

James Harries, director de servicios cloud de Accenture, declara:

Los resultados del estudio confirman lo que muchas organizaciones, grandes o pequeñas, ya han descubierto: la tecnología alojada en la Nube es más económica y los recursos tecnológicos se utilizan de forma más eficiente al ejecutar las aplicaciones de negocio en un entorno compartido. Esto se debe a

que, entre otros beneficios, el cloud computing propicia numerosa eficiencia y economía de escala que contribuyen a reducir el consumo de energía por unidad de trabajo, y por ende las emisiones de carbono (*Microsoft*, 2010).

4.1.8 Entorno tecnológico

El entorno tecnológico consiste en determinar el impacto que pueden tener los avances de la tecnología dentro del horizonte del proyecto (Gómez y Diez, 2011).

De acuerdo a la definición anterior, se considera que el proyecto analizado hace parte de los procesos de cambio tecnológico ya que las TIC están comenzando a mirar tecnologías actuales como la “nube global”- Internet con sus grandes redes de servidores y centros de datos, accesibles desde cualquier lugar del mundo, en cualquier momento y con cualquier dispositivo (PC, portátiles, notebooks, PDA, teléfonos inteligentes, videoconsolas, tabletas, etc.).

4.1.9 Descripción de los principales programas ERP software libre para Pymes

Hay muchas soluciones ERP opensource. Entre las más competitivas destacan Odoo, Openbravo, ERP5, Compiere y xTuple. Aquí abajo hacemos una revisión de cada una.

- Odoo

Odoo (antes se llamaba OpenERP) (*OpenERP*, 2014). Solución ERP opensource que integra funciones para ventas, CRM, gestión de proyectos, gestión de almacenes e inventarios, fabricación, gestión financiera, recursos humanos y otros. El paquete básico es suficiente para gestionar los procesos de una Pyme importante (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011). Contiene, además, tres mil módulos Odoo para funciones especiales disponibles en Launchpad (*OpenERP*, 2014). Esta suite ERP permite trabajar remotamente mediante una poderosa interfaz web desde un ordenador o dispositivo móvil de cualquier tipo conectado a Internet (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

Los socios de Odoo tienen la posibilidad de crecer a través de flujos de ingresos periódicos de su base de clientes contratada como socio. El socio obtiene importantes descuentos con Odoo Enterprise. Esto le permite ofrecer precios reducidos para sus clientes o para beneficiarse de una comisión por cada suscripción que vende a sus clientes (*Odoo*, s.f.).

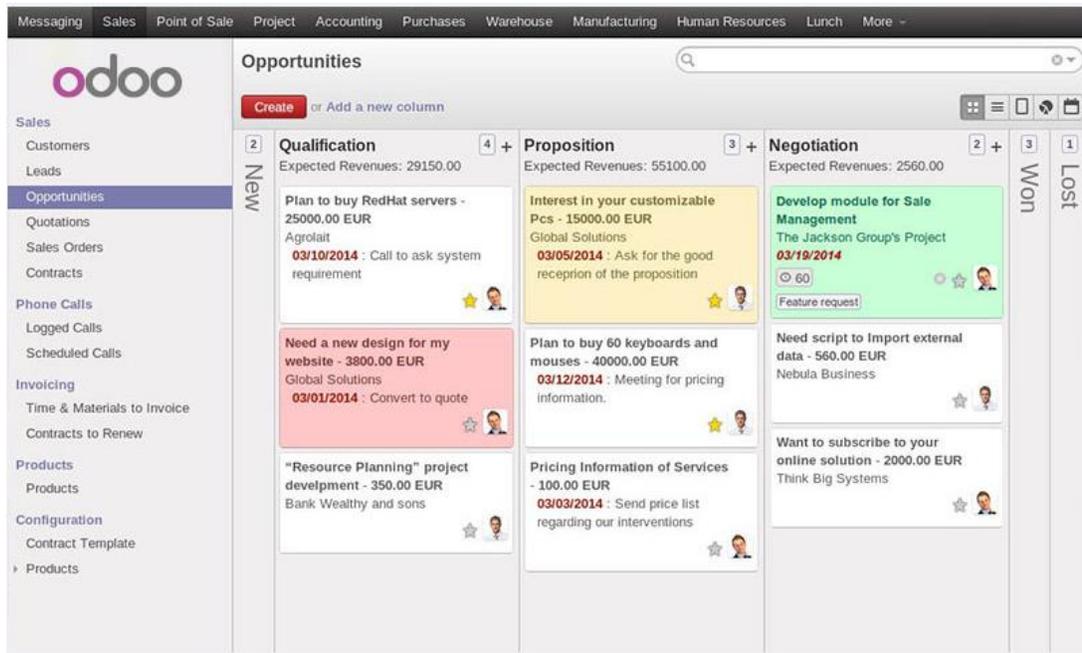
Odoo Enterprise es una poderosa aplicación absolutamente profesional y gratuita que integra todos los procesos de la empresa y permite mantener con facilidad el correcto control de todo lo que ocurre en la empresa y su entorno. Tiene más de cincuenta mil empresas con más de dos millones de usuarios y tres mil módulos (*OpenERP*, 2014). Tiene módulos de “localización contable” o adaptación a las normas oficiales de contabilidad y finanzas de grandes empresas y pequeñas y medianas empresas (Pyme) de España y sus comunidades autónomas, México, Colombia, Estados Unidos, Argentina, Chile, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, Uruguay, Venezuela, Portugal o Marruecos (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

Las secciones principales del paquete básico del software Odoo son (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011):

- Mensajes / Bandeja de entrada, salida y archivos / Calendario.
- Ventas / Oportunidades / Presupuestos / Pedidos / Contratos / Facturación / Equipos.
- Terminal Punto de Venta (TPV) / Operaciones diarias / Pedidos / Productos / Referencias / Precios / Stock.
- Proyectos / Tareas e Incidencias.
- Contabilidad / Facturación / Proveedores / Banco y Caja / Planes / Asientos / Activos.
- Compras / Presupuestos / Productos Entrantes / Facturas / Productos / .
- Almacén / Albaranes / Inventarios.
- Fabricación / Planificación / Lista de Materiales / Productos.

- Recursos Humanos / Procesos de Selección / Seguimiento temporal / Gastos / Ausencias.
- Restauración o Comidas / Pedidos / Cuentas.
- Flota / Vehículos / Contratos de vehículos / Combustible / Registro de servicios.
- Informes / Tableros / CRM / Análisis Ventas / Análisis Contabilidad / Análisis Recursos Humanos.
- Comercio electrónico integrado.
- Business Intelligence (BI) integrada.

Figura 5. Apariencia del software Odoo



Fuente: (Openinnova, 2014).

- Openbravo

El sistema Openbravo ofrece módulos y paquetes ERP para integrar la gestión de compras y almacenes, gestión de proyectos y servicios, gestión comercial, contabilidad, gestión económico-financiera, gestión avanzada de clientes o CRM, inteligencia de negocio o BI. Desde su lanzamiento ya se han realizado unas dos mil descargas, lo que habla del interés que despierta esta solución en el mercado. Su modelo de negocio se basa en el canal

indirecto y cuenta con unos cien partners (vendors) en todo el mundo. Aparte de la solución opensource tienen una versión comercial para grandes empresas llamada Openbravo Professional Edition (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

Socios de Openbravo

Con el fin de adquirir los derechos exclusivos para vender servicios de las soluciones comerciales de Openbravo, se instauró un programa de socios de ayuda a los integradores de sistemas ERP de todos los tipos y tamaños a fin de potenciar el éxito con la herramienta Openbravo.

El objetivo de Openbravo, para nuestros clientes en común, es garantizar servicios de calidad que entregan éxito de la implementación consistente y resultados de negocio medibles. Nuestra meta para nuestros socios es tener un crecimiento fuerte y sostenido a partir de un rápido ROI de su inversión Openbravo.

La modalidad se observa en la siguiente figura:

Figura 6. Modelo estratégico para obtener la membresía con Openbravo

How to become a partner:



Fuente: (“Cómo convertirse en socio”, 2014).

A continuación, algunas características de los sistemas (*Openbravo-ERP-Platforms*, 2014).

Tabla 1. Comparación de los servicios Openbravo

Plataformas de Openbravo	Plataforma comercio de Openbravo
<p>Adaptación para mayor competitividad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aproveche una amplia funcionalidad disponible fácilmente extensible. • Gane control absoluto sobre sus adaptaciones gracias a la modularidad. • Extienda su sistema integrando fácilmente con otros sistemas. • Escale para cualquier estado de crecimiento del negocio. 	<p>Plataforma punto de venta flexible, web y móvil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abra nuevas tiendas de modo mucho más rápido. • Empiece a procesar ventas en nuevos terminales en minutos. • Adapte e integre su solución de forma fácil. • Reduzca sus costes de hardware con dispositivos de consumo.
<p>Mayor productividad de sus empleados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haga una entrada de datos más rápida con multitarea y grid editable. • Reduzca el trabajo manual y los errores con automatización de tareas diarias. • Aumente la productividad de sus equipos con herramientas de colaboración como notas, anexos o accesos directos a documentos. • Permita a los usuarios adaptar la interfaz de usuario a sus necesidades sin asistencia técnica. 	<p>Servicio al cliente mejorado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofrezca una asistencia interactiva a sus clientes a pie de tienda. • Navegue fácilmente a través del catálogo de productos para encontrar los mejores productos basados en las preferencias del cliente. • Aumente la venta cruzada con información en tiempo real sobre promociones. • Aumente la probabilidad de venta con validación en tiempo real de stock en otras tiendas.
<p>Relaciones de negocio únicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparta acceso con clientes o colaboradores de confianza gracias a ser una solución web. • Permita a sus empleados acceder al sistema desde donde estén gracias a ser una solución web. • Consiga mayor eficiencia operativa con una fácil integración con los sistemas de clientes y proveedores. • Comparta información de valor con sus clientes y colaboradores gracias a una potente analítica. 	<p>Operaciones de tienda optimizadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegure un control operativo eficiente mediante aprobaciones de supervisores y permisos a usuarios. • Controle en todo momento sus movimientos de inventario con soluciones móviles de almacén. • Adquiera visibilidad en tiempo real sobre efectivo por terminal, stock disponible y pendiente de recepción. • Adquiera una mejor visibilidad del rendimiento con un informe de pérdidas y ganancias.
<p>Visibilidad en tiempo real</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tome mejores decisiones gracias a una potente analítica integrada. • Recupere información transaccional muy específica en segundos. • Manténgase informado con alertas asociadas a cualquier evento de negocio. • Aproveche una larga lista disponible de informes fácilmente extensibles. 	<p>Gestión ágil de productos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestione de forma eficaz gran número de productos y surtidos. • Adquiera visibilidad en tiempo real de rendimiento por canal minorista. • Diseñe y lance promociones y estrategias de precios más rápidamente. • Ajuste de forma fácil los precios y promociones en función de las fluctuaciones de la demanda.
<p>Organización movilizada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disfrute de la misma arquitectura, simplemente un nuevo 	<p>Integración eficiente del canal online</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquiera visibilidad en tiempo real de las órdenes tan pronto como son registradas. • Proporcione información precisa sobre productos y pedidos a sus compradores online. • Integre de modo fácil con la plataforma e-commerce que elija.

<p>cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzca sus costes de hardware con el uso de dispositivos de consumo. • Asegure operaciones ininterrumpidas en caso de pérdida de conectividad gracias al funcionamiento offline. • Aproveche funcionalidad móvil disponible en ventas, compras y almacenes fácilmente extensible. <p>Reduzca el time-to-market</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sea más rápido al iniciar operaciones en nuevas geografías o en el lanzamiento de nuevos productos. • Consiga mayor eficiencia de desarrollo y un proceso de actualización más seguro con la modularidad. • Adapte y mantenga la interfaz de usuario de modo centralizado desde el Diccionario de la Aplicación. • Instale y desinstale módulos de forma sencilla a través de la Consola de Administración de Módulos. <p>Solución asequible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficiarse de la asequibilidad del software libre. • Reduzca la inversión inicial gracias a un modelo basado en suscripción. • Reduzca los costes de mantenimiento IT gracias a su arquitectura web. • Adopte un servicio On Demand con cuotas mensuales y hosting incluido. <p>Inversión asegurada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenga la garantía del fabricante gracias al software libre profesional. • Acceda al código fuente desde el minuto cero gracias a su naturaleza de software libre. • Aproveche inversiones previas con una solución fácilmente integrable. • Adopte una tecnología de futuro lista para soportar su crecimiento hoy y mañana. <p>Red confiable de partners</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabaje con una red internacional de partners con amplia experiencia para conseguir sus objetivos. • Acceda a conocimiento local en los ámbitos legales y financiero. • Obtenga asistencia para evaluar, implementar y adaptar Openbravo a sus requerimientos de negocio. • Beneficiarse del soporte directo de Openbravo a sus partners. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegure la capacidad para integrar el canal móvil. <p>Operaciones fluidas de la cadena de suministro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenga un control detallado de su proceso de compra. • Disponga de alertas en tiempo real sobre stock para reaprovisionamiento. • Consiga un control en tiempo real para la planificación de actividades de picking, packing y envíos. • Gestione de forma eficiente devoluciones de cliente y devoluciones a proveedor. <p>Clientes fidelizados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejore la imagen de la marca en tiendas físicas. • Disponga de datos en tiempo real para una mejor y útil inteligencia de clientes. • Disponga de datos para marketing y promociones personalizadas. • Amplíe las relaciones con los clientes con una integración con medios sociales. <p>Equipo motivado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motive a su personal de tienda con una solución moderna móvil de tienda. • Mejore su toma de decisiones y la visibilidad sobre el rendimiento gracias a una potente analítica. • Aproveche inversiones previas y reduzca el coste total de la solución. • Disfrute de una solución de futuro lista hoy. <p>Colaboradores comprometidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consiga mayor eficiencia operativa gracias a una fácil integración con sistemas externos. • Ofrezca acceso directo a sus socios al ser una solución de tipo web. • Analice de modo efectivo el rendimiento de sus socios con información transaccional detallada. • Comparta información de valor con sus partners gracias a las capacidades analíticas.
--	---

Fuente: (“Cómo convertirse en socio”, 2014).

- Neogia

Neogia es una solución ERP opensource gratis para pequeñas y medianas empresas (Neogia, 2014). Entre sus principales funcionalidades se destacan las actividades de producción, financieras, expedición y recepción, gestión de stock y distribución. Gestión de relaciones con los clientes o CRM. Posee un módulo catálogo de productos para comercio electrónico B2B y B2C (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

Figura 7. Modelo de operación Neogia



Fuente: (“Descripción Módulos del Sistema”, 2014).

