

**UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CENTRO DE ESTUDIOS DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL**

# **METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES**

**Tesis presentada en opción al título  
académico de  
Máster en Dirección**

**Autor: Ing. Luis Orestes Coloma Salazar**

**Tutor: Dr. C. Luis Cuevas Rodríguez, Profesor Titular**

**HOLGUÍN**

**2016**



**UHo UNIVERSIDAD  
DE HOLGUÍN**

*A mis padres, por ser más de lo que se puede ser.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mi mamá, por la ternura y paciencia infinitas, por su amor incondicional;*

*A mi papá por su cariño, por su ejemplo, pese a que muchas veces me desvíe en el camino;*

*A mi familia; a Manuel, aunque no haga más que jugar Dota;*

*A mis abuelos, Emma, Coloma, Güicho y Juana;*

*A mis amigos, los de siempre, los que están y los que no;*

*A Virgen, por ser mi luz, a pesar de las sombras;*

*A todos mis profesores, por luchar conmigo; a Daisy, a Lisset;*

*A Cuevas y a Rodrigo, por la confianza;*

*A Lisandro, por la perseverancia;*

*Gracias.*

## SÍNTESIS

Ante la problemática que se afronta en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura (EICMA) UEB Holguín respecto a la implementación de los sistemas de información para la gestión empresarial, a partir de lo específico de los sistemas existentes y su falta de integralidad en la información que brindan, así como su insuficiente uso en la gestión directiva, se decide realizar la presente investigación.

Con la aplicación de métodos teóricos y empíricos se caracterizan los estudios precedentes en la temática, se caracteriza la situación actual en la UEB de referencia y se elabora una propuesta de metodología para la implementación de los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (Enterprise Resource Planning, ERP, por sus siglas en Inglés), la cual establece los procedimientos para el desarrollo de este proceso en cuatro etapas: definición, preparación, implementación y cierre, cada una de ellas con las acciones a desarrollar.

La metodología propuesta se introduce en la UEB EICMA Holguín, la que se toma como caso de estudio, el cual ofrece resultados satisfactorios de validez.

## **ABSTRACT**

In front of the problematic that faces the Informatics and Communications Company of the Agricultural Ministry (EICMA) UEB Holguín towards the implementation of the enterprise management information systems, due to the specifics of the existing systems and its lack of integrality in the information that provides, thus its insufficient use in the management, its decided to accomplish the present investigation.

With the perform of theoretical and empiricist methods, its characterized the previous studies in the thematic, the current situation in the UEB of reference and its elaborated a proposition of methodology for the implementation of the Enterprise Resource Planning systems, which establishes the procedures for the development of this process in four stages: preparation, planning, implementation and closure, each one of them with the actions to execute.

The presented methodology is introduced in the UEB EICMA Holguín, which is taken as study case and offers satisfactory results of validity.

## **INDICE**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (<i>ENTERPRISE RESOURCE PLANNING</i>, ERP)6</b>	
1.1 Concepciones teóricas acerca de los sistemas de información ERP .....	6
1.1.1 Los sistemas de información en la gestión empresarial .....	6
1.1.2 Sistemas de información ERP .....	12
1.2 La implementación de los sistemas de información ERP .....	17
1.3 Diagnóstico de la implementación de sistemas de información ERP en la UEB EICMA Holguín ..	28
Conclusiones Capítulo I .....	30
<b>CAPÍTULO II. LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN LA UEB EICMA HOLGUÍN.....</b>	<b>31</b>
2.1 Fundamentos de la metodología de implementación de sistemas ERP .....	31
2.2 Metodología para la implementación de sistemas ERP .....	33
2.3 Valoración de la propuesta de metodología en un caso de estudio en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura UEB Holguín .....	42
2.3.1 Caracterización del objeto práctico de investigación .....	42
2.3.2 Aplicación de la metodología propuesta para la implementación de un sistema ERP en la UEB EICMA Holguín .....	46
Conclusiones Capítulo II .....	67
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>68</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>1</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>1</b>

