

**HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DEL ÉXITO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN  
ERP – CASO DE ESTUDIO**

**JHONATAN DANIEL BASANTE  
KEVIN ANDRÉS ESCOBAR**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
2020**

**HERRAMIENTA DE MEDICIÓN DEL ÉXITO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN  
ERP – CASO DE ESTUDIO**

**JHONATAN DANIEL BASANTE  
KEVIN ANDRÉS ESCOBAR**

**Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial**

**Director proyecto  
CLAUDIA BIBIANA GIRONZA**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
2020**

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>1 CONTEXTO, FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>10</b>
1.1. Contexto y formulación del problema .....	10
1.2. Justificación .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1. Objetivo del Proyecto.....	12
2.2. Objetivos Específicos.....	12
<b>3 MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>13</b>
3.1. Antecedentes o Estudios Previos .....	13
3.2. Marco Teórico.....	14
3.2.1. Pymes en Colombia .....	14
3.2.2. Sistemas ERP .....	15
3.2.2.1. Factores de éxito en la implementación: .....	16
3.2.2.2. Beneficios: .....	17
3.2.3. ERP en Pymes .....	17
3.2.4. Indicadores de desempeño .....	18
3.2.5. Productividad .....	19
3.2.6. Caso de estudio .....	19
3.3. Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto .....	20
<b>4 METODOLOGÍA</b> .....	<b>21</b>
4.1. Fase 1: Investigación factores de éxito.....	21
4.2. Fase 2: Diseño de herramienta.....	21
4.3. Fase 3: Caso de estudio.....	22
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
5.1. Objetivo 1. Analizar desde varias perspectivas los factores que más impacto tienen para una implementación exitosa de sistemas ERP .....	23
5.1.1. Factores claves según la literatura .....	23
5.1.2. Factores claves según la PYME estudiada .....	25
5.1.3. Factores claves según el proveedor del software ERP .....	27

5.1.4. Comparación .....	28
5.1.5. Lista definitiva.....	29
5.2. Objetivo 2. Diseñar una herramienta que permita medir el éxito de la implementación de un ERP .....	30
5.2.1. RecordERP .....	30
5.2.3. Alcance.....	30
5.2.4. Funcionamiento.....	31
5.2.5. Consideraciones.....	32
5.3. Objetivo 3. Documentar la problemática de la empresa estudiada en un caso de estudio .....	33
5.3.1. Objetivo .....	33
5.3.2. Método .....	33
5.3.3. Contexto .....	34
<b>5.4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>35</b>
5.4.1. Conclusión general.....	35
5.4.2. Conclusiones específicas .....	35
<b>5.5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>40</b>

## Lista de Figuras

Figura 1. Posibles módulos de sistema ERP .....	15
Figura 2. Esquema general de un ERP dentro de una organización .....	16
Figura 3: Principales factores de éxito en la implementación de sistemas ERP en la literatura y tasa de frecuencias de aparición.....	24
Figura 4: Cuadro comparativo de los factores de éxito en la implementación de sistemas ERP .....	29
Figura 5: Menú principal de RecordERP.....	31
Figura 6: Menú de éxito de la implementación de RecordERP.....	32

## Lista de Tablas

Tabla 1. Número de empresas Mipymes nuevas y renovadas en la CCC enero-julio 2019 vs 2018 .....	11
Tabla 2. Clasificación según los ingresos por actividades ordinarias anuales .....	14
Tabla 3: Principales factores de éxito en la implementación de sistemas ERP según la PYME estudiada .....	26
Tabla 4: Principales factores de éxito en la implementación de sistemas ERP según el proveedor del software.....	27
Tabla 5: Lista definitiva factores de éxito en la implementación de softwares ERP .....	30

## **Lista de Anexos**

Anexo 1. Textos revisados y factores más importante encontrados según su frecuencia de aparición.....	40
Anexo 2. Entrevista: Percepción de los trabajadores del proceso de implementación del ERP SIESA en La Costa.....	42
Anexo 3. Entrevista realizada al director de servicio y tecnología de SIESA, Cristian Argoti .....	46
Anexo 4. Herramienta RecordERP .....	47
Anexo 5. Video instructivo de la herramienta RecordERP .....	47
Anexo 6. Caso de estudio.....	48

## RESUMEN

El presente proyecto tuvo como fin diseñar una herramienta que permitiera medir el nivel de éxito de la implementación de un sistema ERP en Pymes. Para lo cual se determinaron los factores críticos de éxito más importantes que se deben tener en cuenta a la hora de implementar este tipo de softwares, para esto se realiza una exploración bibliográfica y se investiga por medio de encuestas el punto de vista de la pyme estudiada y del proveedor ERP. Posteriormente, se establecen los indicadores claves que muestran el estado de la empresa antes y después de la implementación, tales como el nivel de automatización, productividad, carga laboral, cumplimiento de requerimientos y planificación del proyecto en tiempo y costos. Como resultado de lo anterior, se fundamenta la parametrización de la herramienta y la forma de interactuar con ella. Finalmente, en busca de fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes, se propone un caso de estudio que permite analizar la situación real de una empresa que pasó por este tipo de proyectos.

**Palabras claves:** ERP, Implementación, Nivel de éxito, Herramienta, Pymes, Factores críticos de éxito.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología ha dejado de ser un lujo para convertirse en un elemento fundamental en el ámbito personal y empresarial, ha transformado al mundo haciéndolo cada vez más globalizado y competitivo, por lo que las empresas han debido evolucionar, siendo más rápidas y eficientes en el uso de sus recursos (tiempo, información, personal, etc.) a través de mecanismos y equipos innovadores, como por ejemplo los sistemas de información (SI).

Uno de los SI más utilizados actualmente son los sistemas de planificación de recursos empresariales, (Enterprise Resource Planning o ERP por sus siglas en inglés). Estos aparecieron a finales de la década de 1990 como una evolución de la planificación de requerimientos de material (Material Requirements Planning o MRP por sus siglas en inglés) y hoy en día suponen un pilar importante para el aumento de la competitividad. Por todo esto, existe la necesidad de investigar y conocer qué tanto, y sobre todo cómo, dichos sistemas, y particularmente los ERP, afectan el desempeño y estimulan el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas en Colombia.

El crecimiento de una empresa no depende de un solo factor, sino de un conjunto de factores y elementos que combinados con una buena toma de decisiones conllevan al aumento del rendimiento económico de la organización. Uno de los factores más importantes desde el enfoque de la ingeniería industrial es la optimización de los procesos internos y de los recursos, de manera que, en pro del crecimiento de la empresa es fundamental medir y tener un monitoreo constante del comportamiento de los procesos mediante los llamados indicadores KPI o de desempeño.

Estas mediciones, entre otros beneficios, permiten disponer de datos históricos del comportamiento de cada uno de los procesos, lo cual es fundamental cuando se decide realizar cambios organizacionales o implementar softwares o herramientas tecnológicas, como ERP's. Ya que, estos datos permiten comparar los resultados antes y después del cambio. Muchas empresas en el país, especialmente Pymes, no reconocen la importancia de la medición, por lo que en el momento de implementar un ERP no poseen la información adecuada que les permita evaluar el éxito del software.

El objetivo de este proyecto de grado es incentivar la medición de la productividad y demás factores claves para la evaluación del éxito de la implementación de un ERP. Esto a través de la creación de una herramienta llamada RecordERP, la cual fue diseñada en el lenguaje de programación Visual Basic de Microsoft Excel. Para determinar dichos factores claves se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en la fase 1 del proyecto, los cuales se integraron a la herramienta como indicadores.

# 1 CONTEXTO, FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

## 1.1. Contexto y formulación del problema

Este proyecto consiste en el estudio que se realizó con una empresa mediana que se dedica a la distribución y comercialización de insumos para el sector alimentos, específicamente de panaderías, hoteles, restaurantes y casinos ubicados en todo el territorio del Valle del Cauca y Popayán, llamada Distribuidora La costa. El crecimiento paulatino que esta empresa ha tenido en los últimos años desató una serie de desafíos en la gestión de los recursos de todas las áreas funcionales con más impacto en logística, ventas, contabilidad y compras. Es así, como la dirección general se vio impulsada a adquirir un ERP más robusto que integrara mejor la información de las funciones principales de la empresa, con el objetivo de mejorar la productividad de cada una de las áreas impactadas por el software y con la expectativa de mejorar en otras que no tenían relación directa.

Se puede decir que el crecimiento progresivo de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) se basa en el aumento de la productividad y en la capacidad de adaptarse a nuevos entornos de manera rápida y flexible. Estas características son muy importantes, debido a que dan resultado a una ventaja competitiva que se puede lograr de varias formas. Una de ellas, es invirtiendo en tecnologías de sistemas de información, y es de esta forma como la competitividad de una empresa depende considerablemente del uso de tecnologías que sirvan para la gestión de sus procesos.

Dentro de estas tecnologías se encuentran los sistemas de información ERP, los cuales, en teoría, traen consigo beneficios como el aumento progresivo de la productividad, sin embargo, muchas empresas especialmente Pymes, no cuentan con una herramienta para medir la productividad y de más factores claves, antes y después de la implementación del software, por lo tanto, no cuentan con indicadores que les permita identificar y evaluar el éxito del ERP.

## 1.2. Justificación

Las Mipymes en Colombia se han convertido en un factor clave para la economía del país, debido a que, aportan alrededor del 35% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, emplean a más del 70% de la fuerza laboral y representan el 90% del sector productivo, según datos reportados del año 2018 por parte del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (Padilla, 2018).

En el Valle del Cauca la importancia de estas empresas es mayor, las cifras anteriores se vuelven más representativas con un aporte del 68% del PIB departamental, representan más del 80% de las organizaciones de bienes y servicios y contribuyen entre el 78% y 82% del empleo formal en el departamento. De esta manera, se puede llegar a pensar que la tendencia de la creación de Mipymes ha venido en aumento durante los últimos años a nivel regional (El País, 2018).

El incremento de este tipo de empresas en el Valle del Cauca se ve reflejado en el informe de ritmo empresarial emitido en agosto de 2019 por la Cámara de Comercio de Cali (CCC). Dicho informe establece que en el periodo de enero a julio hubo un aumento del 7.2% de Mipymes matriculadas y renovadas respecto al mismo periodo de 2018 (Cámara de Comercio de Cali, 2019), *ver tabla 1*.