- ERP5

ERP5 es una solución ERP opensource y gratis especializada en empresas y administraciones públicas (ERP5, 2014). ERP5 cubre funciones contables, gestión de relaciones con el cliente CRM, comercio, gestión de almacenes e inventarios, envíos y logística, facturación, gestión de recursos humanos, diseño de productos, producción y gestión de proyectos (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

ERP5 tiene un proyecto de demostración de las funciones de su ERP, CRM, gestión de documentos y herramientas de comunicación en “la Nube” denominado TioLive que es una solución totalmente operativa y gratis para pequeños negocios. Otra de sus iniciativas abiertas es One Student One ERP (O.S.O.E), programa educativo para estudiantes, investigadores y partners dedicado a explicar todo lo relacionado con los ERP, CRM y gestión del conocimiento KM (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

- **ADempiere**

ADempiere es un paquete de software opensource que combina soporte ERP, CRM y SCM (*ADempiere-ERP*, 2014). Sus principales funcionalidades son compatibilidad con pantalla táctil y puntos de venta minorista (POS), comercio electrónico, centralización de autenticación de acceso, gestión financiera, gestión de producción, gestión de la cadena de abastecimiento, gestión de almacenes, gestión de ventas, gestión de contactos y oportunidades comerciales, pasarela para telefonía Voipintegrada con el ERP y CRM, gestión de documentación, repositorio de información, inteligencia de negocio BI, intranet, etc. (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

Características del ADempiere (*ADempiere-ERP*, 2014)

Componente central de la ERP, el comercio de productos objeto permite almacenar toda la información relativa a los productos.

Un producto representa un elemento utilizado o vendido por la empresa. Puede ser: fabricado o comprado, puede ser material, inmaterial, o algo virtual. Los productos se pueden clasificar en varias categorías y son organizados por catálogo. Eso hace que sea posible encontrar un producto rápidamente y que se pueda agrupar en un subconjunto de producto.

Las características y relaciones que se pueden definir en un producto son las siguientes:

- Descripción: forma de campo (referencia, tamaño, peso).
- Plan de abastecimiento, imágenes o documentación comercial.
- Incluye el manejo de múltiples referencias.
- Financiera: la gestión de la totalidad de los precios y costes y vínculo con la contabilidad.
- Las condiciones comerciales.
- Las opciones y alternativas en el caso de variedad de artículos: especifican las opciones disponibles o se detallan las características precisas de las listas predeterminadas.
- Ajuste de parámetros: valor por defecto utilizado por los diferentes tratamientos, el nivel de reorden y proveedores.
- Clasificación de productos: un artículo pertenece a las múltiples categorías. Sus relaciones están tipificadas entre artículos de acuerdo a: compatibilidad, productos sustitutos o complementarios, permitiendo encontrar alternativas asociadas.

La gestión de los contenidos están asociados con el producto OFBiz-Neogia, el cual gestiona de una manera estándar los contenidos con el producto en varios idiomas para: gestión del precio de ventas, cotizaciones a factura, propuestas, puntos de venta, órdenes de pedido, órdenes de trabajo y facturación y embarque.

El módulo de compras incluye: solicitud de compra, solicitudes de cotización o Request For Quotation (RFQ), orden de compra y recibo de materiales. El módulo comercial contiene: gestión de fabricación y gestión del ciclo de vida del producto.

Gestión de recursos considera: producción, gestión de aprobaciones o Workflows, gestión de previsión, gerencia de planificación considerando el ciclo MRPII (Manufacturing Resource Planning) e incluyendo: evaluación de la demanda y capacidad de la planta y explosión de requerimientos de materiales.

Adicionalmente contiene módulos para: Gestión de Mantenimiento, Gestión de Calidad, y Gestión de Costos (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

- OpenXpertya

OpenXpertya es una solución integral para la empresa que engloba ERP y CRM, comercio electrónico B2B, B2C y B2E (empresa - empleados), aporte de exportación e datos al estándar EDI (intercambio electrónico de información entre empresa: facturas, albaranes, pedidos adaptados a la legislación española fiscal, mercantil, civil, contable, etc. Se utiliza para servicio a una empresa, a un grupo de empresas en modalidad ASP (Application Service Provider). Está especialmente diseñado para Pymes (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

- Compiere

Compiere es uno de los sistemas opensource pioneros para empresas. Actualmente se distribuye como un ERP basado en “la Nube”. Integra funcionalidades de gestión, abastecimiento, almacenes e inventarios y contabilidad. Puede ser utilizado como un ERP en el canal minorista.

- BlueErp

BlueErp es un ERP simple, opensource, basado en Internet y desarrollado en PHP que se distribuye gratis como freeware y centrado en gestión de ventas para pequeñas y medianas empresas. Entre las funcionalidades de sus módulos ERP se destacan doble entradas contables, gestión de pedidos y ventas, contabilidad analítica, recibos, análisis de ventas por usuario, órdenes de compra, cuentas a pagar, facturación y gestión de inventarios (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

- Apache OFBiz (The Apache Open For Business Project) / Opentaps

Apache OFBiz (The Apache Open For Business Project) es un sistema de automatización de procesos de empresas opensource que integra varios bloques: Open Source ERP (Enterprise Resource Planning), Open Source CRM (Customer Relationship Management), Open Source E-Business e E-Commerce (comercio electrónico), Open Source SCM (Supply Chain Management), Open Source MRP (Manufacturing Resources Planning), Open Source CMMS / EAM (Maintenance Management System / Enterprise Asset Management), Open Source POS (Point Of Sale), entre otros. Sus funcionalidades principales son: sistema avanzado de comercio electrónico, gestión de catálogos online, gestión de promoción y precios, gestión de pedidos (ventas y compras), gestión de clientes, gestión de almacén, logística y stock, contabilidad (factura online, pagos, cuentas de facturación, activos fijos, etc.); gestión de eventos, tareas, eventos, blogs, foros, puntos de ventas POS y varias más.

- xTuple

xTuple antes llamado OpenMFG es una solución opensource que integra funciones de contabilidad, ventas, gestión de relaciones con clientes CRM, compras, definición de productos, inventarios, producción, planificación, etc. La aplicación se distribuye en dos versiones: instalable en servidor o accesible en la Nube (cloud computing).

Hay soluciones ERP opensource que también podrían estar en esta lista como CK-ERP, Keen CRM / ERP, Jazz ERP, Dolibarr, Postbooks, SQL-Ledger, Fedena, GNU Enterprise, JFire, Kualifoundation, LedgerSMB, Tryton, WebERP, entre otras (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

4.1.10 *Análisis del entorno empresarial (sectorial)*

Definición de Pyme

En Colombia, de acuerdo con la definición de la ley 590 de 2000 y la ley 905 de 2004, la microempresa es toda unidad de explotación económica realizada por persona

natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicio, rural o urbana con planta de personal hasta de diez trabajadores y activos de menos de 501 salarios mínimos legales mensuales vigentes. Según la ley 905 de 2004 la pequeña empresa es aquella con una planta de personal entre once y cincuenta trabajadores o activos entre 501 y 5.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes; por último, la mediana empresa es aquella que cuenta con una planta de personal entre cincuenta y uno y doscientos trabajadores o activos totales entre 5.001 y 30.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

Tabla 2. Distribución tipo de empresa de acuerdo a los empleados y activos

Tipo de empresa	Empleados	Activos totales (SMLMV) ⁵
Microempresa	1-10	Menos de 501
Pequeña empresa	11-50	501-5.000
Mediana empresa	51-200	5001-30.000
Gran empresa	Más de 200	Mayor a 30.000

Actualmente se ha reemplazado la medida del salario mínimo como medida para clasificar el tipo de empresa por tamaño a la Unidad de Valor Tributario (UVT). Ley 590 de 2000.

⁵ Salario Mínimo Legal Mensual Vigente en Colombia.

4.2 Estudio de mercado

Por lo general, el concepto Estudio de mercado se realiza para estimar la cantidad de bienes o servicios que una comunidad estaría dispuesta a adquirir por determinado precio.

En el caso del presente proyecto de factibilidad, la finalidad del estudio del mercado es probar que existe un número suficiente de empresas, que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifiquen la propuesta en marcha.

Un objetivo específico del estudio del mercado consiste en ratificar la posibilidad de colocar el servicio de cloud computing dentro de una modalidad SaaS en pequeñas y medianas empresas; para ello es indispensable conocer cómo opera el mercado objetivo, determinar la magnitud de la demanda, qué tanto las empresas estarían dispuestas a pagar, sus características y preferencias.

4.2.1 *Antecedentes del mercado*

Mercado de cloud computing en 2011

La necesidad de las organizaciones para ser cada vez más competitivas les exige presupuestar e invertir altos rubros de dinero para adquisición, implementación y consultoría; adicionalmente, la operatividad de la solución demanda el licenciamiento para hardware y licencias de software los cuales deben ser adquiridos para operar la solución (Weng, Ping Yu y Jun Zhong , 2009). Es por esto, que el consumo de servicios y la línea de productos digitales están creciendo rápidamente a medida que los medios de comunicación en línea se aceleran. Apple, Facebook, Google, Amazon y Microsoft son los protagonistas que están a la vanguardia con este tipo de plataformas.

Los estudios de it desarrollados por las empresas tecnológicas como: IDC, Forrester y Gartner han acertado en sus pronósticos de crecimiento de ventas en servicios de la Nube para los años 2010 y 2011 (Aguilar, 2012).

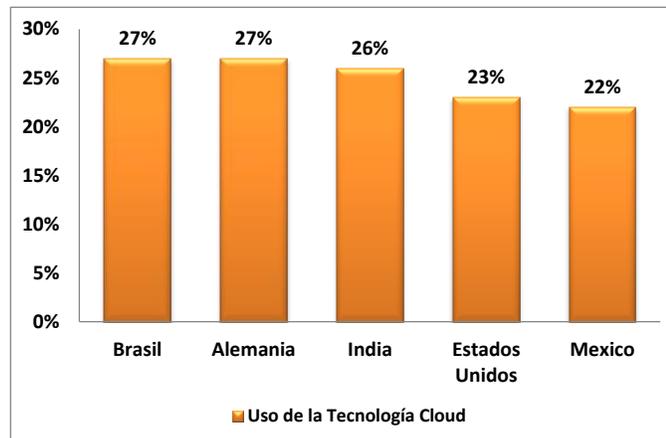
4.2.2 Mercado actual

En la actualidad, el mundo está desarrollando nuevos paradigmas de la computación que están dando solución a las necesidades de competitividad requeridas por las empresas y, a la vez, están disminuyendo la brecha de costos al aprovechar la Nube (cloud computing) como reemplazo al hardware que soporta las soluciones empresariales tradicionales y el reemplazo del modelo de compra de licencias por las soluciones llamadas Software como un Servicio (Software as a Service - SaaS).

De las numerosas previsiones relativas al mercado de la Nube se destacan, por su rigor, el estudio presentado a principios de diciembre de 2010, en Londres, por el organismo de la Unión Europea llamado: Centro de Investigación económica y Empresarial (CEBR por sus siglas en inglés) el cual señala que la computación en la Nube creará 446.000 puestos de trabajo al año hasta el 2015 en Europa, impulsando la creación del mercado laboral, y que añadirá 765.000 millones de euros durante los próximos cinco años (Aguilar, 2012).

Coincidiendo con la encuesta solicitada por Cisco y realizada por Insigth Express a diferentes profesionales de las nuevas tecnologías en trece países, el gigante mundial (Cisco, 2010)⁶ presentó su encuesta mundial sobre el cloud computing en la que se destaca que los países que más utilizan esta tecnología corresponden a los siguientes porcentajes:

Figura 8. Uso de la tecnología cloud*



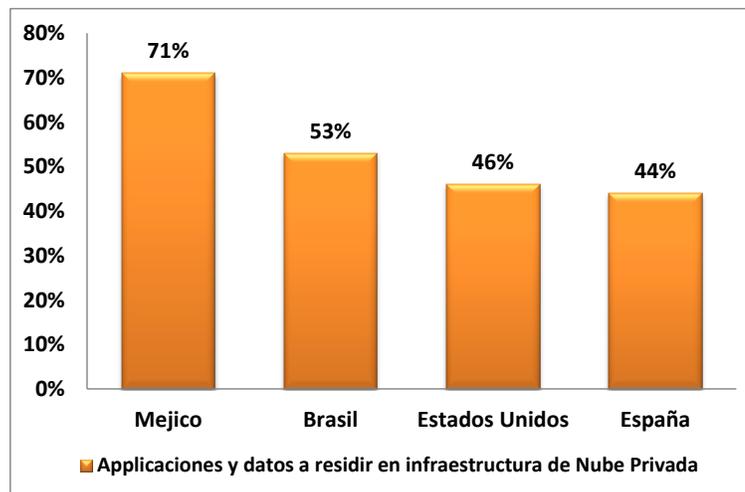
*Todas las figuras y tablas que aparecen dentro de este texto y que no tienen fuente fueron elaboradas por los autores.

⁶ Presentada el 10 de diciembre de 2011 en el periódico *El país* (Madrid, España).

La encuesta muestra que el 18% de los encuestados utiliza la Nube y prevé que un 34% planea sumarse a ella (Aguilar, 2012).

Uno de cada tres profesionales de IT consultados afirma que más de la mitad de las aplicaciones y datos corporativos residirán en infraestructuras de Nube Privada con los mayores porcentajes.

Figura 9. Aplicaciones y datos a residir en infraestructura de Nube Privada



Como medida relevante, el fabricante Apple, a fin de obtener capacidad de almacenamiento en su Nube Privada, encargó a la empresa Isilon System, una división de la empresa EMC, doce petabytes de capacidad de almacenamiento en lugar de construir un centro de datos propio (Aguilar, 2012).

4.2.3 Mercado de cloud computing en América

Según lo indica Aguilar en su libro *Computación en la Nube*: “El mercado de la computación en la Nube ha estado, de los primeros años de despliegue en Europa y los Estados Unidos, un poco ralentizado. Siendo la tendencia de TI la más solicitada desde el 2010”.

Según el estudio “IDC Latin América Predictions 2011”, la tecnología ha logrado una transformación en la industria; y el mercado en las TI de América Latina crecerá un 6,3% en ese año, lo que representa una inversión de 74 millones de dólares. Tecnologías como las transformaciones de los Data centers, la *virtualización* de los datos y el cloud computing (los tres pilares de la computación en la Nube), así como la adquisición de hardware, reflejan un crecimiento del 4,7%, mientras que el software es de 8,2%, esto sin duda impulsará el mercado de consumo y la adquisición de TI por parte de las empresas (Aguilar, 2012).

IDC 2011 cree que el mercado de los servicios públicos en la Nube en América Latina superará los doscientos millones de dólares al final del año y tendrán un crecimiento a una tasa compuesta anual alrededor del 60% en los próximos cinco años. Así mismo, la adopción de la virtualización y la automatización continúa siendo el centro de atención de las empresas que cada vez más se alinean al esquema de cloud computing (Aguilar, 2012).

Otro estudio de impacto es el realizado por la consultora Frost & Sullivan, “Latin American Ed-User Cloud Computing Analysis”, el cual se presentó en junio de 2011. En este se informa que en Brasil solo el 10% del segmento empresarial conoce y entiende este tipo de tecnología; sin embargo, en países como Colombia y México los niveles de significación son del 20% y 33% respectivamente. En Brasil, México y Colombia, en la mayoría de los casos, el nivel de aplicaciones de una empresa es la primera que se hospeda en la Nube, resaltándose soluciones tales como correo electrónico, sistemas CRM y bases de datos. Las empresas de la región parecen menos reacias a invertir en la utilización de aplicaciones que están alojadas en la Nube ya que han estado utilizando aplicaciones durante un largo periodo de tiempo. Este estudio asegura que el mercado ha reconocido en gran medida que la virtualización y la computación en la Nube están vinculados y, cada vez más, los clientes están buscando los recursos que les permitan trasladar una mayor cantidad de sus actuales aplicaciones y datos al modelo de TI basado en la virtualización, que a la vez contribuye a incrementar su valor al redefinir cómo los mismos son administrados, suministrados y protegidos (Aguilar, 2012).