## INTRODUCCIÓN

Las últimas décadas se han caracterizado por el desarrollo vertiginoso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) y por su influencia cada vez más relevante en las organizaciones, con la adopción de sistemas de información para apoyar la gestión técnica y administrativa que en ellas tienen lugar. Para participar en los desafíos que impone el nuevo entorno económico internacional, signado por la globalización y la transformación de las economías industriales, y en los mercados actuales, las empresas necesitan de sistemas de información cada vez más eficientes. Sin embargo, según señala Rashid et. al. (2002) *“...en muchos casos la obtención de un sistema de información eficiente se ha convertido en una tarea compleja y con múltiples dificultades...”* (citado por Ramírez, P., 2004).

Los sistemas de información han ido sufriendo cambios importantes en su papel en las organizaciones. En la actualidad, la relación que se establece entre la información y la tecnología es cada vez más estrecha, casi indisoluble, y también compleja. En los primeros momentos de la informática aplicada a la empresa estos sistemas tenían un rol operativo, se dedicaban a cuestiones técnicas, tales como el control de inventarios, el cálculo de remuneraciones y para ello los directivos descansaban en el personal de nivel medio y bajo de la organización para la definición y operación de estos sistemas. En la actualidad desempeñan un papel estratégico para la empresa, ellos están implicados en cómo los directivos de la empresa planean, deciden, y en muchos casos qué y cómo produce la empresa tales o cuales productos o servicios. En este caso los directivos tienen que involucrarse tanto en la definición como en la operación de dichos sistemas (Ramírez, P., 2004).

El hecho de que las organizaciones están impulsadas a *“...producir el producto correcto, con la calidad correcta, la cantidad correcta, en el precio correcto y en el tiempo correcto...”* implica evaluar sistemáticamente sus estrategias de negocios y realizar los ajustes necesarios en sus procesos, lo que va desde concentrarse en sus competencias centrales de diseño-producción y orientarse a nuevas oportunidades de negocios hasta implantar rápidamente nuevas estrategias de producción o predecir cómo cualquier cambio puede afectar sus restricciones de operación. Para ello la información correcta y oportuna es clave. Es desde esta perspectiva que las TIC se han convertido en indispensables para las empresas (Ramírez, P., 2004).

Según Laudon y Laudon (2001) un sistema de información se define como *“...un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar, y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones, la coordinación, el análisis y el control en una organización...”*

Se conocen también como sistemas de información basados en computadoras y para implementarlos en una empresa se elaboran softwares ajustados a los requerimientos de la organización o se compran otros de aplicación general (Ramírez, P., 2004).

Dentro de estos paquetes de software están los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, *Enterprise Resource Planning*, por sus siglas en inglés), los que han producido significativos beneficios en rapidez y productividad. Se considera que tener un ERP en una empresa es significado de innovación, tecnología, vanguardia, eficiencia, optimización, reducción de costos, aunque algunas empresas recorren un largo, desgastante y costoso camino antes de conseguir estos objetivos y pocos logran llegar a ellos en el tiempo estimado.

La implementación de un sistema ERP implica no solo elementos computacionales, sino que la empresa cambie su forma de trabajar, si no llegará al final de año con el mismo tiempo de producción, gastando los mismos recursos y al mismo costo. Los sistemas ERP generan cambios organizacionales, un cambio en la cultura de trabajo y en la forma de hacer las cosas, por lo que requiere de una correcta definición, planeación e implementación.

Según Capeáns y Rodríguez (2015) numerosas investigaciones abordan los factores que influyen en el fracaso de despliegues de sistemas de gestión empresarial (SGE), en lo relativo a sistemas ERP, las cuales concluyen que el factor tecnológico es uno de los principales. Díaz (2005, citado por Capeáns y Rodríguez, 2015) plantea que en la mayoría de las organizaciones, el despliegue de un SGE requiere reemplazar o mejorar la ITI (*Infrastructure Information Technology*) existente lo cual puede incrementar el riesgo del proyecto, que se requieran habilidades de especialización y, en algunos casos, la posibilidad de parar el negocio temporalmente para su implementación<sup>1</sup>.