**Tabla 1. Número de empresas Mipymes nuevas y renovadas en la CCC enero-julio 2019 vs 2018**

Tamaño	2018	2019	Part. (%)	Var. (%)
Grande	588	585	0.7%	-0.5%
<b>Mipyme</b>	<b>80922</b>	<b>86758</b>	<b>99.3%</b>	<b>7.2%</b>
Total	81510	87343	100.0%	6.7%

**Fuente:** Adaptado de Cámara de Comercio de Cali (2019)

Se concluye, con base en esta información, lo conveniente que resulta documentar la experiencia en el manejo de sistemas de información de empresas de este tipo, las cuales representan la mayor parte del sector productivo y aportan de una manera muy notable al empleo laboral nacional y departamental. La escasa información sobre la experiencia en implementación de sistemas ERP en empresas medianas y pequeñas, realza aún más la importancia de este tipo de investigaciones.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo del Proyecto

- Diseñar una herramienta que contribuya a la medición cuantitativa del éxito de la implementación de un software ERP y documentar la experiencia en un caso de estudio académico.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Analizar desde varias perspectivas los factores que más impacto tienen para una implementación exitosa de sistemas ERP.
- Diseñar una herramienta que permita medir el éxito de la implementación de un ERP.
- Documentar la problemática de la empresa estudiada en un caso de estudio.

#### Entregables:

- Cuadro comparativo de los factores de éxito en la implementación de un ERP
- Herramienta en Excel para la medición del éxito de un sistema ERP
- Caso de estudio documentado.

### 3 MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1. Antecedentes o Estudios Previos

A continuación, se presentan todos los estudios e investigaciones relacionadas con el propósito de este proyecto, las cuales sirvieron como guía y punto de comparación en el desarrollo de los objetivos propuestos.

Para identificar y conocer proyectos investigativos previos se utilizó la base de datos de la Universidad ICESI, en donde se encontraron diversos estudios, la mayoría de estos enfocados en el impacto o efecto cualitativo que tiene la implementación de los sistemas ERP en organizaciones de servicios y manufactura.

El primero se trata de un caso de estudio que se planteó como tesis de pregrado de la Universidad ICESI, publicado en el año 2016, titulado “*Sistemas de ERP en empresas grandes de servicios del Valle del Cauca*”. El objetivo fue analizar el impacto de la implementación de los sistemas de información en cuatro empresas grandes de servicios con sede en Santiago de Cali. Para lograrlo, los estudiantes contrastaron la investigación teórica con los resultados de entrevistas efectuadas en el trabajo de campo sobre los beneficios y los factores críticos de éxito en la implementación de un sistema ERP. Al final determinaron que, de los beneficios encontrados en la teoría, todos se dan en al menos una de las compañías entrevistadas con excepción de la reducción en los costos de la infraestructura de tecnología de información (Rubio & Restrepo, 2016). Finalmente se diseñó un caso de estudio a partir de la experiencia de implementación de una de las empresas entrevistadas.

Otra investigación relacionada con el objetivo general de este proyecto fue el artículo realizado por Ronald Romero, Sinndy Rico y Julio Barón en el año 2012 en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, “*Impacto de un sistema ERP en la productividad de las PYMES*”, la cual tenía como objetivo principal desarrollar un prototipo de software ERP adaptado al sector panadero, con el fin de aumentar la productividad de las Pymes. Para esto, los autores desarrollaron una serie de actividades dentro de las que se destaca, la caracterización de los requerimientos funcionales de un ERP que se adaptará a las Pymes del sector panadero, por medio del uso de matrices DOFA. Además, de integrar en el prototipo los módulos funcionales obtenidos y realizar las pruebas de sistema para verificar la cohesión y funcionalidad general que debía cumplir el ERP para incrementar la productividad. Los resultados que se obtuvieron con el desarrollo del proyecto permitieron determinar que si aumentó la productividad de las empresas que se estudiaron, puesto a que hubo una reducción tanto en los recursos utilizados como en los costos asociados en los procesos impactados por el software.

Finalmente, se encontró un artículo publicado en septiembre de 2019 por dos ingenieros civiles de India, los hallazgos y resultados de la investigación fueron de

gran utilidad en el desarrollo del proyecto, ya que los factores encontrados se asemejan mucho a las vivencias de las pymes colombianas. En el artículo titulado “*Identifying critical success factors of ERP in the construction industry*”, los ingenieros concluyeron que, las principales causas de fracaso en la implementación de un ERP van desde la falta de claridad que tienen las organizaciones respecto a si en verdad requieren o no un software de este tipo, pasando por una escasa personalización de acuerdo con los requerimientos de la empresa, hasta la ausencia de un entrenamiento eficaz con las personas involucradas directamente con el software.

### 3.2. Marco Teórico

Es de vital importancia tener claridad de algunos conceptos importantes que fundamentaron el desarrollo de la investigación, a continuación, se presentan estas definiciones y la relación con el problema planteado.

#### 3.2.1. Pymes en Colombia

La adición del decreto 957 de 2019 a la ley 905 de 2004, estableció que la clasificación de las Mipymes está ligada a tres macro sectores de la economía colombiana, manufactura, servicios y comercio. En la *tabla 2* se muestra la clasificación según las unidades de valor tributario (UVT) equivalentes a los niveles de ingresos por actividades ordinarias anuales.

**Tabla 2. Clasificación según los ingresos por actividades ordinarias anuales**

<b>Tamaño</b>	<b>Manufactura</b>	<b>Servicios</b>	<b>Comercio</b>
Micro	Hasta 23.564 UVT	Hasta 32.988 UVT	Hasta 44.769 UVT
Pequeña	Desde 23.564 UVT hasta 204.995 UVT	Desde 32.988 UVT hasta 131.951 UVT	Desde 44.769 UVT hasta 431.196 UVT
Mediana	Desde 204.995 UVT hasta 1'736.565	Desde 131.951 UVT hasta 483.034 UVT	Desde 431.196 UVT hasta 2'160.692 UVT

**Fuente:** Departamento Administrativo de la Función Pública, (2019)

Para el desarrollo de esta investigación se consideró una empresa mediana a aquella que cumple con uno o varios de los siguientes criterios:

- Desde 51 hasta 200 empleados.
- Valor de activos totales desde 5.001 hasta 3.0000 SMMLV
- Valor de ventas brutas totales anuales (ver *tabla 2*).

### 3.2.2. Sistemas ERP

Los ERP, en su concepto básico, son “sistemas de información que administran todos los procesos económicos de una empresa, por los que son conocidos como sistemas de información integral” (Cortés Ballesteros, Rivera López, Pliego Rivera, & Rodríguez Urreta, 2018). La función esencial, de los sistemas ERP, es automatizar todos los aspectos operativos y productivos de la empresa con el objetivo de ahorrar tiempo y costo, mejorando así la productividad. Permiten controlar en tiempo real los elementos vitales de la empresa dividiéndola en módulos interconectados (ver figura 1) y personalizables que se adaptan a las necesidades de la empresa.

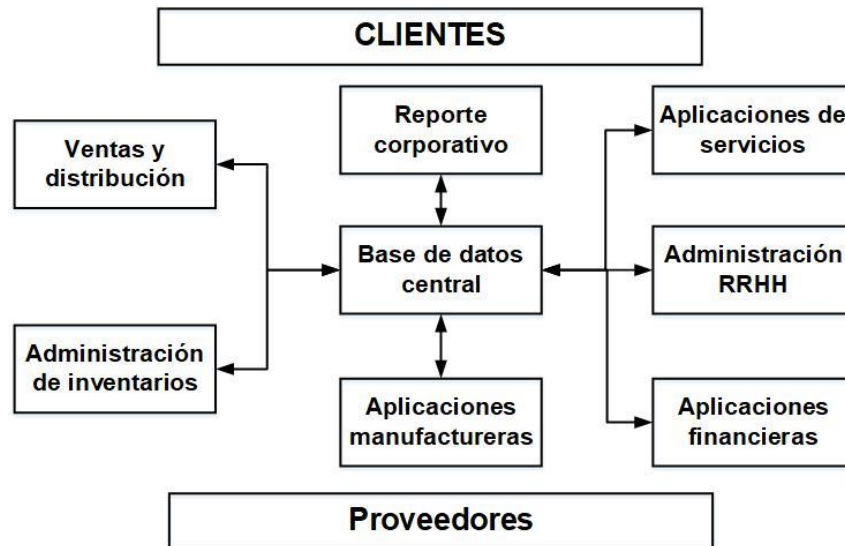
La figura 2 hace referencia a un concepto fundamental del ERP y que teóricamente la diferencia de los otros sistemas de información. Este concepto es la funcionalidad cruzada, la cual se refiere a la interconexión de operaciones dentro de la cadena de valor. Es decir, cuando llega un pedido del cliente, el sistema establece los requerimientos posibles de materiales y envía en forma automática un pedido para su autorización por el nivel correspondiente dentro de la organización, emitiendo así el pedido directamente al proveedor, con el objetivo de estar en posibilidades de atender en tiempo y forma, las necesidades de dicho cliente. (Cortés Ballesteros et al. 2018).

**Figura 1. Posibles módulos de sistema ERP**



**Fuente:** Martin, A. (2015). Sistemas ERP. [Figura]. Recuperado de <https://diarium.usal.es/ana2martin/2015/11/03/sistemas-erp/>

**Figura 2. Esquema general de un ERP dentro de una organización**



**Fuente:** Cortés Vásquez & Rodríguez Posteraro (2011). Esquema de un ERP [Figura]

Un ERP puede estar complementado con otros softwares o herramientas que facilitan y optimizan los procesos administrativos, atendiendo así toda la cadena de valor de las organizaciones. (Cortes Ballesteros et al. 2018), algunos de estos son:

- Gestión de relaciones con los proveedores (Supplier Relationship Management, SRM)
- Gestión de relación con los clientes (Customer Relationship Management, CRM)
- Gestión del ciclo de vida del producto (Product Lifecycle Management, PLM)
- Método de la ruta crítica (Critical Path Method, CPM)
- Administración de recursos humanos (Human Resource Management, HRM)

### **3.2.2.1. Factores de éxito en la implementación:**

Al implementar un software de la magnitud de un ERP se debe tener en consideración una gran variedad de factores que son claves para finalizar el proyecto y adaptarse con éxito a esta nueva tecnología de información. Dichos factores se encuentran a lo largo de todo el proceso de adaptación del software, el cual se puede resumir en 5 pasos: Definición, entrenamiento o capacitación, modelación, configuración, salida en vivo y refinación. (González & Torres, 2002). A continuación, se detallan algunos factores previos que fueron base de la investigación.