Otro informe, en el caso de ISACA (Asociación Internacional de Auditoría y Control de Sistemas de Información), se presentó en junio de 2011 y consiste en una encuesta realizada en empresas de toda América Latina sobre la utilización de la computación en la Nube. Su resultado fue que el 26% de las empresas ya utilizaban la Nube como socio de negocios en la estrategia corporativa, con lo que consiguieron una mejor gestión de información. De las empresas usuarias el 13% lo hace en servicios esenciales como el correo electrónico y el almacenamiento (Aguilar, 2012).

4.2.4 Predicciones para el 2014 en Latinoamérica

Según el foro realizado en el año 2014, la IDC reporta que Latinoamérica invertirá en TI, conjunto con las telecomunicaciones, una suma cercana a los 358 mil millones de dólares; esto considerando cuatro aspectos relacionados con el consumo basado en el crecimiento de la inversión:

- Inversión directa extranjera a través de inversiones enfocadas en negocios de infraestructura tecnológica.
- Crecimiento moderado del PIB en Brasil entre el 2,6 y 3,2 para el 2014.
- Crecimiento de las economías de países emergentes como Colombia, Chile y Perú, atrayendo inversiones direccionadas en generación de valor e innovación.
- Migración de la tercera plataforma hacia el centro de innovación y valor.

Bajo este contexto, una de las conclusiones del estudio de la IDC describe que una de dos compañías priorizará la gestión de carga de trabajos a través de la consolidación de infraestructura y virtualización (“Team-Latinamerican-Predictions”, 2014).

La IDC en el 2014 también prevé la masificación de la voz y el video sobre la proliferación de la información conectando en red IP dispositivos de virtualización inalámbrica en conjunto con la estrategia de cloud computing, los cuales necesitarán combinaciones fijas y móviles (3-4G) y la incorporación de descarga de datos en WiFi (inalámbrica) (“Team-Latinamerican-Predictions”, 2014).

El informe identifica la necesidad de que la gestión de carga de trabajo definirá la base estructural, incluyendo la infraestructura del negocio (CIS) y el Software previamente definido (SD) el cual saltará al paso siguiente hacia la ruta de la virtualización en un contexto dinámico de aprovisionamiento. Con el aumento del SaaS, la carga de trabajo y software, se definirá la demanda de la infraestructura requerida (“Team-Latinamerican-Predictions”, 2014).

La modernización de las aplicaciones continuará migrando hacia la adopción de la Nube Pública, esto implica una mayor demanda en el requerimiento de la Nube ya que estará impulsada por los cambios en los sistemas transaccionales (“Team-Latinamerican-Predictions”, 2014).

El estudio también estima que los sistemas como ERP, Data Analytics, Aplicaciones Móviles, correo electrónico y nubes sociales de negocio público continuarán en uso creciendo a una tasa del 67%, con una inversión de más de mil millones de dólares estimados en un tercio de las empresas latinoamericanas hacia la modernización de este tipo de soluciones en la Nube (“Team-Latinamerican-Predictions”, 2014).

Con la adopción masiva de servicios en la Nube (cloud computing), por parte de las Pymes, los ERP encontrarán su máximo potencial. La tecnología está disponible y a la espera de que se produzca ese salto que parece muy cercano. Las soluciones opensource ya se han posicionado muy bien en este entorno, funcionan igual o mejor que las instaladas en local (on-premise), ofrecen conveniencia en su implementación (low-cost), mejoras y actualizaciones, estandarización, escalabilidad, seguridad, mantenimiento y recuperación en caso de desastre (“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes”, 2011).

4.2.5 Estudio de mercado Medellín local 2014

Dentro del estudio del mercado se entran a evaluar los agentes que potencialmente pueden influir en las decisiones que se tomarán al definir una estrategia comercial.

Con el Estudio de mercado se pretende, en primera instancia, conocer la viabilidad del proyecto, principalmente en el mercado del consumidor; esto decidirá la adquisición del

producto. Este estudio requiere de gran cuidado para determinar la existencia de una demanda real para el producto en términos de conocimiento tecnológico, manejo de Internet, aplicaciones de planificación de inventarios, frecuencia de uso y sistemas de información más utilizados.

Dentro del Estudio de mercado deben estar presentes cuatro importantes aspectos que son: sistemático, objetivo, información y toma de decisiones; por tanto, la investigación del mercado es el enfoque sistemático y objetivo para el desarrollo y el suministro de información para el proceso de la toma de decisiones (Kinneer *et al.*, 1993).

Sistemático significa que se trata de un proceso organizado, planeado y trazable. Objetividad implica que la investigación de mercado busca ser neutral, no tendenciosa, sin sesgos, proporcionando información sin el uso de datos que persuadan el proceso de la toma de decisiones.

Así pues, el Estudio de mercado es uno de los estudios más relevantes para la realización y desarrollo del proyecto, de allí, la importancia de realizarlo con el mayor cuidado para extraer una información muy cercana a la realidad.

4.2.6 *Estudio cuantitativo*

El estudio cuantitativo fue realizado por la empresa Contact Latam de Medellín durante el mes de agosto de 2014. Este estudio comprende el desarrollo de una encuesta bajo un instrumento que contiene diez preguntas cerradas. El propósito de las preguntas es conocer la percepción, manejo y control de la tecnología de información en las empresas medianas y pequeñas de Medellín.

Por otra parte, se buscó conocer las posibilidades económicas que tiene este sector de mercado y cuáles son las funcionalidades de mayor interés para una gestión exitosa, así como también el desempeño actual de sus sistemas de información.

4.2.7 Instrumento aplicado al Estudio de mercado

Se realizó una encuesta que tuvo como eje central el “Estudio exploratorio y descriptivo sobre la factibilidad de software de ERP como servicio basado en cloud computing en la pequeña y media empresa de la ciudad de Medellín”. Para ello fue necesario realizar doscientas encuestas a empresas medianas y pequeñas durante el mes de agosto de 2014.

Figura 10. Ficha técnica

Objetivo del estudio	Determinar la factibilidad de poner en el mercado un servicio de ERP soportado en Cloud Computing con la metodología de contratación as a Service, enfocándose en las empresas medianas y pequeñas de la ciudad de medellín.
Metodología del estudio	Estudio exploratorio y descriptivo a través de la aplicación de encuestas telefónicas.
Unidad de análisis	Gerentes de pequeñas y medianas empresas (PYMES)
Ámbito geográfico	Medellín (Colombia)
Marco muestral	Base de datos Pymes Medellín
Tipo de muestra	Muestreo aleatorio simple
Tamaño Muestra	200
Periodo de aplicación	ago-14

La base para tomar la encuesta se tomó a partir del estudio: “Estructura empresarial por centro regional, municipio y tamaño de empresa” proveniente de los Comerciantes Renovados y Matriculados en el año 2013.

Fuente: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, Base del Registro Mercantil (69 municipios).

Tabulados: Empresa Contact Latam, departamento: Investigaciones Económicas Medellín.

Enlace: <http://www.camamedellin.com.co/site/Servicios-Empresariales/Informacion-Empresarial/Estadisticas-Camara.aspx>

De allí se extrajeron los siguientes datos de las empresas:

Tabla 3. Cantidad de empresas de acuerdo a su tamaño

Centro Regional / Mpios	MEDELLÍN
Micro	60.885
Pequeña	6.998
Mediana	1.982
Grande	654
Total	70.519

Para la preparación de las encuestas se calculó el tamaño de la muestra tomando un error del 6,92% y se obtuvo así el número de encuestas:

$$N=1/(0,0692)^2=208 \rightarrow \text{se aproxima a 200}$$

Preguntas del instrumento de evaluación

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ERP EN LA
NUBE BAJO EL FORMATO DE AS A SERVICE

Público objetivo: empresas medianas y pequeñas de la ciudad de Medellín y sus alrededores

Alcance de la encuesta: 200 compañías

Número de preguntas realizadas: 10

Formato de encuesta: telefónica

- Nombre de la empresa:
 - Nombre persona encuestada:
 - Cargo en la organización:
1. ¿Sabe usted qué es un sistema de planificación de recursos empresariales?
Sí-No
 2. ¿La contabilidad e información financiera de su empresa la administra en un sistema?
 - Propio.
 - No tengo sistema, el contador se encarga de todo.
 - Tengo un servicio en Internet.
 3. ¿Cuenta usted con un sistema de planificación de recursos empresariales? Cuál:
 - Sí-No
 4. ¿Cuenta su empresa con servicio de Internet?

- Sí-No
5. ¿Cómo maneja su empresa la gestión de los procesos de compras y de recursos humanos como pagos de nómina, pagos a proveedores, control de la cartera?
- Sistema propio.
 - Sistema en la Nube.
 - No maneja sistema de planificación de recursos empresariales.
 - Manualmente.
6. Con un sistema de planificación de recursos empresariales usted puede administrar facturación, inventarios, ventas y finanzas para así reducir costos disminuyendo procesos y logrando mayor asertividad en la gestión de la empresa.
- ¿Estaría usted dispuesto a adquirir un servicio como éste?
- Sí-No
7. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por incluir este sistema para mejorar la productividad en su organización?
- De 600 mil a 1 millón de pesos mensuales.
 - De 1 millón a 2 millones de pesos mensuales.
 - De 2 millones de pesos mensuales a 3 millones de pesos mensuales.
 - De 3 millones de pesos mensuales a 4 millones de pesos mensuales.
 - De 4 millones de pesos mensuales hasta 6 millones de pesos mensuales.
 - Menos de 6 millones de pesos mensuales.
8. De 1 a 5, siendo 5 excelente y 1 deficiente. ¿Cómo ha cambiado el desempeño y la productividad en su organización con un sistema de planificación de recursos empresariales? (solo para quienes responden sí en la pregunta 3) (1,2,3,4,5).

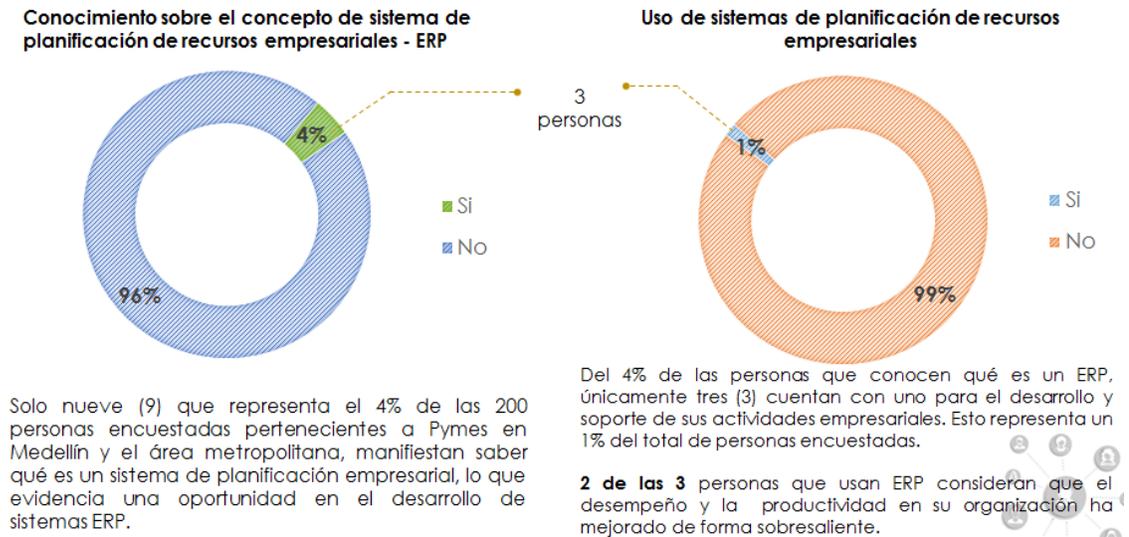
9. De los siguientes módulos de un ERP cuál es el que más necesita su empresa.

- Facturación.
- Inventarios.
- Ventas.
- Finanzas.

10. Si usted tuviera en este momento que implementar un sistema para que lo ayude con cualquier proceso de su empresa implementaría un sistema que lo ayude a:

4.2.8 Resultados del estudio

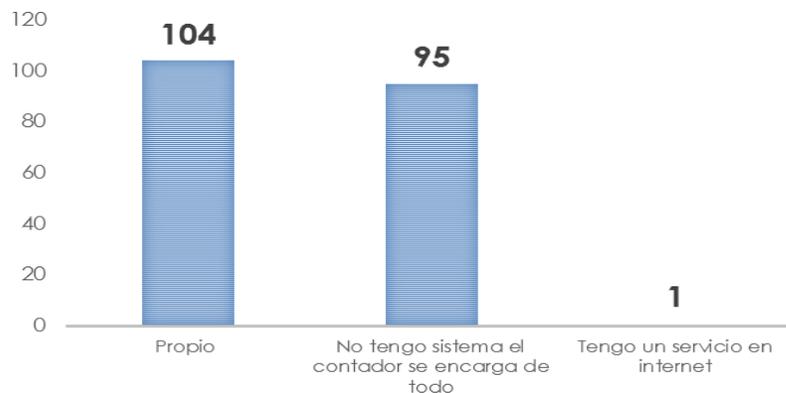
Figura 11. Resultados de encuesta 1



Administración de contabilidad e información financiera

¿La contabilidad e información financiera de su empresa la administra en un sistema?

Figura 12. Resultados de encuesta 2



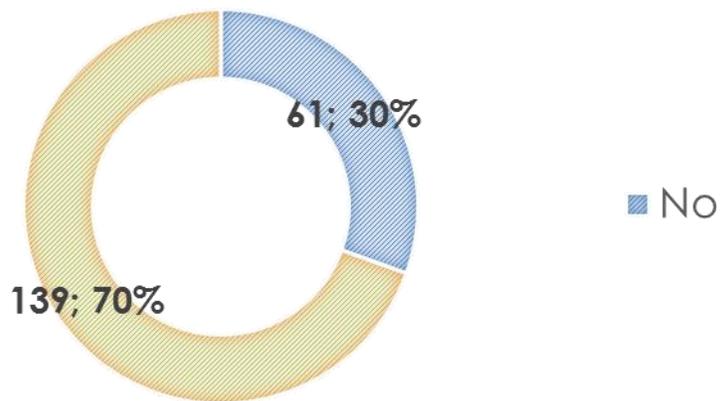
El 52% (104 personas) de los encuestados administra la contabilidad e información financiera de su empresa por medio de un sistema propio.

De acuerdo con los resultados, se evidencia que actualmente no hay una diferencia significativa entre los medios evaluados, teniendo en cuenta que casi la mitad de los encuestados prefieren encargarle este proceso a un contador.

Servicio de Internet

¿Cuenta su empresa con servicio de Internet?