*“El sector empresarial en Cuba no cuenta, en su mayoría, con una ITI acorde a los requerimientos demandados por los actuales SGE. En aras de no prescindir de los beneficios que aporta el uso de la tecnología en este sector es preciso realizar un análisis objetivo, previo a la implementación y puesta en marcha de los sistemas informáticos que soportan (...) El impacto tecnológico que puede ser provocado por la implantación de un SGE, debido a su complejidad, unido a los problemas económicos enfrentados por el sector empresarial cubano induce a que en muchas ocasiones no pueda ser*

---

<sup>1</sup> Capeáns Hurtado, Carlos Abel y Rafael Rodríguez Puente (2015). Compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial. En Revista Cubana de Ciencias Informáticas Vol. 9, No. 2, Abril-Junio, 2015, Pág. 29-51



*gestionada la ITI idónea para el despliegue, por esto se hace necesario en todo momento garantizar la utilización óptima de los recursos disponibles...”<sup>2</sup>*

Para Capeáns y Rodríguez (2015) las empresas enfrentan numerosos obstáculos en el proceso implementación de un sistema de información, analizan (a partir de los criterios de Rivera, 2011) que existen muchas razones por las que la puesta en marcha en una entidad de un sistema de gestión fracasa, algunas de ellas son: no disponer de objetivos definidos; mala gestión del cambio; paquetes de software que no cubren las necesidades básicas; mala configuración, carga inicial y migración de datos; capacitación insuficiente en el sistema y en nuevos procesos; el equipo que realiza la implementación no está capacitado o no tiene la suficiente experiencia; el nuevo sistema es excesivamente rígido en su configuración o sus modificaciones; incompatibilidades tecnológicas, entre otras.

Autores como Matende y Ogaob (2013) plantean que muchas implantaciones de ERP fracasan por un alto número de factores y los clasifican en: factores humanos, tecnológicos y económicos.

La necesidad de investigar en este campo se justifica a partir de varias ideas, entre ellas las de Al-Mashari (2003) que expresa “... que los sistemas ERP estén encabezando las listas de temas de importantes conferencias académicas sobre sistemas de información refleja la necesidad de investigación en este campo”

Por otro lado, Jacobs y Bendoly (2003) argumentan dos corrientes fundamentales en la investigación de ERP, una relacionada con las capacidades corporativas para la gestión de un ERP como concepto estratégico y otra orientada a la implementación del sistema de información, sus costos, y relativo éxito. En este sentido sus investigaciones apuntan a necesidades crecientes de incursionar en la investigación de este tema tanto a nivel internacional como en Cuba.

Urgidos por la necesidad de crear condiciones propicias para proporcionar y sustentar un salto de calidad en Cuba y en especial en la provincia Holguín en la actividad agrícola, donde se buscan alternativas para lograr un salto productivo, la UEB EICMA Holguín implementa sistemas de información que apoyen esta actividad. Sin embargo, los esfuerzos realizados no propician de manera suficiente y estable los cambios necesarios y esperados.

En la experiencia de trabajo del que investiga, en entrevistas con directivos del sector y el acopio de informes de resultados de trabajo se ha podido constatar que los sistemas de información que se implementan no generan cambios significativos en la gestión de la empresa, lo que se manifiesta en:

---

<sup>2</sup> Idem, pág 31-32

- La información que se sistematiza en los sistemas que se implementan es dispersa, ya que estos sistemas procesan, generan y limitan la información a aspectos específicos de algunos procesos de la empresa y no se integran en un sistema único.
- La automatización de los procesos de la empresa es un proceso lento y costoso.
- No siempre se cuenta con la tecnología necesaria para la implementación.
- Existe alguna desconfianza de los directivos en la posibilidad de utilizar la información que se genera para la toma de decisiones en general y de impacto en particular.
- La preparación de usuarios de los sistemas, tanto de trabajadores como de directivos, es insuficiente en el área de tecnologías de punta.
- La información de los sistemas, al ser estos específicos, es utilizada con mayor frecuencia por los directivos de los niveles intermedios y no por la alta dirección, lo que limita la toma de decisiones oportunas y eficientes.