En un principio lo más básico y esencial es determinar si es realmente necesario implementar un software ERP en la empresa. Posteriormente, se deben identificar claramente las necesidades actuales y futuras a través del análisis de cada uno de

los procesos en la cadena de valor de la empresa, esto permitirá definir la capacidad y el alcance funcional del software, lo que a la vez definirá la complejidad de uso, el costo y el nivel de personalización necesario. Luego se debe seleccionar un buen proveedor, una mala elección puede desencadenar un aumento de costos y de tiempo en el proceso de implementación del ERP, llevando en los peores casos, al fracaso del proyecto, e incluso a la quiebra de la compañía. Y, por último, durante el proceso de implementación es fundamental tener en consideración que los operarios están probablemente habituados a la forma de trabajo actual, por lo que un aumento en sus actividades diarias y nuevos pasos en los procesos traerá inevitablemente cierta resistencia al cambio, por lo tanto, es fundamental para el éxito del proyecto una buena gestión organizacional. (González & Torres, 2002).

### **3.2.2.2. Beneficios:**

Los sistemas ERP traen múltiples beneficios para cualquier empresa que realice correctamente su proceso de implementación. (Cortés & Rodríguez, 2011). Los principales son:

- Un ERP unifica y ordena toda la información de la empresa en una sola plataforma, por lo que cualquier suceso o cambio queda visible de forma inmediata, posibilitando así la toma de decisiones de forma más oportuna y segura.
- La coherencia, homogeneidad de los datos e interacción entre las distintas áreas de la empresa desde una única herramienta, permite mejorar el desempeño (eficiencia y eficacia) de la organización.
- Todos los datos de la empresa se encuentran en una única base de datos y su acceso protegido y restringido por tipo usuario, facilita y simplifica las labores de mantenimiento y backup.
- Las tareas periódicas o entregables de actividades, (informes, seguimientos, comunicaciones, reclamaciones, etc.) pueden automatizarse para reducir al mínimo la dedicación de recursos.
- El aumento de eficiencia conseguida, la disminución de errores y la reducción de tareas, permiten aumentar la productividad y disminuir los costes empresariales

### **3.2.3. ERP en Pymes**

“Es necesario aceptar que en el ambiente empresarial de la PYME hoy en día se puede subsistir sin innovar, pero no es sustentable, sin subrogar su economía y su estabilidad” (Cortés Ballesteros et al. 2018). Esta frase resume en gran medida, una

de las razones por las cuales hoy en día tan solo el 29,7% de las empresas creadas en Colombia logran sobrevivir después de 5 años, según el DANE.

Y es que actualmente, los SI son reconocidos como sinónimo de altos estándares y estatus, y representan un desempeño superior y alta competitividad. Aquellas empresas que han logrado implementarlo con éxito, trascienden en liderazgo, desempeño elevado y creación de valor, logrando sostenibilidad. (Cortes Ballesteros et al. 2018, pág. 417), por lo que en la actualidad muchas empresas han decidido implementar un sistema ERP con la finalidad de mejorar la gestión de información, a través de la automatización de sus procesos operativos y administrativos.

Pero la brecha digital y el alcance económico limitado en la pyme realzan la necesidad de un mayor entendimiento de las ventajas y costos que ofrece un ERP y lo que promueve la alineación de este con el negocio en cuanto a productividad y desempeño, (Venkatraman & Fahd, 2016).

Es decir, la adopción de las tecnologías de información por parte de las pequeñas y medianas empresas implica un esfuerzo superior que el realizado comparativamente por empresas grandes con una estabilidad financiera mayor. Por lo tanto, las pequeñas y medianas empresas deben realizar un muy riguroso análisis, teniendo en cuenta las variables y restricciones actuales de la empresa, del costo-beneficio que conlleva implementar un software de gran inversión de recursos económicos y talento humano.

#### **3.2.4. Indicadores de desempeño**

Los indicadores de desempeño (Key Performance Indicator o KPI por sus siglas en inglés) son una herramienta de gestión que permite identificar, analizar y tomar decisiones a partir del estado actual de un proceso. Los KPI's se centran en cómo se realiza la tarea, midiendo el rendimiento y el logro de los objetivos, este indicador es generalmente un índice representado por un número, que informa el avance del proceso en su conjunto o en una parte de este. (Roncancio, 2018).

Uno de estos KPI son los indicadores de productividad, los cuales relacionan los resultados obtenidos dentro de un periodo de tiempo determinado y los recursos utilizados para esto, por tanto, la importancia de su uso está asociada con su utilidad para mejorar la gestión interna de la empresa para el cumplimiento de los objetivos de los procesos y la eficiencia en la asignación de los recursos. Otros tipos de KPI son los indicadores de eficiencia, eficacia, efectividad, capacidad, calidad y rentabilidad. (Roncancio, 2018).

### **3.2.5. Productividad**

La productividad es la relación que existe entre el producto o servicio obtenido y los insumos o recursos utilizados (Medina, 2007). De esta manera si se obtiene un mayor número de productos con menor número de insumos, entonces se podría afirmar que existe una mayor productividad. Los insumos son las entradas que requiere el proceso productivo, tales como mano de obra, materiales, equipos, energía y recursos financieros.

Esta medida de eficiencia puede ser calculada de forma parcial o total, la primera es la razón entre la cantidad producida y solo un tipo de insumo, por ejemplo, con el recurso humano, solo se tendrá en cuenta el número de personas utilizadas para fabricar el producto y se ignora la cantidad de materia prima utilizada, o la cantidad de equipos utilizados, o cualquier otro tipo de insumo. En cambio, la segunda, si se tienen en cuenta todos los recursos utilizados.

Por último, cabe mencionar que “La productividad se constituye en uno de los principales objetivos estratégicos de las empresas, debido a que sin ella los productos no alcanzan los niveles de competitividad necesarios en el mundo globalizado” (Medina, 2007, p.17). Lo que significa que una empresa logra ser más competitiva si gestiona sus procesos bajo este concepto. Por lo tanto, es de vital importancia para las empresas hoy en día, implementar sistemas ERP que le permitan mejorar la productividad.

### **3.2.6. Caso de estudio**

Un caso de estudio es una herramienta académica con un gran poder pedagógico, es una descripción de una determinada situación de la vida real; esta narración es el punto de vista de uno o varios observadores y por tanto, el caso es la expresión de una serie de percepciones que el observador tiene de la realidad. Estas percepciones vienen condicionadas por las experiencias previas, suposiciones y sentimientos del observador que escribe el caso. (Ogliastri, 2000).

Los casos de estudio son un material importante dentro de las aulas ya que fortalecen la capacidad de análisis y de toma de decisiones de los estudiantes, y ayudan a aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el curso en pro de solucionar la problemática que en ellos se propone.

Ogliastri (2000) afirma; “Los casos de estudio ponen al alumno dentro de una situación real dándole oportunidad de dramatizar sus propias decisiones y, por tanto, preparándolo para la acción; esto nos lleva a la conclusión de que la participación de los alumnos es indispensable para la eficacia del método”. (p. 10).

### **3.3. Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto**

Se aporta un formato de medición del éxito en la implementación de un software ERP orientado a pequeñas y medianas empresas, pero con posibilidad de adaptación para empresas de mayor tamaño. También se busca contribuir al fortalecimiento del pensamiento crítico de los estudiantes interesados en casos de implementación de sistemas ERP en pymes colombianas, esto a través de la realización de un caso de estudio, redactado a partir de la información recolectada durante la investigación. La información revelada en este proyecto también será de mucha utilidad para empresarios que pretendan implementar softwares de este tipo en sus Pymes con el fin de optimizar sus procesos de la cadena de valor, así como para la misma empresa estudiada en futuros proyectos relacionados con los SI.

## **4 METODOLOGÍA**

### **4.1. Fase 1: Investigación factores de éxito**

Bajo la premisa de que una implementación exitosa trae consigo un aumento en la productividad, esta primera fase consistió en la búsqueda de información desde tres perspectivas, la teoría, la pyme estudiada y el proveedor ERP, sobre cuáles han sido los factores claves para lograr una implementación exitosa de softwares ERP en Pymes colombianas. Primero, se hizo revisión en fuentes de bases de datos disponibles en la universidad ICESI y en Google académico. Luego, se evaluaron los resultados encontrados y se seleccionaron los más relevantes, con el objetivo de crear una lista con los factores más importantes según la teoría existente en la actualidad.

Luego, se analizó la postura de la empresa Siesa, proveedor del software ERP implementado por la empresa estudiada, con el fin de determinar para ellos qué factores son importantes en una exitosa implementación. Por último, con el objetivo de conocer la percepción del cliente, se realizó el mismo procedimiento de captura de información a través de entrevistas a los líderes de procesos y a la gerencia de la empresa estudiada.

Como resultado de este primer objetivo se obtuvo la percepción del cliente y del proveedor, sobre cuáles factores de éxito consideran más importantes a la hora implementar un ERP. Finalmente, con la información encontrada al inicio de la investigación, se realizó un cuadro comparativo de los puntos de vista, es decir, de la literatura, el cliente y el proveedor y se propuso una lista definitiva con los factores más importantes.

### **4.2. Fase 2: Diseño de herramienta**

Esta segunda fase consistió en la realización de una herramienta sencilla con la cual se puede medir y visualizar a través de indicadores tanto cuantitativos como cualitativos, el éxito de la implementación de un software ERP. Para esto se realizaron las siguientes actividades, usando la base de datos de la universidad Icesi y Google Académico:

- Investigación sobre tipos de productividad con sus respectivos métodos de evaluación.
- Definición del alcance de la herramienta de medición
- Identificación de los indicadores más adecuados para medir los factores.

Con la información anterior se elaboró la herramienta y se realizó un simulacro con el fin de probar su correcto funcionamiento. Esto permitió levantar un diagnóstico de las falencias y aspectos a mejorar para futuros diseños.