Figura 13. Resultados de encuesta 3



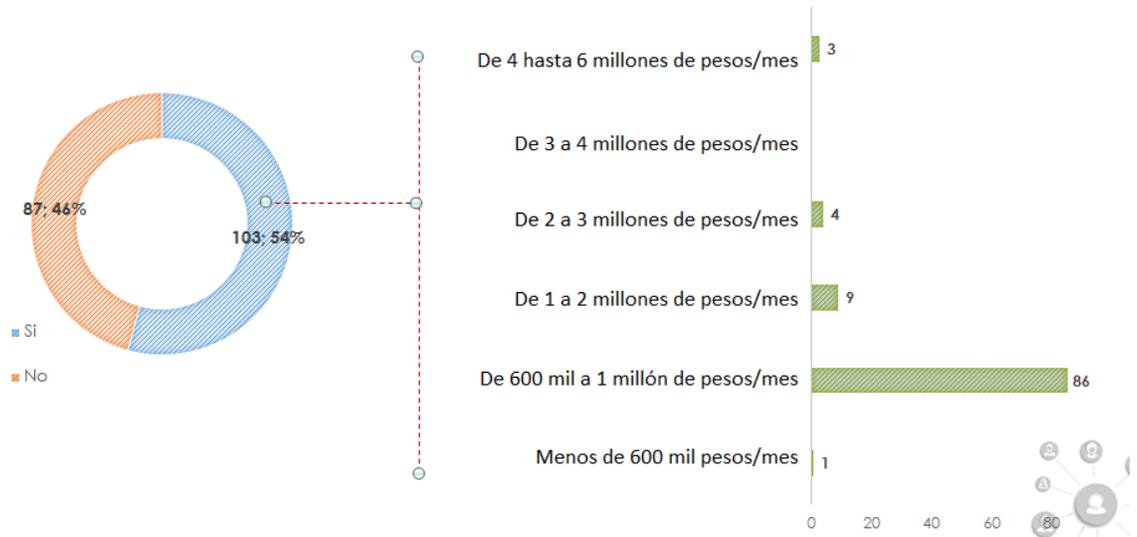
Para la implementación de un ERP en la Nube, es necesario contar con conexión a Internet. El estudio evidencia que en este sentido existe una restricción importante, ya que hay un porcentaje significativo (30%) de Pymes que actualmente no cuentan con este servicio, lo cual es un factor básico.

Adquisición de un ERP

¿Estaría usted dispuesto a adquirir un ERP?

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por incluir este sistema para mejorar la productividad en su organización?

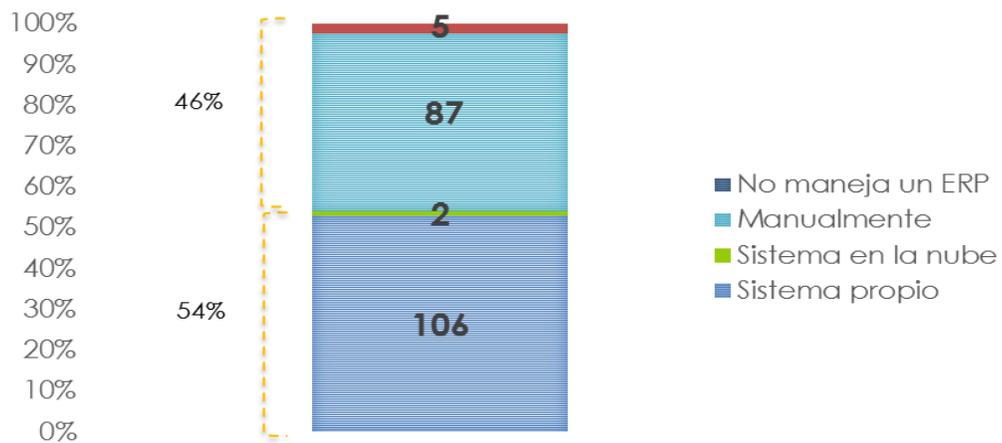
Figura 14. Resultados de encuesta 4



Sistemas para la gestión de procesos en las empresas

¿Cómo maneja su empresa la gestión de los procesos de compras y de recursos humanos como pagos de nómina, pagos a proveedores, control de la cartera?

Figura 15. Resultados de encuesta 5



Un poco más de la mitad de los encuestados (54%) que corresponde a 108 personas, manifiestan contar con un sistema que soporta la gestión de los procesos en la empresa, como compras, recursos humanos, pagos de nómina, pagos a proveedores y control de la cartera.

De estos, dos cuentan con sistemas alojados en la Nube mientras un 46%, actualmente, ejecuta sus procesos de forma manual o no cuenta con un sistema de planificación de recursos empresariales.

Módulos necesarios para las empresas

De los siguientes módulos de un ERP, ¿cuál es el que más necesita su empresa?

Figura 16. Resultados de encuesta 6

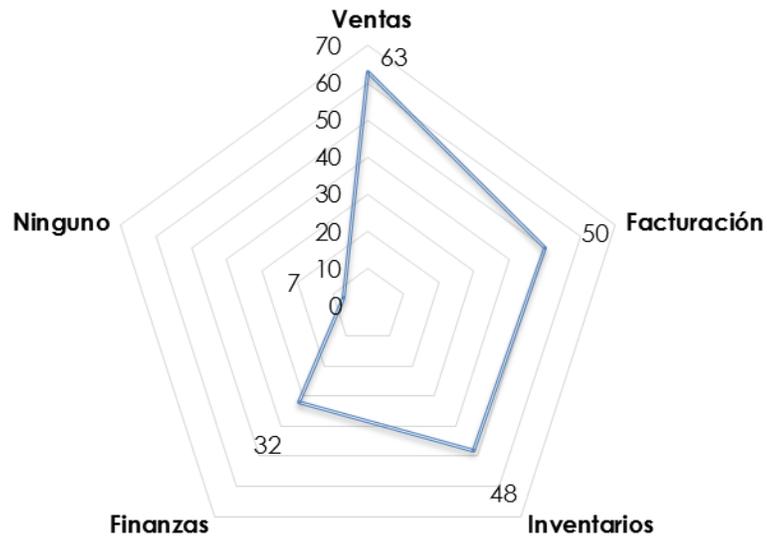
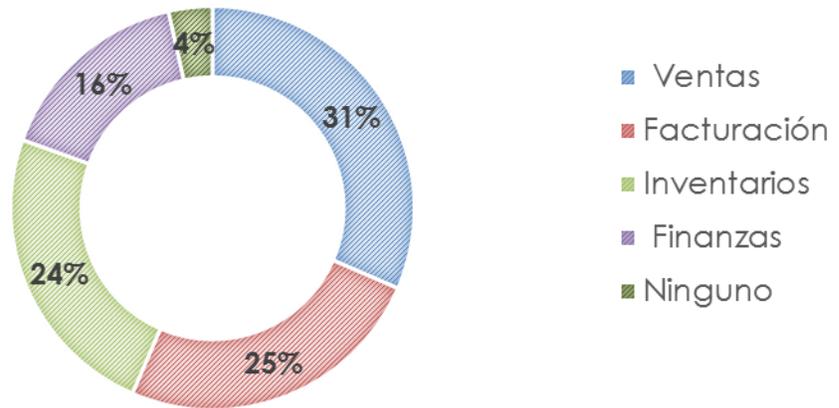


Figura 17. Resultados de encuesta 7

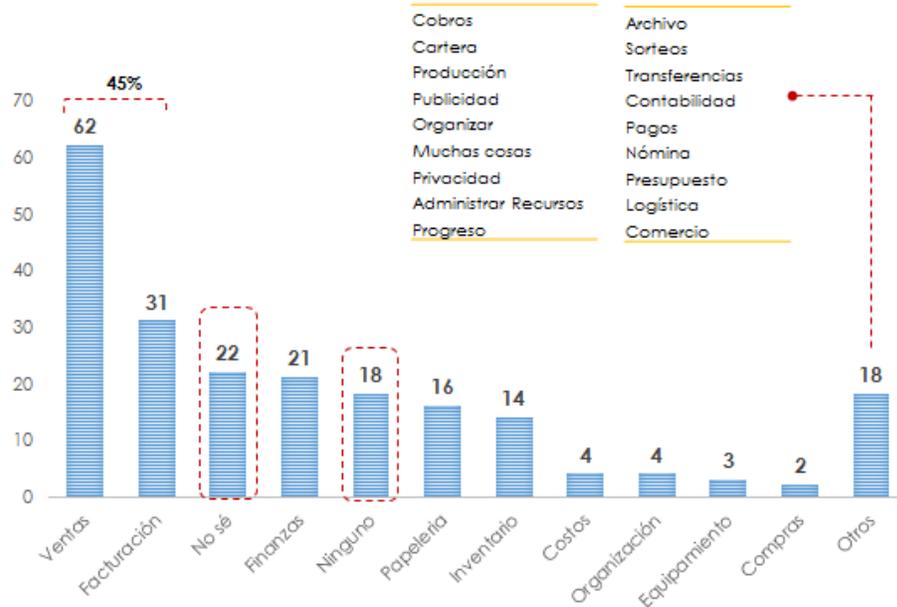


Se observa que para las Pymes hay una necesidad latente de solucionar los aspectos relacionados con las ventas y la facturación. Esto es propio de empresas en crecimiento, donde los ingresos son de primera necesidad; esto hace que se deciden los aspectos financieros que son realmente importantes para mantenerse en el mediano y largo plazo.

Procesos para soportar a través de un ERP

Si usted tuviera en este momento que implementar un sistema para que lo ayude con cualquier proceso de su empresa implementaría un sistema que lo ayude a:

Figura 18. Resultados de encuesta 8



Los procesos que más relacionan las Pymes como prioritarios para ser soportados a través de un ERP son los de gestión de ventas y facturación, con 62 y 31 personas respectivamente, lo que corresponde a un 45% de los encuestados.

A partir del análisis de las encuestas se evidencia un factor importante para este estudio: el desconocimiento por parte de las Pymes del concepto de ERP, sus implicaciones y fortalezas para la organización.

4.2.9 Conclusiones del Estudio de mercado

- Queda claro con la aplicación de esta encuesta que el segmento de Pymes desconoce los conceptos y funcionalidades de un sistema ERP. En este sentido, es preciso traducir los beneficios en un lenguaje adecuado para ellos, no tan técnico que acerque el concepto a la utilidad que puede representar para ellas.
- Uno de los aspectos que impactan negativamente el desarrollo de este proyecto es que las decisiones contables y financieras las entregan por completo a contadores subcontratados, los cuales por conocimiento del mercado están habituados a

manejar muchas empresas con el mismo sistema, cerrando la entrada a sistemas más integrales como los ERP. En este sentido, el desarrollo comercial de este tipo de productos debería estar encaminado a satisfacer las expectativas de los contadores.

- A pesar de los esfuerzos del gobierno municipal y del Ministerio de TIC para mejorar la conectividad en las empresas, aún existe un alto porcentaje de estas que no cuentan con uno de los aspectos primordiales para la implementación de un ERP, como tener Internet.
- Las empresas que no están dispuestas a implementar un ERP pueden estar influenciadas por el desconocimiento evidente de los beneficios de este tipo de sistemas, por la tercerización de procesos que administra un ERP, como la contabilidad, y por la falta de formación administrativa de los microempresarios de Medellín.
- Muchos de los procesos que normalmente administraría un ERP son llevados, en una gran cantidad de empresas, de forma manual o con sistemas propios, lo cual puede generar que se incurra en errores ya que los procesos de administración requieren una alta rigurosidad para no generar decisiones equivocadas en las empresas.
- Al priorizar el módulo de ventas como el más importante en el orden de necesidades de las empresas se están perdiendo de vista aspectos tan importantes como el análisis financiero, lo cual puede influir en la alta terminación de empresas.
- En el momento de hacer una pregunta abierta sobre las necesidades de las empresas entraron a relucir una gran cantidad de necesidades, muchas de ellas son resueltas por módulos del ERP pero los empresarios no las identifican como parte de estos, por lo cual es necesario generar este conocimiento en este grupo de empresas antes de enfrentarlos al sistema.

4.3 Estudio técnico

El Estudio técnico, también conocido como la Ingeniería del proyecto, incluye todo lo relacionado con el producto, la tecnología, la selección del equipo, el cálculo de insumos y materias primas y los recursos humanos necesarios para la elaboración del producto.

Para lograr un buen Estudio técnico se debe definir inicialmente el servicio, entendiéndose éste como el resultado de la combinación de los bienes tangibles e intangibles, así como la determinación de los procesos y actividades necesarios para su desarrollo óptimo. Por tanto, es necesario conocer el tipo de tecnología a emplear al igual que los equipos, la maquinaria y el personal técnico requerido.

Para la selección de la tecnología se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

4.3.1 *Tamaño del proyecto*

Dado que la factibilidad del proyecto depende de la cantidad e implementaciones a ser contratadas se estima una demanda de implementaciones en el primer año entre cuatro y ocho aplicaciones, esto teniendo en cuenta que la curva de aprendizaje de los consultores podría estar entre cuatro y seis meses; durante el segundo año la cifra se dobla y al tercer año se estima un promedio de veinticuatro implementaciones. El total de implementaciones durante los tres años de evaluación es de cuarenta y cinco proyectos implementados.

4.3.2 *Tecnología empleada y selección del producto*

La selección del sistema a utilizar debe cumplir las siguientes características:

- Escalabilidad: que corresponde a la habilidad para adaptarse, crecer y acceder a cambios del sistema o la plataforma sin impactar el proceso ni la calidad.
- Software libre / Open source: sistema disponible para ser utilizado, manipulado y modificado. Tales sistemas corresponden a los que operan en los sistemas operativos abiertos como Linux.

- Disponibilidad de sistemas operativos básicos que considerarán: ventas, facturación, compras e inventarios.

Los sistemas que más se aproximaron por funcionalidad, licenciamiento, disponibilidad de alianzas con el fabricante, entre otros, fueron OpenERP y Open Bravo; sin embargo, este último tiene tarifas internas que, aunque son económicas, no se ajustan al modelo de operación que el proyecto requiere, por tal razón se escogió el sistema Open ERP fabricado por la empresa Odoo de Bélgica, el cual es completamente libre en su estructura básica. Para reforzar esta decisión se contactó al ingeniero Luis Miguel Manzanedo, socio de Ingenius, empresa española con alianza directa con el fabricante Odoo, la cual tiene más de veinte años en el mercado y más de cuatrocientas implementaciones realizadas de este producto, y quien manifestó la excelente estabilidad del sistema Odoo y la seriedad por parte de su fabricante (Manzanedo, 2014).

El sistema Odoo trabaja con ambiente abierto y está construido en el lenguaje de programación Python, el cual es de uso libre y de amplio conocimiento en el sector de la programación bajo el ambiente Linux.

4.3.3 Selección de la plataforma de alojamiento de datos

La plataforma de software seleccionada debe estar montada sobre una plataforma de cloud computing, para lo cual fueron evaluadas varias alternativas incluidas Google Cloud, Amazon EC2, Microsoft Azure e IBM. Luego del análisis de funcionalidad versus costos de mantenimiento se seleccionó la alternativa de Microsoft Azure, la cual presta compatibilidad con los requerimientos técnicos de implementación del sistema OpenERP. Además de las ventajas de costos de operación ofrece facilidades de monitoreo y gestión por encima de las otras alternativas.