En busca de las causas de esta problemática se indagó con respecto a qué y cómo se procede para la implementación de estos sistemas en la empresa. De la información recopilada se llega a la conclusión de que no existe una metodología para la implementación de los sistemas ERP en esta organización.

**Planteamiento del Problema:**

¿Qué procederes emplear para la implementación de sistemas ERP en la gestión empresarial de la UEB EICMA Holguín?

**Objeto:** los sistemas de información ERP.

**Objetivo:** proponer una metodología para la implementación de un sistema ERP en la UEB EICMA Holguín.

**Campo:** la implementación de los sistemas de información ERP.

**Hipótesis:** la existencia de una metodología para la implementación de los sistemas de información ERP que se contextualice a las características de la organización y sus necesidades facilitará la toma de decisiones y ello deberá influir en la gestión de la empresa y su inserción en el entorno.

**Objetivos específicos:**

1. Determinar los presupuestos teóricos que argumentan el empleo de los sistemas de información en la gestión empresarial en general y de los ERP y su implementación en particular.
2. Caracterizar el proceso de implementación de los sistemas ERP en la UEB EICMA Holguín.
3. Elaborar la metodología de implementación de los sistemas ERP en la UEB EICMA Holguín.
4. Comprobar la validez de la propuesta mediante un caso de estudio en la UEB EICMA Holguín.

## **Métodos:**

Los **métodos** utilizados en el desarrollo de este trabajo estuvieron determinados por el objetivo general y las tareas de investigación previstas. Del **nivel teórico** se emplearon: el histórico lógico, la modelación, a través de técnicas como inducción - deducción, análisis y síntesis y otros de gran utilidad, en el estudio de fuentes de información, y en el procesamiento de los fundamentos científicos y de las diferentes apreciaciones de los numerosos autores que se consultaron.

También se hizo uso de métodos del **nivel empírico**; entre ellos se destacan: la revisión de documentos, la aplicación de encuestas, observación, entrevistas individuales y el estudio de casos. Ellos permitieron la caracterización del problema, la elaboración de la metodología y la determinación de criterios de validez acerca de la misma.

**Métodos estadísticos:** *se utilizan los paquetes estadísticos SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) y el Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis* para encontrar las correlaciones y distancia entre las metodologías y entre los pasos de las mismas.

El **resultado esperado** de esta tesis es una metodología para la implementación de sistemas ERP en la UEB EICMA Holguín, que tendrá como **significación práctica** su contribución a la mejora de la gestión empresarial en esta entidad de la provincia.

La tesis se estructura en dos capítulos: el primero está dedicado a abordar los presupuestos teóricos que sustentan los sistemas de información ERP, las metodologías que se emplean para su implementación y la caracterización de su implementación en la UEB EICMA de Holguín. El capítulo II se dedicará a la propuesta de metodología y a la profundización en un caso de estudio en la empresa de referencia. También se incluye en el texto: introducción, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING, ERP)**

En el presente Capítulo se abordan los principales presupuestos teóricos que abordan los sistemas de información ERP, así como de las metodologías de implementación de estos sistemas y una caracterización de cómo se implementan los sistemas de información en la EICMA Holguín.

### **1.1 Concepciones teóricas acerca de los sistemas de información ERP**

En este epígrafe se realiza un análisis de las principales concepciones acerca de los sistemas de información de manera general, lo que posibilitará inferir su importancia como soporte de la gestión empresarial. De ahí se pasará al estudio de las posiciones teóricas acerca de los sistemas de información ERP, sus características y aplicaciones en dicha gestión.