### **4.3. Fase 3: Caso de estudio**

En esta fase se documentó mediante un caso de estudio los aspectos más importantes de la implementación del software ERP SIESA Enterprise por una empresa mediana del Valle del Cauca. Para el desarrollo del caso se tuvo en cuenta toda la información recolectada en la fase 1, sobre una implementación exitosa de sistemas ERP además de las siguientes consideraciones:

- Se investigó la teoría existente sobre redacción de casos
- Se identificaron los tipos de casos de estudio y se seleccionó el más adecuado de acuerdo a la cantidad y tipo de información disponible para el desarrollo del mismo.
- Con el tipo de caso seleccionado se procedió a investigar ejemplos de casos escritos bajo esta metodología.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Objetivo 1. Analizar desde varias perspectivas los factores que más impacto tienen para una implementación exitosa de sistemas ERP.

En el marco teórico se mencionaron algunos factores claves que se deben tener en cuenta para que una implementación de ERP se realice con éxito, o para que la empresa tenga la menor cantidad de inconvenientes antes, durante y después de la puesta en marcha de este tipo de implementaciones. A continuación, se amplía esta lista de factores bajo la perspectiva no solo de la teoría encontrada, sino también de la PYME estudiada y su respectivo proveedor de ERP.

#### 5.1.1. Factores claves según la literatura

Cuando se trata de competitividad, es imprescindible hablar de la importancia del buen manejo de la información, materia prima necesaria para la correcta toma de decisiones.

Los datos que no sirven para tomar decisiones no son información y una decisión generalmente lleva a la acción; la acción nos permite cumplir con las estrategias diseñadas. De ahí, que una acción debe partir de una buena decisión y ésta se basa en información de calidad que se obtiene a partir de una correcta gestión de datos. (González Ladrón de Guevara & Torres Rodríguez , 2002).

Cuando los niveles de información que manejan las empresas empezaron a crecer casi exponencialmente, gracias a la tecnología y, especialmente internet, se hizo mucho más compleja su gestión, y por ende la toma de decisiones. Se hizo entonces más evidente la necesidad de un software, que integrara y gestionara todos los procesos de la empresa y recolectara información de forma organizada y en tiempo real.

En la década de los 90, este aumento de los niveles de información coincidió con el repentino interés de los grupos académicos por los sistemas de información, teniendo en cuenta que este fenómeno ya era importante desde los años 70. Según los autores del artículo ¿What is ERP? Rossemann, Gable y Klauss (2000) una posible respuesta a este retraso es “el alto costo de instalar y operar un sistema ERP para la enseñanza y la investigación”. Por todo lo anterior, la información académica acerca de la implementación de los sistemas ERP es variada pero relativamente reciente, y más aún los procesos educativos en universidades con este tipo de softwares.

Al realizar la revisión de los elementos claves a tener en cuenta para que una implementación de ERP sea exitosa en una PYME se corroboró que la información

acerca de estos softwares en Pymes colombianas es escasa, por lo tanto, se seleccionaron publicaciones relevantes teniendo en cuenta el objetivo del proyecto.

Los factores más importantes encontrados en los textos se destacan según la frecuencia con los que estos aparecen en las publicaciones revisadas. Estas lecturas se especifican mejor en el anexo 1. A continuación, se presentan los 7 criterios más importantes que debe tener en cuenta una PYME colombiana.

**Figura 3: Principales factores de éxito en la implementación de sistemas ERP en la literatura y tasa de frecuencias de aparición**



**Fuente:** Elaboración propia

El factor más importante según la literatura es el compromiso de la alta gerencia durante y después del proceso de implementación, apareciendo en todas las publicaciones revisadas. Ver figura 3. Este compromiso se puede materializar de distintas maneras, los incentivos económicos, el aliento y la motivación a los empleados, la disposición de los recursos necesarios, entre otros. La gerencia debe estar segura de que todo el personal que hará uso de nuevo software conozca los beneficios que tendrán después del proceso de implementación y adaptación, esto reduce las posibilidades de resistencia de los empleados al cambio.

La gestión de proyecto es el segundo factor que más aparece en la literatura, este es sin duda muy importante y va arraigado al éxito de cualquier proyecto, independientemente del ámbito. La planificación se refiere al establecimiento de los objetivos, la formulación de estrategias para alcanzar dichos objetivos y el desarrollo de un plan de acción. Dentro de la estrategia es vital definir los recursos que se dispondrán, los planes de contingencia, la selección del proveedor, planeación e infraestructura de tecnología de la información, etc.

La reingeniería de procesos aparece en un 83% de los textos revisados. Esta se define como “el pensamiento fundamental y el diseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en las medidas críticas de desempeño tales como costo, calidad, servicio, satisfacción laboral y velocidad” (Altinkemer, Chaturvedi, & Kondareddy, 1998, Pág. 381) Es una acción fundamental antes de la implementación de un ERP, incluso obligatoria en muchas empresas cuyos procesos y métodos se encuentran desactualizados y completamente ineficientes.

La implementación de los ERP trae consigo grandes cambios organizacionales, principalmente estructurales, de procesos y culturales, como los cambios en los distintos procesos de la empresa, el rediseño de puestos de trabajo, reorganización del personal, etc. Es fundamental la correcta administración y gestión de estos cambios para lograr la transición del software o sistema antiguo al ERP.

Por último, aparecen factores como la capacitación del personal, la integración del ERP con los otros sistemas de información ya presentes en la empresa, lo que se conoce como sistema heredado y la dedicación y compromiso de los empleados.

#### **5.1.2. Factores claves según la PYME estudiada**

El punto de vista de una empresa que ya pasó por un proceso de implementación de este tipo es muy importante porque revela la veracidad de la teoría encontrada anteriormente. Para este punto, se realizó una entrevista a los seis colaboradores líderes de las áreas que más impacto tuvieron antes, durante y después de la implementación del software. Estos colaboradores pertenecen a las áreas de tesorería, logística, televentas, facturación, contabilidad y compras. Las preguntas que se les realizaron fueron las siguientes:

1. ¿Cómo considera el proceso implementación de SIESA en la empresa? (bueno-malo-regular). Explique por qué.
2. ¿Para usted cuáles fueron los elementos o factores claves que se tuvieron en cuenta para que la implementación del SIESA se lograra?
3. ¿Cuáles son los elementos o factores claves que no se tuvieron en cuenta y que para usted debieron considerarse?

El objetivo de estas preguntas era conocer el punto de vista del colaborador frente a todas las variables que se tuvieron o que se debieron haber tenido en cuenta a la hora de implementar SIESA.

Después de analizar las respuestas, las cuales se pueden encontrar en el Anexo 2 junto con el análisis, se tabularon los factores claves de éxito de acuerdo con el número de veces que eran mencionados (ver tabla 4).

**Tabla 3: Principales factores de éxito en la implementación de sistemas ERP según la PYME estudiada**

<b>Factor de éxito</b>	<b>Frecuencia</b>
Apoyo del proveedor	6
Contratar consultor externo	5
Compromiso de los trabajadores	3
Conocimiento de los procesos	2
Comunicación entre áreas	2
Análisis técnico para posibles integraciones de software	1
Aptitud de los trabajadores	1

**Fuente:** Elaboración propia

Bajo la perspectiva de los colaboradores entrevistados, la cantidad y la manera en cómo se dictaron las capacitaciones sobre el manejo del software fue el factor determinante para lograr una implementación exitosa. Es así como el apoyo del proveedor juega un papel fundamental en la formación del personal, esto se logra gracias a una gestión adecuada del tiempo que se va a invertir, de las tareas que se van a dejar y, sobre todo del método de enseñanza por parte de los consultores.

Ahora bien, a pesar del entrenamiento por parte de los consultores que ofrece el proveedor, en muchas ocasiones este puede ser insuficiente o incluso ineficiente, es por esto que la empresa contrató a un consultor externo como apoyo en este proceso. Esta estrategia fue factor clave de éxito para esta empresa debido a que, a pesar de tener una buena capacitación por parte de SIESA, se determinó la necesidad de reforzar y verificar el progreso de preparación de cada uno de los empleados implicados en este proyecto, claro está, con el objetivo de tener un acompañamiento más individual al interior de la empresa.

Una capacitación efectiva en este tipo de proyectos no solo depende del trabajo del consultor, sino también del compromiso y la actitud de los trabajadores. Las personas de las áreas más involucradas con el funcionamiento del software tienen que cambiar su metodología a la hora de ejecutar sus funciones, es por esto que deben ser conscientes de los beneficios que a futuro traerá no solo para la empresa, sino también para él o ella, debido a que, en la mayoría de los casos, las tareas se vuelven más sencillas a diferencia de como las hacía antes de la implementación.

Además, es importante analizar las necesidades de cada uno de los empleados al momento de interactuar con el software y es por esto que el conocimiento de los procesos por parte de los colaboradores de la empresa es fundamental para identificar los requerimientos de la parametrización del software. Además, en este punto también es crucial realizar un análisis técnico para posibles integraciones con software de la empresa.

Por otro lado, también surgen factores determinantes como la aptitud de los trabajadores y el grado de comunicación entre áreas, el primero orientado a los conocimientos de las personas frente a este tipo de proyectos y el segundo a las relaciones efectivas entre departamentos para que haya un flujo efectivo de información.

Finalmente, es importante mencionar las consideraciones que para el gerente debieron haber sido tenidas en cuenta a la hora de implementar un proyecto de esta magnitud. Primero, se debe garantizar, que los colaboradores de la compañía que hacen parte de los procesos intervenidos en el cambio del software sean capaces de dimensionar la integración de todas las áreas de la empresa y las implicaciones que puede llegar a tener una decisión en alguna de ellas, así como la necesidad de que tengan establecidas unas competencias básicas en temas de parametrización y gestión de procesos, todo esto con la finalidad de evitar reprocesos en el momento de la transición al software.

Segundo, es de suma importancia medir la carga laboral de los colaboradores en términos del tiempo que se va a dedicar, no solo en las capacitaciones, sino también en las tareas y actividades que deben realizar para consolidar su proceso de aprendizaje con el nuevo software. Así, se pueden evitar un bajo rendimiento durante el desarrollo del proyecto y posibles errores que se pueden presentar al final en la salida en vivo. Tercero, se debe tener en cuenta todos los costos implícitos que puede traer consigo una implementación de este tipo, como por ejemplo la inversión que se debe realizar en los nuevos equipos y servidores para poder integrar el software nuevo y garantizar su funcionamiento, consultores externos, horas extras, incentivos, entre otros.