4.4 Estudio legal y administrativo

4.4.1 *Estudio legal*

Beneficios para nuevas pequeñas empresas y para aquellas que se formalicen

De acuerdo a la ley 1429 de 2010, por medio de la cual se incentiva la formalización empresarial, se destacan los siguientes beneficios (tal como aparece en la página web del Ministerio de Trabajo de la República de Colombia).

a) No pagarán los aportes de nómina a cajas de compensación familiar, al Sena, al ICBF ni a la subcuenta de solidaridad en salud, en sus dos primeros años a partir del inicio de su actividad económica principal. En los siguientes tres años pagarán dichos aportes en proporción al 25%, 50% y 75% de la tarifa general establecida. A partir del sexto año la empresa pagará las tarifas plenas de cada uno de estos aportes (Artículo 5).

b) No pagarán el impuesto a la renta en sus dos primeros años a partir del inicio de su actividad económica principal. En los siguientes tres años pagarán este impuesto en proporción al 25%, 50% y 75% de la tarifa general establecida. A partir del sexto año la empresa pagará la tarifa plena de este impuesto si aplica (Artículo 4).

c) No pagarán el costo de la matrícula mercantil en las cámaras de comercio, en el primer año a partir del inicio de su actividad económica principal. Y en los siguientes dos años lo pagarán en proporción al 50% y 75% de la tarifa establecida para ese pago (Artículo 7).

En resumen, los beneficios directos o descuentos para las nuevas pequeñas empresas consisten en que el pago de estas tres obligaciones se puede hacer de manera progresiva, es decir, en un porcentaje de la tarifa que va creciendo con el tiempo hasta alcanzar el 100% de la tarifa normal o plena (*Ministerio de Trabajo, 2010*).

La Tabla 4 resume la progresividad de los pagos en los tres beneficios mencionados.

Tabla 4. Progresividad en el pago de los costos empresariales laborales y tributarios

% de la tarifa a pagar			
PERÍODOS DE BENEFICIO	MATRÍCULA MERCANTIL	APORTES NÓMINA (PARAFISCALES + SOLIDARIDAD EN SALUD)	IMPUESTO DE RENTA
(Año)	(b)	(c)	(d)
1	0%	0%	0%
2	50%	0%	0%
3	75%	25%	25%
4	100%	50%	50%
5	100%	75%	75%
6	100%	100%	100%
VIGENCIA	31-DIC.-14		INDEFINIDA

Fuente: (Ministerio de Trabajo, 2010).

Marco político relacionado con el sector del software y servicios relacionados en Colombia

A través del decreto 2618 de 2012 expedido el 17 de diciembre de 2012, se modifica la estructura del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y se crea el Viceministerio de Tecnologías y Sistemas de Información.

El creado Viceministerio TI se encarga de la coordinación de la Dirección de Políticas y Desarrollo TI, Subdirección de Innovación TI, Subdirección para el Desarrollo Económico de TI, Dirección de Estándares y Arquitectura de TI, Subdirección de Gestión Pública de TI, Subdirección de Seguridad y Privacidad de TI y la Dirección de Gobierno en Línea.

Así mismo, dirigirá las iniciativas de Mipyme Digital y FITI.

El 30 de julio de 2009 se sancionó la ley 1341 en donde el entonces Ministerio de Comunicaciones se convirtió en Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La nueva ley creó un marco normativo para el desarrollo del sector y la promoción del acceso y uso de las TIC a través de la masificación, el impulso a la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y en especial el fortalecimiento de la protección de los derechos de los usuarios.

En esta ley es clara la intención del Estado por hacer de las TIC una herramienta que mejore la calidad de vida de los ciudadanos, la productividad y la gobernabilidad del país. En el numeral 3 de su artículo 4 establece que el estado intervendrá en el sector de las TIC para lograr fines como: “Promover el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la prestación de servicios que usen TIC y la masificación del gobierno en línea”; y en el artículo 18 define dentro de las funciones del Ministerio la de: “Formular políticas, planes y programas que garanticen a través del uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, el acceso a mercados para el sector productivo y el acceso equitativo a oportunidades de educación, trabajo, salud, justicia, cultura y recreación, entre otras”.

En coherencia con dicha ley, en el Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para Todos”, se menciona en el capítulo tercero: “Crecimiento sostenible y competitividad”, un aparte en el cual se describen los lineamientos generales para el desarrollo de las TIC como herramientas de la infraestructura para la competitividad. En este aparte es clara la visión que tiene el Estado de las TIC como “apoyo transversal a las locomotoras que jalarán la economía para generar dinámica e innovación en diversos sectores”; en este mismo capítulo se establece la iniciativa del Ministerio TIC de apoyar los sectores de la economía en el proceso de adopción de las TIC.

A raíz de este marco político nacional surgen dos planes de gobierno liderados por dos de los ministerios:

- El plan Vive Digital del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que busca que el país dé un gran salto tecnológico mediante la masificación del uso de Internet. Dicho plan se encuentra estructurado en torno al ecosistema digital, el cual es un modelo referencial conformado por cuatro componentes que interactúan unos con otros y que, al ser estimulados simultáneamente,

generan un crecimiento y fortalecimiento del sector TIC. Esos cuatro componentes son: infraestructura, servicios, aplicaciones y usuarios.

Dentro del componente de aplicaciones se encuentra contemplado el programa “Fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de Información – FITI” que pretende contribuir a la transformación de la industria TI en un sector de competitivo nivel nacional e internacional.

- El programa Nacional de Transformación Productiva - PTP del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, por su parte, busca desarrollar sectores de clase mundial mediante la formulación y ejecución de planes de negocio sectoriales para favorecer el crecimiento económico y el fortalecimiento del aparato productivo nacional, dentro de los que se encuentra el sector de software y servicios relacionados.

Por medio de estos dos programas se busca fortalecer el sector a través de la incorporación de la innovación en los procesos de gestión de las empresas y de procesos de transferencia tecnológica que generen impacto en:

- Desarrollo de la industria de aplicaciones mediante un marco convergente que promueva la competencia y la inversión en el sector.
- Desarrollo del marco normativo, el talento humano y la infraestructura.
- Mejoramiento de los modelos de negocios.
- Mejoramiento del portafolio de servicios.
- Mayor capacidad de gestión de proyectos regionales de investigación, desarrollo e innovación.
- Generación de una red de conocimiento alrededor de la industria del software y servicios asociados en las regiones.
- Mayor representatividad de la industria a través de la figura del “clúster”.

4.4.2 Estudio administrativo

4.4.2.1 Estudio organizacional

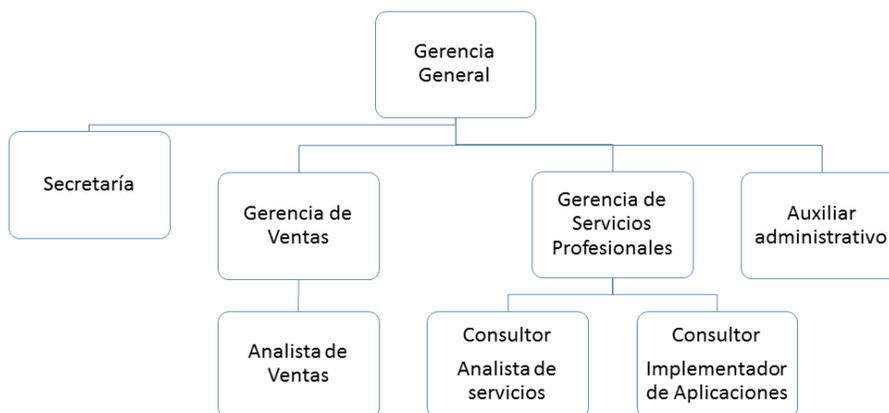
La empresa debe ser creada en la Cámara de Comercio de Medellín como una Sociedad Anónima Simplificada en razón a la simplicidad y facilidad para ser constituida. Adicionalmente, la empresa deberá acogerse a la ley 1429 de 2010, la cual ofrece beneficios justificados en la formalización de empresas y generación de empleo.

Constitución de la empresa

La empresa deberá constituirse en concordancia con los estatutos legalmente establecidos acordados legalmente⁷ (Congreso de la República de Colombia, 2014) y donde estarán incluidos: la asamblea de accionistas, la junta directiva y el gerente como representante legal, así como sus funciones.

El personal requerido para atender estas necesidades básicas de operación se muestra en el siguiente organigrama:

Figura 19. Organigrama



⁷ Código de Comercio y ley 222 de 1995.

Roles y funciones del comité de gerencia

El comité administrativo estará compuesto por la gerencia general y la gerencia de ventas y de servicios profesionales, los cuales tendrán las siguientes funciones generales:

Gerencia general:

- Responsable del gobierno de la empresa y a la vez es el representante legal.
- Conformación del marco estratégico del crecimiento y desarrollo de la organización.
- Desarrollo de capacidades y liderazgos, articulación de la operación y comunicación interna y externa.
- Velará por la permanencia óptima de la organización por medio de la implementación adecuada de: procesos de selección y retención de personal, adquisición de recursos y servicios externos necesarios para la operación.
- Responsable por el cumplimiento de la normatividad legal vigente creando una cultura organizacional de clase internacional.

Gerencia de ventas:

- Liderar y desarrollar el plan estratégico de la compañía.
- Responsable del presupuesto de ingresos de la compañía.
- Gestión del posicionamiento de la compañía en el mercado.
- Responsable de proporción del producto, presentación y evaluación de ofertas y cierre de negocios.

Gerencia de servicios profesionales:

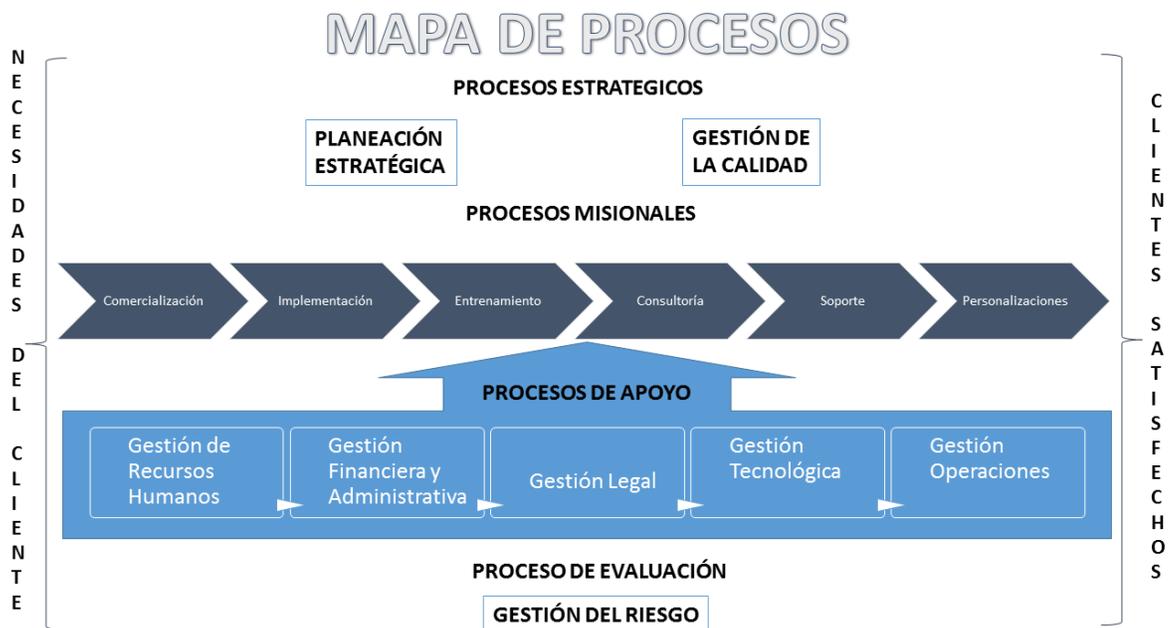
- Llevar a cabo la implementación de proyectos, entrenamiento, asesoría y consultoría de los clientes.
- Dimensionar los requerimientos de los clientes en cuanto a: aplicaciones requeridas, seguridades y espacio en el alojamiento de los datos.

- Responsable de los recursos informáticos requeridos por la organización para su óptimo desempeño.

Mapa de procesos

A continuación, en la Figura 18, se presenta el mapa de procesos y la cadena de valor enfocada hacia la satisfacción de las necesidades del cliente:

Figura 20. Mapa de procesos y cadena de valor del proyecto



Análisis estratégico del proyecto

Análisis FODA

Se realizó el análisis FODA el cual arrojó los resultados que se relacionan a continuación:

Tabla 5. Matriz FODA

Fortalezas	Debilidades
<ol style="list-style-type: none">1. Conocimiento por parte de los fundadores respecto a ERP y los requerimientos funcionales y normativos requeridos en Colombia.2. Precios competitivos en comparación con la competencia actual, sobre todo si se tiene en cuenta las ventajas adicionales como la no necesidad de inversión en estrategias de recuperación de desastres para nuestros clientes.	<ol style="list-style-type: none">1. Existe total dependencia en cuanto al software y alojamiento de los datos y procesos críticos en la prestación del servicio.2. Curva de generación de conocimiento para el personal interno lenta por depender de software desarrollado por un tercero.
Oportunidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none">1. Bajo costo de alternativas de infraestructura en la Nube.2. Necesidad de las Pymes para mejorar su competitividad en un entorno cambiante y con oportunidades globalizadas.3. Beneficios tributarios que incentivan la creación de empresas en Colombia (Ley 1429 de 2010, Ministerio de Trabajo).	<ol style="list-style-type: none">1. Surgimiento de competidores aprovechando tecnologías de cloud computing.2. Existe alta demanda de ingenieros de sistemas a nivel nacional lo que implica potencial incremento en los salarios estimados de mano de obra directa.3. Los paradigmas dentro del mundo de las Pymes están orientados a resolver sus necesidades utilizando soluciones manuales enfocadas en el manejo contable y

	<p>financiero a través de profesionales independientes.</p> <p>4. Bajo uso de Internet para propósitos de gestión de la información de las organizaciones.</p>
--	--

Con base en el análisis FODA se definen a continuación las siguientes estrategias:

Tabla 6. Estrategias de la FODA

Factores Internos	<p>Lista de Fortalezas</p> <p>F1 Conocimiento de ERP por los Fundadores</p> <p>F2 Precios Competitivos de la solución ofrecida</p>	<p>Lista de Debilidades</p> <p>D1 Dependencia de Software</p> <p>D2 Curva lenta de aprendizaje</p>
Factores Externos	<p>FO</p> <p>Establecer convenios y contratos a largo plazo para garantizar la permanencia de los Clientes</p>	<p>DO</p> <p>Desarrollar la estrategia para ser partner directo con el Fabricante del sistema seleccionado.</p>
<p>Lista de Oportunidades</p> <p>O1 Bajo costo de alternativas en la Nube</p> <p>O2 Necesidad de las Pymes para mejorar su competitividad</p> <p>O3 Beneficios Tributarios</p>	<p>FA</p> <p>Implementar seminarios y cursos básicos masivos de entrenamiento a fin de fidelizar al cliente</p>	<p>DA</p> <p>Crear planes de crecimiento profesional a los empleados unidos a la compensación de salario variable de acuerdo a los objetivos, fidelidad y permanencia con la empresa</p>
<p>Lista de Amenazas</p> <p>A1 Surgimiento de Competidores</p> <p>A2 Incremento en salarios de Ing. Sist.</p> <p>A3 Pymes con soluciones manuales</p> <p>A4 Bajo uso de Internet para soluciones empresariales</p>		

4.5 Estudio financiero

Para el Estudio financiero, relacionado a la implementación del servicio deseado, hay que empezar por definir, entre otras cosas, la ubicación de la instalación del Sistema de Información, para lo cual se hace un análisis de los distintos oferentes de servicios IaaS (Infrastructure As A Service - Infraestructura como Servicio) con sus prestaciones y costos.