#### **1.1.1 Los sistemas de información en la gestión empresarial**

Tradicionalmente se han considerado cuatro funciones básicas en la gestión de las organizaciones: planificación, organización, ejecución y control. Se consideran, además, cuatro recursos que deben ser contemplados y sobre los que se aplican las funciones anteriormente citadas: humanos, económicos, materiales, e informativos (Muñoz, A., 2007)

Si bien estos son los recursos clásicos de la gestión de una empresa, Itami, H. (1987) plantea una clasificación distinta que distingue los recursos de la organización en dos grandes tipos: los recursos tangibles o visibles y los recursos intangibles o invisibles. Para él los primeros se refieren a los recursos financieros, o los recursos materiales y técnicos; y los intangibles, a la imagen de marca, la investigación, los procesos de interacción con los consumidores, o el mismo capital intelectual derivado de los recursos humanos. Estos activos son los que generan el auténtico valor en una organización, y en particular en una empresa.

Para este autor los activos invisibles se clasifican según el flujo de información que impliquen, ya sea entrada de información del exterior, movimiento de la misma dentro de la organización; o salida de información al exterior. Toda empresa que se quiera insertar de manera eficiente en el mundo de los negocios de la actualidad requiere para su gestión de organizar, procesar, acumular, agilizar y automatizar el flujo de información de su organización para la toma de decisiones.

En la literatura existente existen variadas definiciones de lo que se considera como un sistema de información para la gestión empresarial. Entre ellas se pueden valorar las siguientes:

Para Capeáns y Rodríguez (2015) *“Los sistemas de gestión empresarial (SGE) son sistemas de información que permiten reestructurar los datos existentes en una entidad facilitando las operaciones*

*comerciales y gestionando la toma de decisiones para solucionar problemas empresariales en general. Permiten gestionar bases de datos, planificación, procedimientos, toma de decisiones y cada una de las funciones propias de una empresa y de sus empleados*<sup>3</sup>

Andreu, Ricart y Valor (1991) lo consideran como un *“conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia”*<sup>4</sup>

Pítsica M., M (2001) considera que *“Los sistemas de información, cada vez más importantes en la empresa, son examinados como un conjunto de funciones que presentan unas necesidades de información variables según los objetivos, estrategias, funciones, etc. La organización se ocupa de manipular los elementos que producen información; ésta es la parte visible para los usuarios, ya que contiene elementos físicos que son materializados en datos, procesos y resultados: los sistemas de información, posibilitan la ejecución de gran parte de esos procesos”*<sup>5</sup>.

Para Goitia; Sáenz y Bilbao (2008) *“Un SIE (Sistemas de Información Empresarial) es un conjunto estructurado de elementos que sirve para la captación, análisis, tratamiento, difusión y utilización sistemática de la información y el conocimiento necesarios para la correcta toma de decisiones en la empresa. Es, por tanto, un sistema de inteligencia de negocio”*<sup>6</sup>

Para estos autores esta inteligencia hace referencia a las aplicaciones y técnicas que se usan para recopilar, acceder y analizar datos e información sobre las operaciones de la empresa, con el objetivo de disponer de conocimiento completo y exhaustivo, en tiempo y calidad, de los factores internos y externos que afectan al negocio, ayudando a tomar decisiones más sustentadas. Dichas aplicaciones facilitan la comunicación entre departamentos y procesos, coordinan actividades y permiten a las empresas responder de manera más rápida a los cambios. Ellas deben adaptarse a las necesidades concretas de cada organización y a su estructura organizativa.

---

<sup>3</sup> Capeáns Hurtado, Carlos A.; Rafael Rodríguez Puente (2015). Compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial. En Revista Cubana de Ciencias Informáticas, Vol. 9, No. 2, Abril-Junio, pág.30

<sup>4</sup> Andreu, Rafael; J. E. Ricart; J. Valor (1991) . Sistemas de información y la organización ¿Ventajas o desventajas competitivas? Documento de Investigación, DI No. 203. IESE Busines School, Universidad de Navarra, pág. 4.