### 5.1.3. Factores claves según el proveedor del software ERP

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de una entrevista realizada al director de servicio y tecnología de la empresa SIESA, proveedor del software ERP, Siesa Enterprise, implantado en la PYME estudiada. La entrevista se puede apreciar en el anexo 3.

**Tabla 4: Principales factores de éxito en la implementación de sistemas ERP según el proveedor del software**

<b>1</b>	Gerencia del proyecto
<b>2</b>	Levantamiento de requerimientos
<b>3</b>	Planear y probar el modelado
<b>4</b>	Equipo de trabajo de ejecutivos
<b>5</b>	Existencia de un Sponsor dentro de la compañía
<b>6</b>	Análisis técnico del proyecto
<b>7</b>	Administración de las tecnologías del cliente

**Fuente:** Elaboración propia.

Para SIESA es importante que haya un gerente que esté a cargo de cada proyecto, esta persona debe encargarse de la gestión, verificación y evaluación del rendimiento antes, durante y después de la implementación. Se debe contar con un equipo de trabajo compuesto por empleados de ambas partes, cliente y proveedor. Esto se convierte en un elemento muy importante debido a que son las personas principales que apoyan la gerencia del proyecto y materializan los resultados de los objetivos propuestos.

Ahora bien, así como debe existir un gerente por parte del proveedor que vele por los compromisos adquiridos con el cliente, también debe nombrarse un patrocinador y haga que se ejecuten todos los compromisos de acuerdo al cronograma acordado.

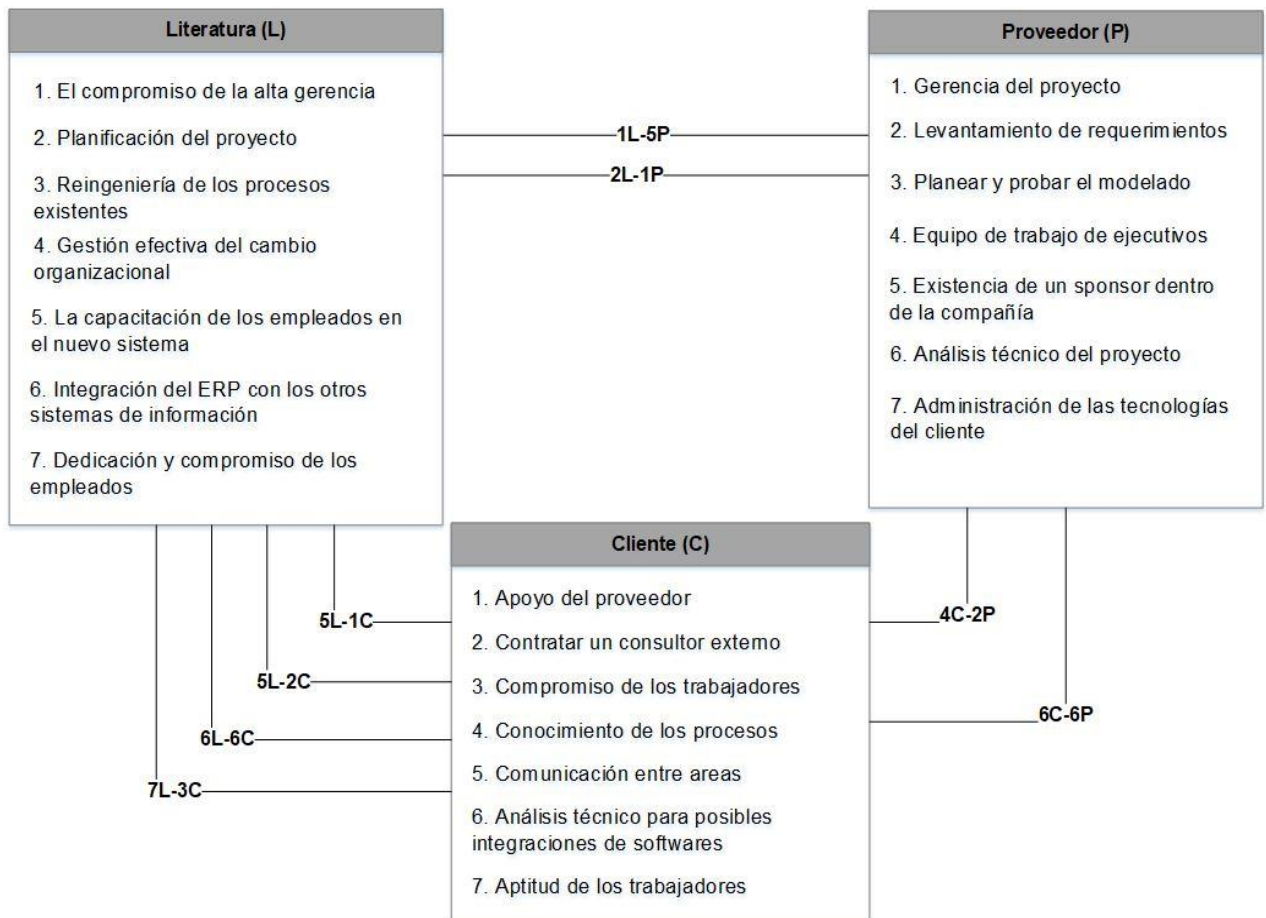
En conclusión, el punto de vista del proveedor es más técnico, orientado a la programación del software, es por esto que considera importante definir el alcance al identificar las necesidades, para poder parametrizar y evaluar posibles integraciones con otros softwares ya establecidos por el cliente.

Tener en cuenta todo lo anterior es como Siesa considera que ha logrado aumentar y mantener altos niveles de éxito.

#### **5.1.4. Comparación**

En el cuadro comparativo (ver figura 4), se puede evidenciar una notable coincidencia entre los factores de los tres puntos de vista estudiados, las líneas que unen los cuadros representan las coincidencias, por ejemplo, la 1L, es decir la primera de la lista de los factores de literatura coincide con la quinta mencionada por el proveedor, 5P. Esto le da veracidad a la investigación realizada y marcan una pauta importante para definir lo que hace exitosa a una implementación de ERP en Pymes. En donde no se aprecia similitud es en el orden de importancia de dichos factores, esto indica que hay grandes diferencias en la prioridad que se le da a cada factor, de acuerdo a las necesidades e intereses de cada una.

**Figura 4: Cuadro comparativo de los factores de éxito en la implementación de sistemas ERP**



Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.5. Lista definitiva

Para completar el análisis se propone una lista definitiva (ver tabla 5) según los factores con mayor número de relaciones de acuerdo con la figura 4. En la lista también se consideró lo mencionado por el gerente de la PYME, lo cual es de vital importancia teniendo en cuenta que la empresa ya vivió un proceso complejo de implementación de un software ERP. Vale la pena señalar que el orden de los factores se hizo conforme a la experiencia obtenida en la investigación, lo aprendido en el curso Sistemas avanzados de planeación ERP de la universidad Icesi y las entrevistas realizadas a los colaboradores de la PYME estudiada, incluido el gerente.

**Tabla 5: Lista definitiva factores de éxito en la implementación de softwares ERP**

<b>1</b>	Compromiso de la alta gerencia
<b>2</b>	Planificación del proyecto
<b>3</b>	Conocimiento de los procesos y levantamiento de requerimientos
<b>4</b>	Reingeniería de procesos
<b>5</b>	Capacitación de los empleados en el nuevo sistema
<b>6</b>	Análisis técnico del proyecto
<b>7</b>	Considerar todos los costos implícitos que puede traer consigo la implementación
<b>8</b>	Integración del ERP con los otros sistemas de información
<b>9</b>	Medir y regular la carga laboral de los trabajadores durante la implementación
<b>10</b>	Dedicación y compromiso de los empleados
<b>11</b>	Colaboradores con competencias básicas en parametrización y gestión de procesos.

**Fuente:** Elaboración propia

## **5.2. Objetivo 2. Diseñar una herramienta que permita medir el éxito de la implementación de un ERP**

### **5.2.1. RecordERP**

RecordERP es una herramienta realizada en el lenguaje de programación Visual Basic de Microsoft Excel. Esta permite medir el éxito de la implementación de un software ERP a través de indicadores cuantitativos, los cuales están fundamentados en los factores de éxito encontrados en la fase 1 del proyecto. Ver anexo 4.

### **5.2.3. Alcance**

RecordERP está orientada principalmente a Pymes que poseen uno o más sistemas de información antes de la adquisición de un software más robusto como lo es un ERP. Es por eso que está diseñada para registrar un máximo de 20 procesos, el usuario es libre de agregarlos según lo establecido en la empresa, así como las funciones o actividades de cada uno de ellos. La recolección de datos y el seguimiento de indicadores durante el proceso de implementación no están dentro del alcance.

#### 5.2.4. Funcionamiento

En el anexo 5 se encuentra un video instructivo de cómo funciona la herramienta. Sin embargo, a continuación, se exponen los aspectos más relevantes sobre su funcionamiento.

RecordERP recopila datos acumulados de la empresa por medio de formularios en dos momentos claves del tiempo. El primero es antes de iniciar con el proceso de implantación del software, y el segundo es después de haberlo implantado y de asegurarse de tener todos los procesos bajo control. Luego, se podrá analizar el éxito de la implementación. El menú principal (figura 5) refleja visualmente lo anteriormente mencionado.

Figura 5: Menú principal de RecordERP



Fuente: Elaboración propia.