Se elige no adquirir la infraestructura tecnológica asociada a la prestación del servicio para no inyectar mayores costos iniciales al montaje y para aprovechar las ventajas ofrecidas por cloud computing de forma que el servicio desde sus inicios cuente con gran seguridad y disponibilidad para la información de los clientes y que, además, pueda ofrecer como valor agregado evitar que los clientes inviertan grandes sumas de dinero en el montaje de planes de recuperación de desastres asociados a la continuidad de la operación de Tecnología.

Para determinar los costos de operación de la infraestructura se revisaron los proveedores Amazon EC2, Microsoft Azure, Google Cloud y SoftLayer (IBM). A continuación se relacionan cada uno de las propuestas analizadas:

- Amazon

USD\$0,27 por hora en este proveedor. Un costo mensual de USD\$194,4 por mes por la configuración de la máquina (Amazon, s.f.a).

c3.xlarge	4	14	7.5	2 x 40 SSD	\$0.270 por hora
-----------	---	----	-----	------------	------------------

- Azure

USD\$0,24 por hora en este proveedor. Un costo mensual de USD\$178,56 por mes por la configuración de la máquina (Azure, s.f.).

Almacenamiento

Con redundancia local Redundante geográficamente Redundancia geográfica con acceso de lectura

100GB \$2,40

Blobs en bloques

Máquinas virtuales Linux

Basic Standard

El nivel Estándar de las instancias de proceso ofrece un conjunto óptimo de recursos de proceso, memoria y E/S para ejecutar una amplia gama de aplicaciones. Estas instancias incluyen funcionalidad de equilibrio de carga y escalado automático.

1 \$178,56 \$0,24/hr

EXTRA PEQUEÑA PEQUEÑA MEDIANA GRANDE EXTRA GRANDE A5 A6 A7 A8 A9

Máquina virtual grande (4 CPU a 1,6 GHz, 7 GB de RAM)

- Google

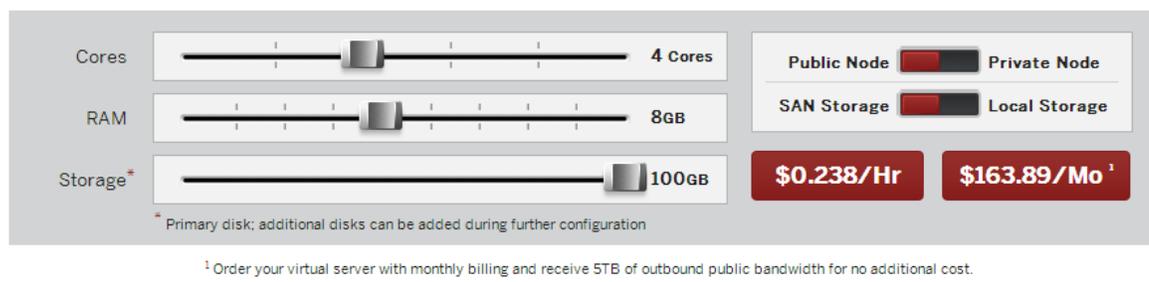
USD\$0,14 por hora en este proveedor. Un costo mensual de USD\$100,8 por mes por la configuración de la máquina (*Google, s.f.*),

Precios según tipo de máquina

Estándar					
Tipo de instancia	Núcleos virtuales	Memoria	Precio (USD)/hora (alojada en EE. UU.)	Precio (USD)/hora (alojada en Europa)	Price (US\$)/Hour (APAC hosted)
n1-standard-1	1	3,75 GB	0,070 USD	0,077 USD	0,077 USD
n1-standard-2	2	7,5 GB	0,140 USD	0,154 USD	0,154 USD
n1-standard-4	4	15 GB	0,280 USD	0,308 USD	0,308 USD

- IBM Softlayer

USD\$0,238 por hora en este proveedor. Un costo mensual de USD\$163,89 por mes por la configuración de la máquina (*IBM Softlayer, s.f.*).



Luego de analizar las distintas alternativas vemos que por términos de costos la opción más atractiva terminaría siendo Google Cloud; sin embargo, por las funcionalidades y facilidades de Gestión (Herramientas de Gestión y monitoreo ofrecidas por el fabricante), sumado a los otros costos que son facturados por cada uno frente a temas como almacenamiento, tráfico de datos por la web y continuidad de negocios, quien ofrece mejores ventajas es Microsoft Azure con un costo de USD\$178,56.

Ingresos de la compañía: en el proceso de venta se identifican tres líneas de negocios asociados al proceso comercial, a saber: Ingresos por la prestación del Servicio (SaaS), Ingresos por consultoría – implementación y los Ingresos por personalizaciones al producto o desarrollos de funcionalidades adicionales solicitadas por los clientes.

Las primeras dos líneas de negocios están directamente relacionadas con las ventas o el número de clientes que se obtengan del mercado. No puede existir un cliente que tenga acceso al servicio sin haber contratado la consultoría de implementación, la cual se realiza una sola vez. La tercera línea de negocio de personalizaciones no sería utilizada por todos los clientes, bajo el supuesto que existirán clientes que son atendidos en su totalidad con las funcionalidades ofrecidas por el sistema sin requerir desarrollos adicionales. En entrevista realizada con el socio fundador de Ingeos, Luis Miguel Manzanedo, que es una empresa especializada en implementación del sistema ERP Odoo – OpenERP, se manifiesta que “normalmente en España todas las 470 implementaciones que se tienen de este sistema indican que el 30% de los clientes solicitan personalizaciones al sistema, para situaciones como: personalizaciones relacionadas con el nicho de mercado del cliente, personalización WhiteLabel o personalización de reportes no incluidos por la plataforma”.

Para la estimación del proceso de ventas, y de acuerdo a la estructura organizacional diseñada y la capacidad de atención de la demanda, para el primer año se estiman dos escenarios para nuevos clientes. En el primer escenario se estima tener cero clientes para el primer año de operación, como valor mínimo, y un escenario de un cliente máximo. Se registran estos datos en una distribución uniforme para el estudio de riesgos. En los años subsiguientes se establecen como supuestos los valores ilustrados a continuación en la tabla de datos.

Tabla 7. Distribución de clientes en años

Clientes	Mínimo	Máximo	Distribución
Primer año	0	1	0,5
Segundo año	1	1,5	1,25
Tercer año	1,5	2	1,75

Se estima que el proceso comercial inicia desde el primer mes de operación; sin embargo, se mantiene el supuesto que la primera venta real se logra al cuatro mes después de haber iniciado operaciones. La estimación está basada en la curva de aprendizaje por parte del personal técnico.

En cuanto a los costos de operación, entendiendo la relevancia de la inversión en publicidad y promoción, se estima tener como presupuesto un 4% de las ventas para este efecto. Según información compartida por el portal pyme.lavoztx.com el 58% de los presupuestos de las empresas para mercadotecnia se encuentran en rangos entre el 1% y el 4%.

Los costos se incrementan anualmente basados en el dato actual del IPC del 2,86% a septiembre de 2014.

Los gastos de ventas variables están representados por el sistema de compensación variable definido para el negocio en un 30% de los ingresos por venta del servicio.

Los activos se deprecian por el método de Línea Recta y corresponden a los activos de tecnología como equipos portátiles, impresoras, Video Beams, fax y a los activos muebles para la dotación de la oficina. Los activos de tecnología se deprecian a cinco años y los muebles a diez. La inversión inicial corresponde entonces a la dotación de la oficina para los puestos de trabajo de los colaboradores de la empresa y tiene un valor total estimado de \$44.100.000.

No existirán costos de financiación puesto que el capital de trabajo requerido será provisto por recursos propios.

No se incluyen costos de impuestos los primeros dos años ya que la empresa se acoge a los beneficios de la ley 1429 de 2010 – Ley de Formalización Empresarial–, en donde se deja establecido que aquellas empresas de menos de cincuenta empleados, cuyos activos sean inferiores a 5.000 SLMV, tienen el descuento del impuesto de renta entre otros beneficios.

Nota: la evaluación financiera se realizó considerando tres escenarios posibles en cuanto a variabilidad en adquisición de clientes, así:

1. Optimista.
2. Medio.
3. Pesimista.

Con base en este análisis se tomó la decisión de seleccionar el escenario tres ya que corresponde a un escenario más objetivo, sobre todo si se tiene en cuenta que es una empresa nueva en el mercado.

Tabla 8. Flujo de Caja Inversionista y Proyecto pesimista (0-11 meses). Miles de pesos

Periodo	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Numero de Clientes/mes					-	1	-	1	-	1	1	-
Clientes acumulados					1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos operacionales	-	-	-	-	1.167	17.952	5.835	22.620	10.504	27.289	29.623	17.506
Servicio	-	-	-	-	300	900	1.500	2.100	2.700	3.300	3.900	4.500
Consultorías Implementación	-	-	-	-	-	14.451	-	14.451	-	14.451	14.451	-
Personalizaciones (desarrollos)	-	-	-	-	867	2.601	4.335	6.069	7.804	9.538	11.272	13.006
Ingresos No Operacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INGRESOS TOTALES	-	-	-	-	1.167	17.952	5.835	22.620	10.504	27.289	29.623	17.506
Total Costos de operación	-	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508
Mano de obra	-	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508	19.508
Costos fijos	-	5.729	5.729	55.729	3.775	4.447	3.962	4.633	4.149	4.820	4.914	4.429
Electricidad	-	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Agua	-	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Alcantarillado	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Recolección de basuras	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Comunicaciones	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Combustible	-	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Teléfono	-	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Servicio Banda Ancha	-	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Arriendo oficinas	-	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Administración oficinas	-	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Aseo oficinas	-	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Hosting	-	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369

Mercadotecnia	-	2.000	2.000	2.000	47	718	233	905	420	1.092	1.185	700
Gastos ventas	-	-	-	-	90	270	450	630	810	990	1.170	1.350
Gastos variables (comisión)	-	-	-	-	90	270	450	630	810	990	1.170	1.350
EGRESOS TOTALES	-	25.236	25.236	25.236	23.373	24.224	23.920	24.771	24.466	25.318	25.591	25.286
UTILIDAD BRUTA	-	(25.236)	(25.236)	(25.236)	(22.206)	(6.272)	(18.084)	(2.151)	(13.963)	1.971	4.032	(7.780)
Total depreciaciones	-	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Activos de tecnología	-	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410
Muebles	-	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAII	-	(25.809)	(25.809)	(25.809)	(22.778)	(6.845)	(18.657)	(2.723)	(14.535)	1.399	3.459	(8.353)
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAI	-	(25.809)	(25.809)	(25.809)	(22.778)	(6.845)	(18.657)	(2.723)	(14.535)	1.399	3.459	(8.353)
Impuestos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTILIDAD NETA	-	(25.809)	(25.809)	(25.809)	(22.778)	(6.845)	(18.657)	(2.723)	(14.535)	1.399	3.459	(8.353)
Total depreciaciones	-	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total inversiones	44.100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra activos de tecnología	24.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra muebles	19.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA	(44.100)	(25.236)	(25.236)	(25.236)	(22.206)	(6.272)	(18.084)	(2.151)	(13.963)	1.971	4.032	(7.780)

Tabla 9. Flujo de Caja Inversionista y Proyecto pesimista (12,23 meses). Miles de pesos

Periodo	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Número de Clientes/mes	0	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Clientes Acumulados	9	10	11	12	14	15	16	17	19	20	21	22
Ingresos operacionales	19.840	37.209	40.126	43.044	53.187	56.105	59.022	61.940	64.858	67.775	70.693	73.611
Servicio	5.100	5.850	6.600	7.350	8.100	8.850	9.600	10.350	11.100	11.850	12.600	13.350
Consultorías implementación	-	14.451	14.451	14.451	21.677	21.677	21.677	21.677	21.677	21.677	21.677	21.677
Personalizaciones (desarrollos)	14.740	16.908	19.075	21.243	23.411	25.578	27.746	29.914	32.081	34.249	36.417	38.584
Ingresos no operacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INGRESOS TOTALES	19.840	37.209	40.126	43.044	53.187	56.105	59.022	61.940	64.858	67.775	70.693	73.611
Total costos de operación	19.508	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065
Mano de obra	19.508	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065	20.065
Costos fijos	4.522	5.254	5.371	5.488	5.893	6.010	6.127	6.244	6.360	6.477	6.594	6.710
Electricidad	300	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303
Agua	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Alcantarillado	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Recolección de basuras	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Comunicaciones	60	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
Combustible	180	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
Teléfono	400	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404	404
Servicio Banda Ancha	120	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Arriendo oficinas	1.200	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212
Administración oficinas	350	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354
Aseo oficinas	600	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606	606
Hosting	369	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372

Mercadotecnia	794	1.488	1.605	1.722	2.127	2.244	2.361	2.478	2.594	2.711	2.828	2.944
Gastos ventas	1.530	1.755	1.980	2.205	2.430	2.655	2.880	3.105	3.330	3.555	3.780	4.005
Gastos variables (comisión)	1.530	1.755	1.980	2.205	2.430	2.655	2.880	3.105	3.330	3.555	3.780	4.005
EGRESOS TOTALES	25.560	27.075	27.416	27.758	28.389	28.731	29.072	29.414	29.756	30.097	30.439	30.781
UTILIDAD BRUTA	(5.720)	10.134	12.710	15.286	24.798	27.374	29.950	32.526	35.102	37.678	40.254	42.830
Total depreciaciones	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Activos de tecnología	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410
Muebles	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAII	(6.292)	9.562	12.137	14.713	24.226	26.802	29.378	31.954	34.530	37.106	39.682	42.257
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAI	(6.292)	9.562	12.137	14.713	24.226	26.802	29.378	31.954	34.530	37.106	39.682	42.257
Impuestos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTILIDAD NETA	(6.292)	9.562	12.137	14.713	24.226	26.802	29.378	31.954	34.530	37.106	39.682	42.257
Total depreciaciones	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total inversiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra activos de tecnología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra muebles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA	(5.720)	10.134	12.710	15.286	24.798	27.374	29.950	32.526	35.102	37.678	40.254	42.830

Tabla 10. Flujo de Caja Inversionista y Proyecto pesimista (24-36 meses). Miles de pesos

Periodo	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Clientes mes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Clientes acumulados	24	25	27	29	31	32	34	36	38	39	41	43
Ingresos operacionales	83.754	87.839	91.923	96.008	100.093	104.177	108.262	112.347	116.432	120.516	124.601	128.686
Servicio	14.100	15.150	16.200	17.250	18.300	19.350	20.400	21.450	22.500	23.550	24.600	25.650
Consultorías implementación	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902	28.902
Personalizaciones (desarrollos)	40.752	43.787	46.821	49.856	52.891	55.925	58.960	61.995	65.030	68.064	71.099	74.134
Ingresos no operacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INGRESOS TOTALES	83.754	87.839	91.923	96.008	100.093	104.177	108.262	112.347	116.432	120.516	124.601	128.686
Total costos de operación	20.065	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639
Mano de obra	20.065	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639	20.639
Costos fijos	7.116	7.317	7.481	7.644	7.807	7.971	8.134	8.297	8.461	8.624	8.788	8.951
Electricidad	303	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306
Agua	91	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Alcantarillado	30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Recolección de basuras	30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Comunicaciones	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
Combustible	182	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184
Teléfono	404	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408
Servicio Banda Ancha	121	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
Arriendo oficinas	1.212	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224
Administración oficinas	354	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357

Aseo oficinas	606	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612
Hosting	372	376	376	376	376	376	376	376	376	376	376	376
Mercadotecnia	3.350	3.514	3.677	3.840	4.004	4.167	4.330	4.494	4.657	4.821	4.984	5.147
Gastos ventas	4.230	4.545	4.860	5.175	5.490	5.805	6.120	6.435	6.750	7.065	7.380	7.695
Gastos variables (comisión)	4.230	4.545	4.860	5.175	5.490	5.805	6.120	6.435	6.750	7.065	7.380	7.695
EGRESOS TOTALES	31.411	32.501	32.980	33.458	33.937	34.415	34.893	35.372	35.850	36.329	36.807	37.285
UTILIDAD BRUTA	52.342	55.337	58.944	62.550	66.156	69.762	73.369	76.975	80.581	84.188	87.794	91.400
Total depreciaciones	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Activos de tecnología	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410
Muebles	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAII	51.770	54.765	58.371	61.977	65.584	69.190	72.796	76.403	80.009	83.615	87.222	90.828
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAI	51.770	54.765	58.371	61.977	65.584	69.190	72.796	76.403	80.009	83.615	87.222	90.828
Impuestos	-	4.518	4.816	5.113	5.411	5.708	6.006	6.303	6.601	6.898	7.196	7.493
UTILIDAD NETA	51.770	50.247	53.555	56.864	60.173	63.482	66.791	70.099	73.408	76.717	80.026	83.335
Total depreciaciones	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total inversiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra activos de tecnología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra muebles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA	52.342	50.819	54.128	57.437	60.746	64.054	67.363	70.672	73.981	77.290	80.598	83.907

Tabla 11. Indicadores financieros

TIO	1,17%
TIR	8%
VPN	\$ 900.259.466
RBC	1.81
PRI	14.97530721

Figura 21. Gráfico VNA

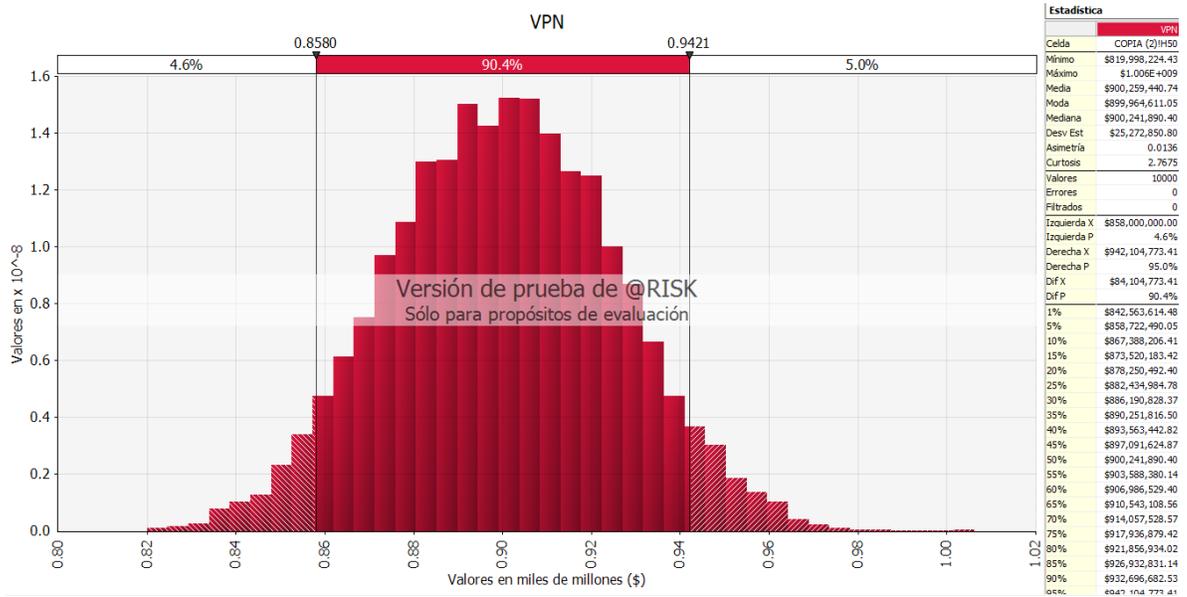


4.5.1 Análisis de riesgo

Seguridad informática: los riesgos de la infraestructura computacional y de la información de las organizaciones les exigen controlar impactos potenciales respecto a incidentes que deben neutralizar. Las políticas de seguridad abren oportunidades de negocio a las empresas de software que ofrecen un portafolio de servicios de expertos en gestión y monitoreo de seguridad, que utilizan herramientas avanzadas de protección de las aplicaciones, soluciones especializadas, investigación y soluciones de productos y personal con conocimientos de los entornos de las amenazas (Fedesoft, 2012).

El estudio de riesgos del presente proyecto utiliza una simulación estadística en el sistema @Risk, en el cual se realiza una variación del modelo con respecto al número de clientes que el proyecto atiende dentro del periodo de evaluación de treinta y seis meses. Los datos que arroja el sistema permiten observar, para la variable evaluada, cuál fue el Valor Presente Neto de la Inversión (VPN) indica un valor medio de \$900.259.440,74 con una desviación estándar de \$25.272.850,80 y una probabilidad de ocurrencia del 90,4%. Por otro lado, la probabilidad que el VPN sea inferior a \$860 millones es de apenas el 4,6%. El resultado permite tener como conclusión que el VPN del proyecto es atractivo dado que con probabilidad superior al 90% siempre será superior a 0. Del mismo modo, dentro de la simulación ejecutada no se observa la posibilidad que la VPN sea igual o inferior a 0.

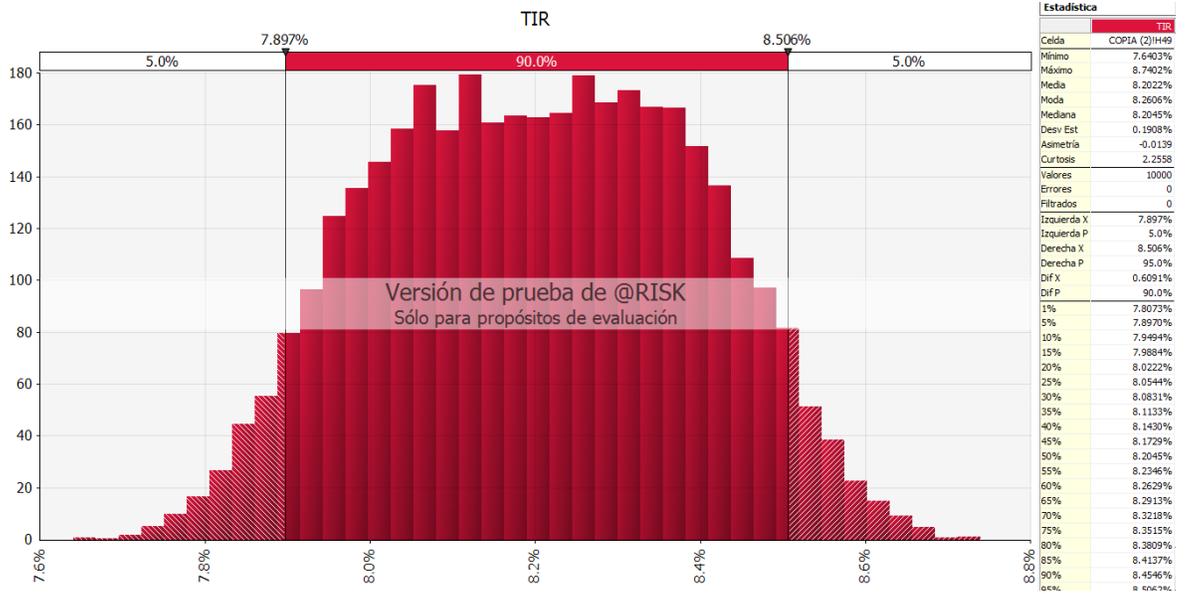
Figura 22. Distribución @RISK VPN



Fuente: @RISK TIR.

Respecto del análisis de riesgo de la TIR del proyecto en la simulación del sistema RISK, obtenemos que con una probabilidad del 90% la TIR se encuentra en el rango de 7,89% y 8,509%, lo cual resulta positivo puesto que es poco probable una TIR cercana o inferior a 0%. Por otro lado, aunque la TIR del proyecto es inferior a la TIO seleccionada de 15%, se puede observar que la rentabilidad está relacionada con el número de clientes que se pueden trabajar dentro de los treinta y seis meses. Se decide una estructura organizacional delgada para no inducir mayores costos al inicio del proyecto y por lo cual no es factible aumentar la capacidad de implementaciones y aumentar la rentabilidad del proyecto.

Figura 23. Ilustración @RISK TIR



Fuente: @RISK TIR .

5. CONCLUSIONES

El presente estudio permite concluir que la presentación de servicios de software ERP como servicio basado en cloud computing para las Pymes en Medellín es factible según la evaluación de cada uno de los estudios realizados precisando lo siguiente:

- Del Estudio de mercado podemos concluir que hay un gran potencial para la prestación de servicios de ERP en modalidad SaaS ya que pocas son las empresas que lo utilizan para propósitos de control de su organización. El Estudio de mercado refleja que solo un 4% conoce los sistemas ERP, y de estas empresas solo un 30% utiliza ERP para fines de control y planeación.
- Dada la madurez en: infraestructura de cloud computing y telecomunicaciones disponibles en la ciudad, con nivel de penetración de Internet fijo dedicado de Medellín el cual pasó del primer al segundo trimestre de 18,26% a 18,85% en el año 2013 en Colombia (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 2013). Esto, unido a la oferta de soluciones libres de ERP concluye que todas estas razones técnicas son suficientes para soportar y atender este mercado cautivo.
- La evaluación financiera dio como resultado simulaciones concluyentes de acuerdo al factor crítico de éxito que corresponde a la adquisición de clientes. Como punto relevante se simularon varios panoramas, entre ellos, el más pesimista, que, respecto al análisis de riesgo de la TIR del proyecto en la simulación del sistema RISK, demostró que aproximadamente el 90% de la TIR se encuentra en el rango de 7,89% y 8,509%, lo cual resulta positivo puesto que es poco probable una TIR cercana o inferior a 0%.
- Dada la evaluación técnica y financiera, se pudo concluir que el sistema ERP de código libre que mejor se acomoda a las necesidades del presente proyecto es el OpenERP, fabricado por la empresa Odoo de Bélgica. Este sistema es completamente libre en su estructura básica y garantiza las siguientes características requeridas y analizadas en el Estudio técnico: 1) Escalable: el cual corresponde a la habilidad para adaptarse, crecer y

acceder a cambios del sistema o la plataforma sin impactar el proceso ni la calidad; 2) Software libre / Open source: sistema disponible para ser utilizado, manipulado y modificado y 3) Suficiente en su funcionalidad operativa básica que incluye las siguientes aplicaciones: ventas, facturación, compras e inventarios.

- La evaluación técnica dio como conclusión que la plataforma de computación en la Nube más indicada para alojamiento de datos y software es la alternativa de Microsoft Azure, la cual es compatible con los requerimientos técnicos del sistema OpenERP. Aunque es similar en costos a las demás alternativas ofrece facilidades de monitoreo y gestión por encima de las demás.
- De acuerdo al análisis de operaciones se concluye que el modelo operativo para la presentación de servicios ERP bajo cloud computing corresponde al desarrollo de una propuesta de valor basado en: implementación de proyectos, consultoría, soporte, entrenamiento y diseño y programación de software relacionado. Por otro lado, aunque la TIR del proyecto es inferior a la TIO seleccionada de 15% se puede observar que la rentabilidad está relacionada con el número de clientes que se pueden trabajar dentro de los treinta y seis meses; dicha rentabilidad debe ser atendida con una nómina acorde al volumen de clientes y esto permitirá tener mejores resultados en cuanto a las cifras calculadas en el entorno pesimista seleccionado.

6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Cloud computing / Computación en la Nube: término que representa un conjunto de tecnologías que afectan el enfoque de las organizaciones y empresas en la construcción de sus infraestructuras de Tecnologías de Información (TI). Las tecnologías que han configurado la Nube son variadas, aunque las más notables son: virtualización, almacenamiento físico y en la web, centros de datos, Software como Servicio (SaaS), aplicaciones web y sistemas operativos web.

Otra definición, emitida por el Information Technology Laboratory del NIST,⁸ consiste en el modelo que permite el acceso bajo demanda a través de la red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (por ejemplo redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar rápidamente con el mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios

CRM: la administración de la relación con los clientes. CRM es parte de una estrategia de negocio centrada en el cliente. Una parte fundamental de su idea es, precisamente, la de recopilar la mayor cantidad de información posible sobre los clientes para poder dar valor a la oferta. La empresa debe trabajar para conocer las necesidades de los mismos y así poder adelantar una oferta y mejorar la calidad en la atención.

ERP: los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.

⁸ El NIST es una agencia del departamento de comercio de los Estados Unidos. Dentro del NIST, el Computer Security Resource Center (SRC) se encarga de los estándares de las Tecnologías de la Información y, en concreto, del cloud computing (Aguilar, 2012).

La ERP es un término derivado de la Planificación de Recursos de Manufactura (MRPII), seguido de la Planificación de Requerimientos de Material (MRP). Los sistemas ERP manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y una contabilidad para la compañía. El software ERP puede intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

FITI: programa gubernamental colombiano que corresponde al fortalecimiento de la Industria de Tecnologías de la Información.

ISV: los ISV (por sus siglas en inglés) corresponden a los Vendedores de Software Independientes y sus servicios están únicamente ligados a la venta de licencias de software. No están en la capacidad de agregar valor sobre el producto del fabricante.

Multitenancy: es un término que denomina la capacidad de alojar diferentes clientes de aplicaciones en un mismo servidor.

Nube: según el National Institute of Standards and Technology (NIST), la Nube se define como un modelo que permite el acceso bajo demanda a través de la red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (ejemplo: redes, servidores, almacenamiento aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar rápidamente con el mismo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor del servicio. La nube en sí misma, es un conjunto de hardware y software, almacenamiento, servicios e interfaces que facilitan la entrada de información como un servicio (Aguilar, 2012).