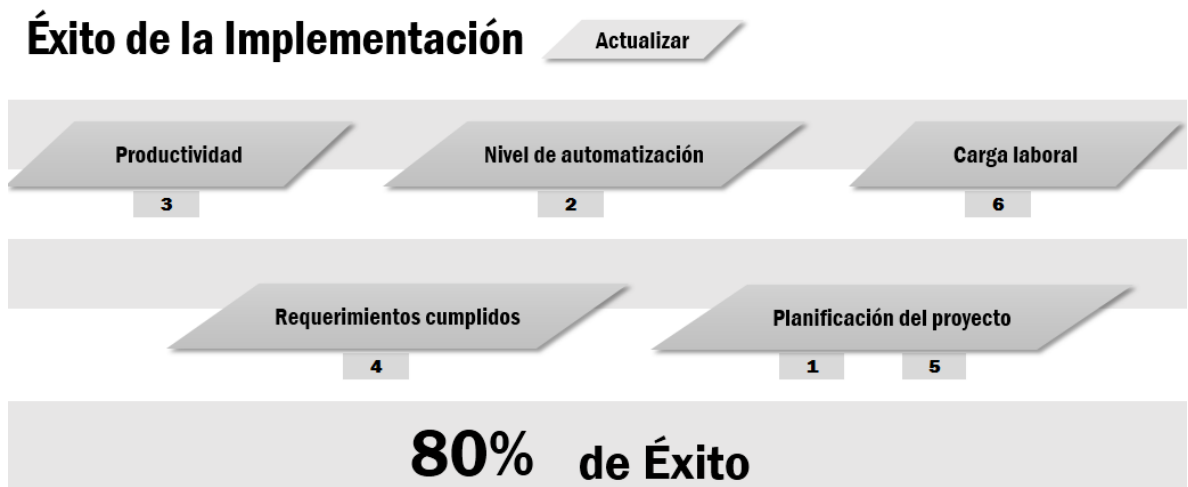
Con los dos estados debidamente diligenciados, la herramienta diagnostica el éxito de la implementación por medio de una comparación entre el antes y el después de cada uno de los siguientes indicadores de éxito:

- **Productividad:** Muestra el nivel de productividad determinado por los indicadores de gestión para cada uno de los procesos de la empresa, antes y después de la implementación.
- **Nivel de automatización:** Indica la cantidad de funciones por procesos que tenían interacción con el software antiguo y que ahora tienen relación con el ERP implementado.

- Carga laboral: Presenta el tiempo en horas al mes de cada una de las actividades realizadas por cada uno de los colaboradores de la empresa, antes y después de la implementación.
- Requerimientos cumplidos: Indica la cantidad de los requerimientos cumplidos que se pactaron al inicio con el proveedor.
- Planificación del proyecto: Presenta un análisis en términos de tiempo y costos planeados vs ejecutados.

El usuario podrá analizarlos por separado mediante un menú de navegación como lo muestra la figura 6.

**Figura 6: Menú de éxito de la implementación de RecordERP**



Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.5. Consideraciones

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones sobre la herramienta:

- Es necesario que la empresa tenga establecido una serie de indicadores de gestión para cada una de sus funciones. Esto con el objetivo de medir el indicador de productividad.
- El nivel de éxito en productividad solo tiene en cuenta el indicador de gestión sobre si logró cumplir con el objetivo (aumentar o disminuir), más no tiene en

cuenta la cantidad de diferencia. De esta manera, un indicador de gestión es exitoso sin importar cuanto haya aumentado o disminuido.

- El nivel de éxito en carga laboral es similar a lo anterior. Una actividad después de la implementación es exitosa solamente si el tiempo en horas al mes disminuye, sin importar cuánto sea la diferencia.

### **5.3. Objetivo 3. Documentar la problemática de la empresa estudiada en un caso de estudio**

#### **5.3.1. Objetivo**

El objetivo es informar los aspectos más importantes del proceso de implementación del software ERP, Siesa Enterprise, por la Pyme Distribuidora La Costa. Para la discusión del caso se proponen las siguientes preguntas de reflexión.

- ¿Cuáles de los factores claves de éxito tenidos en cuenta fue más determinante para el éxito de la implementación?
- ¿Cuáles indicadores de desempeño debe tener una empresa antes de la implementación de un software, y por qué esto es importante?
- Un software ERP tiene como principal finalidad aumentar la productividad, pero, ¿por qué esto no siempre se consigue, ¿qué hace mal una empresa para no conseguir dicha mejora a pesar de poseer un ERP? Y ¿qué debe hacer para lograrlo?

#### **5.3.2. Método**

Existe una gran variedad de casos de estudio, los cuales pueden ser clasificados de diversas maneras dependiendo el objeto de análisis con el que se aborden. La clasificación más común es según el objetivo de la estrategia de investigación, en esta, cada caso tiene un objetivo de estudio distinto y, por ende, distintas maneras de obtención de información:

- Descriptivos: El propósito es analizar cómo ocurre un fenómeno organizativo dentro de su contexto real.
- Exploratorios: Con este tipo de casos se busca familiarizarse con un fenómeno o una situación sobre la que no existe un marco teórico bien definido.
- Ilustrativos: El objetivo es exponer las prácticas de gestión de las empresas más competitivas.

- Explicativos: Tratan de desarrollar o depurar teorías, por lo que revelan las causas y los procesos de un determinado fenómeno organizativo.

De acuerdo a esta clasificación y teniendo en cuenta el objetivo, se realizó un caso de tipo de descriptivo. Se relatan los aspectos más importantes durante la implementación, los beneficios obtenidos, las falencias durante el proceso y las recomendaciones más relevantes por parte del gerente de la empresa. Además, se identifica cuáles de los factores de éxito encontrados anteriormente fueron tenidos en cuenta en la empresa y como eso ayudo o no al éxito de la implementación del ERP. (Ver anexo 6. Caso de estudio)

### **5.3.3. Contexto**

Distribuidora La Costa es una compañía logística localizada en Yumbo, Valle que se dedica a la comercialización de diversos insumos y productos alimenticios para panaderías, hoteles, restaurantes y casinos en el Valle del cauca y Popayán.

La empresa en 1998 adquirió Siigo, un software contable y administrativo, con una parametrización sencilla, pero el crecimiento paulatino de la empresa trajo consigo procesos más complejos, mayores flujos de información y una necesidad inminente de aumentar la productividad y ser más competitiva, por lo que en el año 2017 la empresa decide adquirir el ERP Siesa Enterprise, el cual junto con Adatec, conforman el conjunto de sistemas de información de la empresa.

La empresa dio inicio a la implementación del software ERP la primera semana del mes de marzo y tuvo una duración de seis meses.

## **5.4. CONCLUSIONES**

### **5.4.1. Conclusión general**

El crecimiento de una empresa está muy ligado al conocimiento que se tiene de ella, este conocimiento se adquiere a través de la formulación de indicadores y la actualización de estos, a través de la medición. La disponibilidad de estos indicadores actualizados es fundamental cuando se decide vincular un software ERP con cada uno de los procesos claves de la empresa, pues estos, permiten evaluar el éxito de la implementación, en cuanto al nivel de integración de las áreas, tiempos de operación, niveles de automatización, y especialmente, el aumento o disminución de la productividad en cada uno de los procesos involucrados.

### **5.4.2. Conclusiones específicas**

Objetivo 1:

- Hay una gran coincidencia entre los factores de los tres enfoques analizados, especialmente entre la literatura y el cliente. Esto indica que la teoría actual cuenta con fundamentos basados en procesos de implementación de softwares ERP reales.
- A pesar de dicha coincidencia, se evidencia cierta discrepancia en el orden de importancia entre cada uno de los enfoques.
  - Lo encontrado en la literatura es algo plenamente teórico que busca adaptarse a todas las Pymes en general, lo cual no es siempre aplicable, debido a las particularidades que pueden encontrarse en la práctica. La literatura le da una gran importancia al ámbito gerencial y todo lo relacionado con la gestión estratégica del proyecto.
  - El cliente centra sus prioridades en la importancia de la capacitación, es decir en el entendimiento del software y en la comprensión de las nuevas tareas.
  - El proveedor por su parte considera que los factores más importantes se basan en la planificación del proyecto, en la comprensión de los requerimientos del cliente, y en el modelado y parametrización del software.

## Objetivo 2:

- Es importante para las empresas contar con metodologías o herramientas que les ayuden a medir el nivel de éxito de una implementación de sistemas de información y la calidad de la gestión del proyecto.
- Contar con una herramienta de seguimiento puede ayudar a mejorar la administración de los recursos necesarios para lograr una implantación, en el tiempo planeado, con los costos estimados y al cumplimiento de los requerimientos pactados inicialmente con el proveedor.
- Este tipo de herramientas permiten evaluar el desempeño del software antes y después en la empresa a través de la comparación de factores como la productividad, la carga laboral y el nivel de automatización de los procesos, entre otros.

## Objetivo 3:

- Respecto al proceso de implementación del ERP en la empresa estudiada, se podría decir que, aunque fue exitoso, hubo ciertos aspectos que pudieron haber mejorado el proceso y sobre todo el desempeño general del proyecto.
- La empresa tuvo en cuenta seis de los 11 factores claves identificados en la fase 1, es decir, más del 50%, lo que explica que el software haya tenido un buen empalme con los procesos de la empresa, pero no realizar un adecuado análisis técnico, no considerar los costos implícitos de la implementación y no medir y regular la carga laboral de los trabajadores durante la implementación, aumento el presupuesto del proyecto, disminuyendo así el éxito general del mismo.
- La implementación de un ERP puede ser un éxito en cuanto a la adaptación del software en la operatividad de la empresa, pero un fracaso en relación a la gestión del proyecto.

## 5.5. RECOMENDACIONES

Para futuros proyectos relacionados con el objetivo general de este trabajo de grado, se recomienda ampliar el punto de vista de las empresas clientes y proveedores de ERP respecto a los factores críticos de éxito que ellos consideren más importantes. Para esto se pueden encuestar a más empresas que hayan pasado por este proceso y a otros proveedores del mercado actual.