PaaS: Plataforma como Servicio. Es el resultado de la aplicación al desarrollo del software del modelo SaaS (Software como Servicio). El modelo PaaS abarca el ciclo completo para desarrollar e implantar aplicaciones desde Internet. PaaS incluye todas las facilidades al programador para hacer prototipos, analizar, desarrollar, testear, documentar y poner en marcha aplicaciones, todo en un solo proceso. PaaS da servicio de integración de la base de

datos, seguridad, escalabilidad, almacenaje, copias de seguridad, nuevas versiones y facilidad para colaborar en la comunidad. Todos estos servicios son ofrecidos e integrados en una sola solución PaaS a través de Internet.

PRI: es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

RBC: la relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad.

SaaS: Software como Servicio (del inglés: Software as a Service, SaaS). Es un modelo de distribución de software en donde la compañía de IT provee el servicio de mantenimiento, operación diaria y soporte del software usado por el cliente. En otras palabras, es tener la información, el procesamiento, los insumos y los resultados de la lógica de negocio del software.

SOA: la Arquitectura Orientada a Servicios (en inglés Service Oriented Architecture) es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio. Permite la creación de sistemas altamente escalables que reflejan el negocio de la organización y a su vez brinda una forma estándar de exposición e invocación de servicios (comúnmente pero no exclusivamente servicios web), lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

TI/TI Technology Information / Tecnología de Información: corresponde a cualquier forma de hacer cómputo de una manera estructurada y sistémica. El conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, se ha matizado de la mano de las TIC (Technology Information and Communication).

TIO: la Tasa Interna de Oportunidad o Tasa de Interés de Oportunidad o tasa mínima de descuento. Es la tasa de interés mínima a la que el gestor o el inversor está dispuesto a ganar al invertir en un proyecto.

TIR: la tasa interna de retorno o Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para “reinvertir”. En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el Valor Actual Neto o Valor Presente Neto (VAN o VPN) es igual a cero.

VAR: Value-Added Reseller es una empresa que añade algunas características a productos existentes y luego los revende como productos integrados. Esta práctica es común en la industria de la electrónica y los modelos de venta de sistemas de información empresariales. Son las empresas que los fabricantes llaman Socios de negocio y están en capacidad de agregar valor al producto creado por el fabricante. Dentro de los servicios que presta una empresa VAR están la venta de licencias y la prestación de servicios de consultoría e implementación de aplicaciones.

VPN: el Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El VPN permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: MAXIMIZAR la inversión. El VPN permite determinar si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor de las Pymes. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del VPN. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero la empresa no modificará el monto de su valor.

Web Services: conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para

intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos.

XML: Lenguaje de Marcas Ampliable (por sus siglas en inglés: Extensible Markup Language). Es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). XML no es realmente un lenguaje en particular sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

7. Referencias bibliográficas

“10 programas ERP software libre y gratis para Pymes” (2011). Sitio web: *Comercio electrónico global*. Disponible en: <http://www.e-global.es/erp/10-programas-erp-software-libre-y-gratis-para-pymes.html>.

ADempiere-ERP (2014). Disponible en: http://www.adempiere.com/ADempiere_ERP.

Aguilar, L. (2012). *Computacion en la Nube. Estrategias de cloud computing en las empresas*. México: Alfaomega.

Amazon (s.f.a). Disponible en: <https://azure>.

————— (s.f.b). Disponible en: <http://aws.amazon.com/es/ec2/>.

APICS (2012). Disponible en: <http://www.apics.org/>.

Azure (s.f.). Disponible en: <https://azure.microsoft.com/es-es/>.

“Become a partner” (2014). Sitio web: *Odoo*. Disponible en: <https://www.odoo.com/page/become-a-partner>.

Cámara de Comercio de Medellín (2013). Disponible en: <http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/2013/Rueda%20de%20Prensa%20junio%202013.pdf>.

“Camara de Comercio de Medellín 2014” (s.f.). Sitio web: *Cámara de Comercio de Medellín*. Disponible en: <http://www.camaramedellin.com.co/site/Servicios-Empresariales/Informacion-Empresarial/Estadisticas-Camara.aspx>.

Cisco (2010). Encuesta mundial de Cisco.

“Cómo convertirse en socio” (2014). Sitio web: *Open Bravo*. Disponible en:
<http://www.openbravo.com/partners-become-a-partner>.

Congreso de la República de Colombia (2014). Ley 222 de 1995. Disponible en:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0222_1995.html.

DANE (2012). “Indicadores básicos de Tecnologías de Información y Comunicación”.
Bogotá.

Departamento de Administración Alcaldía de Medellín (2005). Disponible en:
<http://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/medellinPoblacion.pdf>.

“Descripción Módulos del Sistema” (2014). Sitio web: *Neogia*. Disponible en:
<http://www.neogia.org/wiki/index.php/Welcome>.

Distrito Medellín Innovation - Alcaldía de Medellín (2014). Disponible en:
<http://medellinnovation.org/distrito/>.

ERP5 (2014). “ERP5 Open Source MRP / CRM / KM / e-Business Contact Us”.
Disponible en: <http://www.erp5.com/>.

Fedesoft (2012). *Estudio de la caracterización de productos y servicios de la Industria de Software y servicios asociados*. Bogotá: sin editorial.

Ferre, J. y J. Ferre Nadal (1997). *Guías prácticas de marketing - Prontuarios y check list*. Madrid: Dias de Santos S.A.

Gómez, E. y J. Diez (2011). *Evaluación financiera de proyectos*. Medellín: Portafolio Centro de Copiado EAFIT.

Google (s.f.). Disponible en: <https://cloud.google.com>.

Harry, K. Jr y A. William (2010). "Software-as-A-service economics". *The Review of Business Information Systems*. Vol. 14. Núm. 1. Disponible en:
<http://search.proquest.com/docview/194694222?accountid=45662>.

Hawranek, P. y W. Behrens (1992). *Manual de estudios de viabilidad Industrial*. Sin lugar: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Hernández, R.; C. Fernández y P. Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. Nueva York: Mc Graw Hill.

IBM Softlayer (s.f.). Disponible en: <http://www.softlayer.com>.

Kinnear, T. *et al.* (1993). *Investigación de mercados*. Nueva York: McGraw Hill.

Lin, G; D. Fu; J. Zhu y G. Dasmalchi (2009). "Cloud computing: IT as a service". *IT Professional*. Vol. 11. Núm. 2.

Manzanedo, L. (2014). Socio Empresa Ingeus España [entrevista realizada por Á. Zapata].

Makkar, G. D. y M. Bist (2012). "EAAS - Erp as a Service". *Journal of Information and Operations Management*. Vol. 3. Núm. 1. Disponible en:
<http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.proquest.com/docview/1019052154?accountid=45662>.

Medellín - Cómo Vamos (2013). Disponible en: <http://www.medellincomovamos.org/laciudad>.

Microsoft (2010). Disponible en:
<http://www.microsoft.com/spain/prensa/noticia.aspx?infoid=/2010/12/n004-cloud-computing-ahorro-energía>.

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (2013). "Boletín trimestral de las TIC". Disponible en: http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-3853_archivo_pdf.

Ministerio de Trabajo (2010). Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/empleo/abece-ley-de-primer-empleo/b-beneficios-para-nuevas-pequenas-empresas-y-para-aquellas-que-se-formalicen.html>.

Neogia (2014). Disponible en: <http://www.neogia.org/wiki/index.php/Welcome>.

Oddo (s.f.). Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/page/lead-automation.

Openbravo-ERP-Platforms (2014). Disponible en: <http://www.openbravo.com/products-erp-platform>.

OpenERP (2014). Disponible en: <https://www.odoo.com/>.

Openinnova (2014). Disponible en: <http://www.openinnova.es/>.

Rodríguez, P. (2009). “Medellín: La ciudad y su gente”. *Credencial Historia*. Núm. 231.

Salud Pública de Medellín (2011). Salud Pública de Medellín. *Salud Pública de Medellín*. Disponible en:

<http://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/medellinPoblacion.pdf>

Secretaría del Senado. República de Colombia. Ley 590 de 2000. Artículo 2. Definiciones.

“Team-Latinamerican-Predictions” (2014). Sitio web: *SlideShare*. Disponible en: <http://www.slideshare.net/JavierCarretoMares/idc-la-prediction-2014-vf>.

TEC Technology Evaluation Center (2012). Disponible en: <http://www.technologyevaluation.com>.

Varela, R. (1991). *Evaluación Económica de Inversiones*. Cali: Norma.

————— (2008). *Innovación empresarial - Arte y ciencia en la creación de empresas*. Cali: Pearson Educación de Colombia.

Vivanco, D. (2012). “ERP: tecnología en evolución; Optimización de procesos”. Sitio web: *CIO Info World*. Disponible en: <http://cio.com.mx/erp-tecnologia-en-evolucion-optimizacion-de-procesos/>.

Weng , S.; H. Ping Yu y W. Jun Zhong (2009). “Development of measures to assess the ERP adoption of small and medium enterprises”. *Journal of Enterprise Information Management*, pp. 99-118.

Zapata , M. (2013). “Con la aplicación en TIC tendremos en Colombia empresas más competitivas”. Sitio web: *EDATEL*. Disponible en: <http://www.edatel.com.co/empresas/blog-empresas/414-con-la-aplicacion-en-tic-tendremos-en-colombia-empresas-mas-competitivas>.

Zarur, A. (2004). *Entorno económico: elementos teóricos y metodológicos para el análisis*. Bucaramanga: UNAB.

Zorrilla, S. (1988). *Introducción a la metodología de la investigación*. México: Melo.

8. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

ESTUDIO DE OPORTUNIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ERP EN LA NUBE BAJO EL FORMATO DE AS A SERVICE

PÚBLICO OBJETIVO: empresas medianas y pequeñas de la ciudad de Medellín y sus alrededores.

Alcance de la encuesta: 200 compañías.

Número de preguntas realizadas: 10.

Formato de encuesta: telefónica.

1. ¿Sabe usted que es un sistema de planificación de recursos empresariales?
 - Si, No.
2. ¿La contabilidad e información financiera de su empresa la administra en un sistema?
 - Propio
 - No tengo sistema el contador se encarga de todo.
 - Tengo un servicio en internet.
3. ¿Cuenta usted con un sistema de planificación de recursos empresariales?
 - Si, No.
4. ¿Cuenta su empresa con servicio de internet?
 - Si, No.
5. ¿Cómo maneja su empresa la gestión de los procesos de compras, de recursos humanos, como pagos de nómina, pagos a proveedores, control de la cartera?
 - Sistema propio
 - Sistema en la nube.
 - No maneja sistema de planificación de recursos empresariales.
 - Manualmente
6. Con un sistema de planificación de recursos empresariales usted puede administrar facturación, inventarios, ventas y finanzas así reducir costos disminuyendo procesos y lograr mayor asertividad en la gestión de la empresa.
¿Estaría usted dispuesto a adquirir un servicio como éste?
 - Si, No.

7. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por incluir este sistema para mejorar la productividad en su organización?
- De 4 hasta 6 millones de pesos/mes
 - De 3 a 4 millones de pesos/mes
 - De 2 a 3 millones de pesos/mes
 - De 1 a 2 millones de pesos/mes
 - De 600 mil a 1 millón de pesos/mes
 - Menos de 600 mil pesos/mes
8. De 1 a 5, siendo 5 excelente y 1 deficiente. ¿Cómo ha cambiado el desempeño y la productividad en su organización con un sistema de planificación de recursos empresariales? (solo para quienes responden si en la pregunta 3)
- 1, 2, 3, 4, 5
9. De los siguientes módulos de un ERP cuál es el que más necesita su empresa.
- Facturación
 - Inventarios
 - Ventas.
 - Finanzas.
10. Si usted tuviera en este momento que implementar un sistema para que lo ayude con cualquier proceso de su empresa. Implementaría un sistema que lo ayude a: _____

Anexo 2. Ingresos operacionales

Ingresos Operacionales			
Servicio (col)	600.000,00		
Consultoria I (100h)	70,00	7.000,00	Dol
	144.510,10	14.451.010,00	Col
Personalizacion			
30% de Servicios	30%	40	
Valor Personalización (dol)	70	2800	
Valor Personalizacion (col)		5.780.404	

Anexo 3. Costos fijos de operación

Costos Fijos de Operación				
	Costo	Unidad de medida	Consumo/mes	Total/mes
Electricidad	250	Kw	1200	300.000
Agua	15.000	M3	6	90.000
Alcantarillado	5.000	MES	6	30.000
Recoleccion de Basuras	30.000	COP	1	30.000
Comunicaciones	60.000	MES	1	60.000
Combustible	9.000	Gal	20	180.000
Telefono	400.000	COP	1	400.000
Servicio Banda Ancha	120.000	COP	1	120.000
Arriendo Oficinas	1.200.000	COP	1	1.200.000
Administración Oficinas	350.000	COP	1	350.000
Aseo Oficinas	600.000	COP	1	600.000
Hosting	368.625	COP	1	368.625
Mercadotecnia	4% de las ventas			

Anexo 3. Costos nómina

Costos nomina	Salario Fijo
Gerencia General	6.120.000
Secretaria	994.500
Gerencia de Ventas	3.060.000
Gerencia Servicios Profesionales	2.754.000
Auxiliar Servicios administrativos	994.500
Analista de Ventas	994.500
Consultor de servicios y seguridad	2.295.000
Consultor Implementador de sistemas	2.295.000
Total Mano de obra	\$ 19.507.500,00

Anexo 4. Inversión inicial

INVERSION INICIAL			
Concepto	Cantidad	Precio c/u	Total Precio
Activos de Tecnologia			
Portatiles	8	2.200.000	17.600.000
Video Beam	1	2.000.000	2.000.000
Impresora	1	1.500.000	1.500.000
Telefonos			3.500.000
Total Activos TI			24.600.000
Muebles			
Muebles			19.500.000

Anexo 5. Depreciación

DEPRECIACION			
Concepto	Valor	Depreciación Acu	Valor en Libros
Activos de Tecnología	24.600.000	14.760.000	9.840.000
Muebles	19.500.000	5.850.000	13.650.000
Total Valor en Libros			23.490.000

Anexo 6. Libro electrónico en EXCEL

Nombre: ANÁLISIS FINANCIERO.xls

Contenido:

Hoja 1: Simulación optimista clientes

La distribución de clientes que entran cada año para esta simulación es de:

Primer año ente 1 y 2 clientes, segundo año entre 2 y 4 clientes y tercer año entre 4 y 5 clientes.

Hoja 2: Simulación media clientes

La distribución de clientes que entran cada año para esta simulación es de:

Primer año ente 0 y 1 clientes, segundo año entre 1 y 2 clientes y tercer año entre 2 y 3 clientes.

Hoja 3: Simulación pesimista clientes (FINAL)

La distribución de clientes que entran cada año para esta simulación es de:

Primer año ente 0 y 1 clientes, segundo año entre 1 y 1,5 clientes y tercer año entre 1,5 y 2 clientes.