Respecto a la herramienta diseñada, esta puede servir como base para la creación de un software más estructurado que permita aumentar el alcance y la confiabilidad de los datos. Además, se puede tener en cuenta otro tipo de variables que puedan ser diligencias en varios momentos del proceso de implementación, como por ejemplo registrar el proceso de aprendizaje de los colaboradores. De esta manera, se puede tener un mayor control y se podrá identificar los factores críticos de éxito que no se están teniendo en cuenta. Por último, con el objetivo de complementar la herramienta, se puede realizar una extensión aplicativa que mida el nivel de uso que se le está dando al ERP en varios momentos claves de la post implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altinkemer, K., Chaturvedi, A., & Kondareddy, S. (1998). *Business Process Reengineering and Organizational Performance: An Exploration of Issues*. International Journal of Information Management, 381-392
- Cámara de Comercio de Cali. (2019). Ritmo Empresarial, Informe #25. Cali.
- Cortes Ballesteros, C. A., Rivera López, A., Pliego Rivera, M. Á., & Rodríguez Urreta, R. D. (2018). *ERP en las Pymes, valor agregado, competitividad y desempeño*. CIENCIA ADMINISTRATIVA, 417-428.
- Cortés, M., Rodríguez, H. (2011). *Los beneficios de implementar un sistema ERP en las empresas colombianas – estudio de caso*. Universidad del Rosario, Bogotá D.C.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2019). Función Pública. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=94550>
- El País. (2018). *Los grandes retos de las pequeñas empresas del Valle del cauca*. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/500-empresas/los-grandes-retos-de-las-pequenas-empresas-del-valle-del-cauca.html>
- Galvis, R. (2008). *El aporte económico de las pymes en Colombia y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP*. Entramado, 64-79.
- Gavali, A., Halder S. (2019). *Identifying critical success factors of ERP in the construction industry*. Asian Journal of Civil Engineering, 311–329.
- Gonzales, F., Torres. A. R. (2002). *Factores de Éxito en la Implantación de ERP en las Organizaciones*. II Conferencia de Ingeniería de Organización
- González Ladrón de Guevara, F., & Torres Rodriguez , A. R. (2002). *Factores de Éxito en la Implantación de ERP en las Organizaciones*. Vigo.
- Inter-American Development Bank (2011). *Pautas para la elaboración de Estudios de Caso*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Pautas-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-estudios-de-caso.pdf>
- Medina, F. (2007). *Modelo integral de productividad una visión estratégica*. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá.
- Padilla, S. (2018). *¿Cuál es la mayor preocupación de las pymes? La competitividad*. Obtenido de El Espectador:

<https://www.elespectador.com/economia/cual-es-la-mayor-preocupacion-de-las-pymes-la-competitividad-articulo-740471>

- Pérez, A. A. (2018). *Factores de éxito en la implementación del ERP Microsoft Dynamics AX – Caso de estudio: Empresa manufacturera*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Ram, J., Corkindale, D., Wu, M. (2013). *Implementation critical success factors (CSFs) for ERP: Do they contribute to implementation success and post-implementation performance?*. International Journal of Production Economics, 157-174
- Roncancio, G. (2018). *Pensemos. ¿Qué son indicadores de gestión o desempeño (KPI) y para qué sirven?* Obtenido de <https://gestion.pensemos.com/que-son-indicadores-de-gestion-o-desempeno-kpi-y-para-que-sirven>
- Rosemann, M., Gable, G. g., & Klaus, H. (2000). *What is ERP? Information Systems Frontiers*. Kluwer Academic Publishers, 141-162.
- Rubio, B. L., & Restrepo, A. C. (2016). *Sistemas de ERP en empresas grandes de servicios del Valle del Cauca*. Universidad Icesi.
- Venkatraman, S., & Fahd, K. (2016). *Challenges and Success Factors of ERP Systems in Australian SMEs*. MDPI.
- Wang, E. T., Shinh. S., Jiang. J. J., Klein. G. (2008). *The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit*. Journal of Systems and Software, 1609-1621.

## ANEXOS

### Anexo 1. Textos revisados y factores más importante encontrados según su frecuencia de aparición.

<b>1</b>	Identifying critical success factors of ERP in the construction industry (2019)	Akshay Gavali, Srijeet Halder
<b>2</b>	El aporte económico de las pymes en Colombia y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP (2008)	Rafael Galvis Hurtado
<b>3</b>	Factores de éxito en la implementación del ERP Microsoft Dynamics AX – Caso de estudio: Empresa manufacturera (2018)	Adriana Astrid Pérez Pérez
<b>4</b>	Factores de Éxito en la Implantación de ERP en las Organizaciones (2002)	Fernando González, Alba Rocío Torres
<b>5</b>	Implementation critical success factors (CSFs) for ERP: Do they contribute to implementation success and post-implementation performance? (2013)	Jiwat Ram, David Corkindale, Ming-Lu Wu
<b>6</b>	The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit (2008)	Eric T.G. Wang, Sheng-Pao Shih, James J. Jiang, Gary Klein

Factores	1	2	3	4	5	6	Total frecuencia
El compromiso de la alta gerencia (apoyo a los trabajadores, incentivos)	x	x	x	x	x	x	<b>6</b>
Planificación del proyecto: claridad en el alcance y meta del proyecto	x		x	x	x	x	<b>5</b>
Reingeniería de los procesos existentes		x	x	x	x	x	<b>5</b>
Gestión efectiva del cambio organizacional		x	x	x	x		<b>4</b>
La capacitación de los empleados en el nuevo sistema			x	x	x	x	<b>4</b>
Integración del ERP con los otros sistemas de información	x			x	x		<b>3</b>
Dedicación y compromiso de los empleados			x	x		x	<b>3</b>
Selección y dirección de los consultores externos				x	x	x	<b>3</b>
Asignación de líderes de procesos durante la implementación del software	x			x			<b>2</b>
Grado de cooperación, comunicación interdepartamental y comunicación externa				x	x		<b>2</b>

Selección adecuada del proveedor		x			x		<b>2</b>
Uso del personal mejor preparado a tiempo completo (equipo dedicado)				x	x		<b>2</b>
Apoyo del proveedor del software					x	x	<b>2</b>
Competencia de los trabajadores (p ej. comunicación y habilidad para resolver imprevistos, habilidades en tics y en procesos de negocios)				x			<b>1</b>
Directrices claras para evaluar el rendimiento				x			<b>1</b>
Realizar la menor cantidad de modificaciones al sistema					x		<b>1</b>
Plan y visión del negocio					x		<b>1</b>

## **Anexo 2. Entrevista: Percepción de los trabajadores del proceso de implementación del ERP SIESA en La Costa**

### **Colaborador #1: Mireya Barrera**

Durante: Tesorería

Después: Facturación

1. Fue un proceso bastante estresante debido a que se empezaron a realizar los procesos de manera distinta con actividades nuevas, presentándose una gran cantidad de errores lo cual llevaba a reprocesos. Los reprocesos sumados a las tareas que se debían cumplir como parte de la capacitación en el software, aumentaron considerablemente la carga de trabajo
2. Acompañamiento de los consultores y la aptitud de cada uno de los trabajadores para comprender de manera adecuada el funcionamiento del software.
3. Capacitación adecuada en las nuevas o diferentes tareas que se pueden adicionar al proceso.

Beneficios percibidos:

- ✓ Disminución de tareas del proceso, agilizando así la facturación de cada uno de los procesos. (recepción de pedidos).

### **Colaborador #2: Rodrigo Murillo**

Durante: Logística

Después: Logística

1. Fue un proceso bueno, ya que hubo un correcto empalme entre los procesos de la empresa, el software ERP y las otras aplicaciones ya existentes en la empresa.
2. Fue clave la duración corta del proceso de implementación, la actitud y predisposición al cambio por parte de los trabajadores (actitud)
3. Falto más acompañamiento por parte de los consultores suministrados por el proveedor. (horas de capacitación), trabajadores reacios al cambio. (áreas más difíciles para la adaptación: tesorería, facturación, cartera, contabilidad, logística), falta más comunicación entre los distintos departamentos.

Beneficios percibidos:

- ✓ Disminución del tiempo de operación de diversas tareas en logística, por ejemplo, en el cargue del vehículo para estimar el peso antes de ir a la báscula (mercancía consolidada).
- ✓ El software consolida mucho mejor la información en tiempo real, facilitando su visualización y la toma de decisiones.
- ✓ Automatización de tareas (Organización de los vehículos de carga).

### **Colaborador #3: Karol Zapata**

Durante: Facturación

Después: Auxiliar contable

1. Fue un proceso correcto ya que hubo un buen acompañamiento
2. Fue muy importante la revisión detallada de los procesos actuales de la empresa, lo que se tenía y lo que se debía cambiar de cada proceso según lo que quería la empresa con el software. Acompañamiento de los consultores.
3. Ninguno.

Beneficios percibidos:

- ✓ Optimización del tiempo de actividades
- ✓ Automatización del sistema, mejor calidad y detalle de informes

### **Colaborador #4: James Trujillo**

Durante: Logística

Después: Logística

1. Fue un proceso bueno pero dispendioso, en el que hubo temor de si se podían alcanzar los objetivos y lograr la implementación de forma exitosa. La actualización de datos fue bastante demorada, aunque necesaria para no introducir basura al sistema.
2. Fueron claves las capacitaciones y el apoyo de los consultores, tanto el del proveedor como el consultor externo.
3. Ninguno

Beneficios percibidos:

- ✓ Agilización de procesos que antes se hacían de forma manual

### **Colaborador #5: Carolina Urrego**

Durante: Televentas

Después: Televentas

1. Bueno, porque hubo un buen acompañamiento por parte de los consultores de siesa.
2. Fue importante que los consultores nos tuvieron en cuenta, pues nos preguntaron todas las necesidades que teníamos y al final lograron suplirlas.
3. No hubo factores que no se hayan tenido en cuenta

Beneficios percibidos:

- ✓ Agilizó todo el proceso para el seguimiento y control de los clientes.
- ✓ Trazabilidad en los informes

### **Colaborador #6: Luigi Osorio**

Durante: compras

Después:

1. Bueno, aunque pudo haber mejor planeación.
2. El conocimiento de los colaboradores en cuanto a los procesos, debido a que gracias a esto se pudo realizar un buen levantamiento de requerimientos. También el contrato de un consultor externo, debido al volumen de la operatividad del cargo de las personas, pues ayudaba en las tareas de parametrización. Además, el compromiso y la responsabilidad de los trabajadores
3. Siesa hizo la recomendación sobre contratar un equipo dedicado y el seguimiento de algunas tareas no se llevó a cabo en el tiempo requerido. Además, no se garantizó que hubiera un buen servidor.

Beneficios percibidos:

- ✓ Automatización de muchas tareas en todos los cargos

### **Colaborador #7: Lizeth**

Durante: Nomina

Después: Tesorería

1. Bueno, porque el sistema de antes había más reprocesos. Además, el sistema de antes se caía muchas veces en el día. Antes se podían modificar documentos de fechas anteriores, en cambio con Siesa no.
2. Las capacitaciones de los consultores tanto del proveedor como el consultor externo que contrato la empresa.
3. Falto un poco comunicación entre áreas de logística, ventas y facturación.

Beneficios percibidos:

- ✓ Automatización de tareas

**El consolidado de las respuestas sobre los factores críticos se encuentra en la siguiente tabla:**

<b>FACTOR DE ÉXITO</b>	<b>Tesorería</b>	<b>Televentas</b>	<b>Logística</b>	<b>Compras</b>	<b>Facturación</b>	<b>Contabilidad</b>	<b>Total</b>
Apoyo del proveedor	1	1	1	1	1	1	6
Contratar consultor externo	1	1		1	1	1	5
Compromiso de los colaboradores		1	1	1			3
Conocimiento de los procesos				1		1	2
Comunicación entre áreas	1		1				2
Análisis técnico para posibles integraciones de software				1			1
Apoyo de sistemas				1			1
aptitud de los trabajadores			1				1
Gestión del proyecto en términos de tiempo			1				1

### **Anexo 3. Entrevista realizada al director de servicio y tecnología de SIESA, Cristian Argoti**

¿Cuáles son los elementos o factores claves que se deben tener en cuenta para que la implementación de SIESA ENTERPRISE se realice con éxito? Mencionarlos por orden de importancia.

#### **Respuesta:**

1. Gerencia de proyecto: Debe existir un gerente de proyecto que gestione todo el proceso de implementación. Esta persona es el que pone a Siesa a velar por que este proyecto sea exitoso.
2. IRP – levantamiento de requerimientos: Antes de la implementación es importante analizar los procesos del cliente vs la parametrización del ERP.
3. Planear y probar el modelado: Aquí se evalúa el alcance de las necesidades del cliente con lo que puede ofrecer la parametrización. Para probar el modelado se debe deliberar más software para ver cumplimiento.
4. Equipo de trabajo de ejecutivos: Son las personas que apoyen a la gerencia del proyecto. El cliente debe tener disposición de tener a sus empleados trabajando junto con los de Siesa.
5. Sponsor de la compañía: Persona alineada con el proveedor, esta persona debe estar comprometida con el proyecto, vela para que se hagan las tareas dejadas por parte del proveedor.
6. Análisis técnico del proyecto: Evaluar y supervisar el enlace del software con el hardware del cliente (equipos y servidores).
7. Administración de TI del cliente: Aquí se fortalecen los perfiles profesionales. Si el cliente lo desea se puede contratar el personal a un tercero, sin embargo, esto para Pymes puede resultar costoso.

#### **Anexo 4. Herramienta RecordERP**

La herramienta se encuentra adjunta en un formato Excel, llamada “Anexo 4. RecordERP”

#### **Anexo 5. Video instructivo de la herramienta RecordERP**

La video instructivo se encuentra adjunto en un formato MP4, llamado “Anexo 5. RecordERP”

## **Anexo 6. Caso de estudio**

### **Implementación**

Una de las fases más importantes de la implementación, es la planeación del proyecto, en esta, la junta directiva de la empresa estableció el proveedor de acuerdo al paquete de precios, y el tiempo de implantación ofrecido por el mismo. Posteriormente, con el acompañamiento del consultor del ERP seleccionado, se definieron los requerimientos y las funcionalidades del software de acuerdo a los procesos claves y procedimientos, los cuales fueron previamente caracterizados y documentados. La empresa no realizó reingeniería de procesos, que es un método de reestructuración muy recomendado antes de la implementación de un software ERP.

El proceso de implementación, MAS (mejoramiento de aplicación al sistema), llamado así por el departamento de logística a través de un concurso interno, siempre tuvo el apoyo de la gerencia, la cual, señalan los trabajadores fue de vital importancia, especialmente para la adaptación al software desde el punto de vista emocional, además para otros factores como la gestión de la carga laboral, capacitación extra y la dotación del equipo técnico necesario.

MAS, fue muy tormentoso, comentan los implicados. El hecho de cambiar sus métodos de trabajo y la forma de realizar las actividades que durante varios meses e incluso años para algunos, venían realizando, significó un reto complejo que no todos estuvieron dispuestos a asumir. Es por esto que el cambio de mentalidad de todos los colaboradores fue vital para el éxito de la implementación, pues estos adoptaron siempre una actitud positiva y una mente abierta al aprendizaje de las nuevas metodologías de trabajo, aunque, algunos trabajadores no pudieron adaptarse al aumento de tareas durante el proceso y optaron por no continuar en la compañía.

La aptitud, es decir las distintas capacidades que pueda tener un trabajador, en este caso, en el manejo de sistemas y softwares informáticos, quedó completamente relegado a un segundo plano, ya que, aunque, para la adaptación al software fue importante tener ciertas habilidades computacionales no fue completamente necesario ni vital para el aprendizaje del mismo. Muchos trabajadores que contaban únicamente con estudios básicos de bachiller pudieron acoplarse exitosamente al ERP.

El rediseño de algunos procesos agregó nuevas tareas u obligaciones extras al mismo, de modo que, algunos trabajadores necesitaron más acompañamiento y orientación para ejecutar con éxito su proceso. Muchas de estas tareas adicionales eran realizadas antes del ERP por otro colaborador, por lo que la comunicación y apoyo entre áreas y compañeros se hizo mucho más necesaria y vital.

El ERP quedó casi consolidado en aproximadamente seis meses, tiempo en el que se logró un correcto empalme del software con todos los procesos claves, pero desafortunadamente, todo no fue bueno, pues hubo algunos aspectos dentro de determinados procesos que el software no alcanzó a cubrir, esto en parte debido a que el ERP está orientado a una empresa productora y no logística.

Las primeras semanas después de la salida en vivo, se caracterizaron por los recurrentes errores en el uso del software y los consecuentes reprocesos. Esto se debió en gran medida, la falta de horas de práctica y entrenamiento, empeorado por la escasa disciplina de algunos colaboradores en la realización de las tareas de aprendizaje en el proceso de capacitación. Aunque, cabe resaltar que las consecuencias de la regular capacitación, según los colaboradores se vieron drásticamente reducidas gracias a la colaboración de un consultor externo, contratado por la gerencia, el cual aclaraba dudas y resolvía los distintos errores que se presentaron durante la implementación y la salida en vivo. Todos concedieron en que su presencia significó un factor esencial para el éxito del proyecto.

#### **Beneficios percibidos por la empresa:**

- Automatización de las tareas y actividades de los procesos disminuyendo así los tiempos de operación.
- Consolidación y visualización de información exacta en tiempo real
- El ERP se articuló de manera efectiva con el software Adatek, utilizado por el personal de ventas
- Fusión de algunos procesos, debido a la disminución de tareas

#### **Recomendaciones del gerente**

El gerente y uno de los dueños de la empresa, tiene las siguientes recomendaciones, fundamentadas en la experiencia adquirida durante la ejecución del proyecto de implementación del ERP.

- Planeación del proyecto
  - Fundamental, como en cualquier proyecto, tener muy bien estructurado el plan de contingencias, especialmente desde el punto de vista económico.
  - La medición del impacto que va a tener el ERP en la productividad de la empresa, lo cual depende de la complejidad y nivel de estandarización de los procesos, la estructura y la cultura organizacional de la empresa.
  - Tener en cuenta el equipo técnico y softwares requerido para el correcto funcionamiento del ERP (servidores, firewalls, antivirus, procesadores, computadores).

- Capital humano
  - Es importante conocer las capacidades y competencias del capital humano de la empresa antes de implementar el software. Además de identificar, junto con los consultores, las habilidades mínimas del trabajador para una eficiente y eficaz implementación, esto permitirá conocer el perfil y la cantidad de personal nuevo que se necesita para la implantación y los recursos económicos requeridos para ello.
  - Para la implementación de un software complejo, como un ERP, los trabajadores deberían tener unas competencias mínimas en gestión de procesos, independientemente del área al que pertenezca. Además, considera importante también que la mayoría de los colaboradores tengan conocimientos medios y avanzados en el manejo de Excel.
  - Plan motivacional para todos los colaboradores implicados en la implementación, dicho plan debe disminuir y de alguna manera compensar, las horas extras, el estrés y demás factores a los que se verán sometidos durante la implementación. Se debe asegurar que los colaboradores se sientan alegres, cómodos y sin presión durante la ejecución del proyecto. La gratitud por parte de la gerencia es fundamental.
  
- Capacitaciones
  - Correcta medición de las horas de capacitación y de practica de cada colaborador. El proveedor no solo debe comprometerse a dar cierto número de capacitaciones sino también garantizar que los trabajadores capacitados adquirirán cierto grado de competencia para el uso del ERP.
  - Es vital contar durante la implementación con un consultor externo distinto al asignado por el proveedor
  - Auditoria de seguimiento en cada uno los procesos estandarizados. Es importante que los colaboradores ejecuten los procesos tal y como están documentados, esto facilitara la gestación de una cultura con disciplina en la empresa.
  
- Carga laboral
  - Se debe tener una buena gestión de la carga laboral de los trabajadores, pues, estos deberán administrar el tiempo, no solo para las capacitaciones y tareas de aprendizaje en el software, sino también sus actividades operativas diarias. Si la empresa no cuenta con el recurso humano suficiente, se debe replantear el inicio del proyecto de implementación o contratar a un equipo de trabajo dedicado solamente al proyecto.

- De igual forma se debe concientizar a cada uno de los colaboradores implicados en el software del incremento de actividades durante el proceso de implantación, esto garantizara el compromiso de cada uno.
- Indicadores
  - Productividad de los recursos económicos, humanos, equipos y tiempo, antes y después de la implementación
  - Indicadores de carga laboral
  - Indicadores que relejen la motivación de los colaboradores implicados en el proyecto de implementación

### **Factores claves de éxito durante la implementación**

Haber salido en vivo con un software ERP y sobrevivir a este durante más de un año es una misión difícil que requiere además un gran esfuerzo y sacrificio, considerar ciertos factores determinantes para lograr dicho objetivo. De la lista de factores expuesta en la tabla 5, la empresa tuvo en cuenta los siguientes factores (marcados con una X) a lo largo del proyecto:

<b>1</b>	Compromiso de la alta gerencia	X
<b>2</b>	Planificación del proyecto	X
<b>3</b>	Conocimiento de los procesos y levantamiento de requerimientos	X
<b>4</b>	Reingeniería de procesos	
<b>5</b>	Capacitación de los empleados en el nuevo sistema	X
<b>6</b>	Análisis técnico del proyecto	
<b>7</b>	Considerar todos los costos implícitos que puede traer consigo la implementación	
<b>8</b>	Integración del ERP con los otros sistemas de información	X
<b>9</b>	Medir y regular la carga laboral de los trabajadores durante la implementación	
<b>10</b>	Dedicación y compromiso de los empleados	X
<b>11</b>	Colaboradores con competencias básicas en parametrización y gestión de procesos.	