<sup>5</sup> Pítsica Marques, Mylene (2001) Sistema de información para la gestión aplicado en las entidades financieras: Estudio empírico Santa Catarina. Tesis presentada en opción al Grado de Doctor, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, pág. 4.

<sup>6</sup> Goitia, Sabin; Sáenz-de-Lacuesta, Sonia; Bilbao, Maitane (2008). Implantación de sistemas de información empresarial. En: El profesional de la información, 2008, v. 17, n. 5, pp. 540-545

Todas las empresas disponen de algún tipo de sistema de información, con mayor o menor nivel de profesionalidad y distintos grados de calidad/fiabilidad y con niveles de accesibilidad mayores o menores, etc. Esa información debe contemplarse como parte del sistema de información empresarial.

Para Pítsica M., M (2001) los sistemas de información no son estables, están en constante evolución y esto está dado por cuatro motivos fundamentales: acortamiento del ciclo de tiempo en el procesamiento de los datos hacia una información más próxima de la realidad que representa; integración de los datos en búsqueda de la asociación entre los mismos para producir una información más cualitativa; incorporación de nuevos conceptos de negocio que requieren una mayor comprensión de los nuevos datos, y los cambios en los modos de presentación y manipulación de los datos facilitadores de tareas. Esta permanente evolución no es más que un intento de cumplir todas las necesidades posibles de los usuarios

La evolución de los sistemas de información es considerada un progreso en la reducción de los costos y en el incremento de la eficacia de las organizaciones. Según la autora de referencia en el análisis del papel de los sistemas de información para la dirección de una empresa se puede deducir lo siguiente<sup>7</sup>:

- *“El sistema de información para la gestión es un soporte que sirve al directivo para cubrir parte de sus necesidades en las tomas de decisiones, pero la decisión final sigue siendo suya.*
- *El sistema de información para la gestión no proporciona al directivo la solución adecuada a su problema, sino que le auxilia para llegar a ella.*
- *Una decisión tomada con la ayuda de un sistema de información para la gestión tiene la posibilidad de ser mejor y más adecuada que sin él.*
- *El directivo dispone, pues, de una herramienta que le ayuda a cumplir con sus funciones en la organización, proporcionando más agilidad y seguridad a sus decisiones.*
- *El directivo prefiere tomar una decisión con la ayuda de un sistema de información para la gestión, ya que el sistema intenta cubrir sus necesidades de información.*
- *La organización debe tratar de valorar el beneficio esperado con un sistema de información, pero debe tomar en consideración que no se trata de una perspectiva a corto plazo”*

Evidentemente en la actualidad no es posible dirigir una organización sin contar con un sistema de información capaz de recibir datos de fuentes internas o externas como elemento de entrada a un proceso con el menor costo y sin errores, evaluar la calidad e importancia de esa información y procesarla sin imprimírle sesgos y transformarla para que sea útil; almacenar información y procesar o

---

<sup>7</sup> Idem. pág. 17

manipular los datos siguiendo parámetros definidos y generar y distribuir información elaborada según las necesidades del usuario. Al hacerlo, ejecuta sistemáticamente cuatro funciones: recogida, acopio o acumulación, tratamiento o transformación y difusión de la información, ellas tienen como finalidad facilitar en parte la ejecución de las estrategias establecidas por la organización, según considera Pítsica M., M (2001).

*“Los sistemas de información se proponen cumplir tres objetivos básicos dentro de las organizaciones: automatizar procesos operativos, proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones y lograr ventajas competitivas con su implantación y uso (...) Los sistemas de información deben adecuarse a las características de cada organización. Es decir, es necesario que el directivo sepa, ante todo, lo que desea de un sistema y que éste le proporcione los beneficios que espera”<sup>8</sup>*

En la empresa, según Santodomingo, G. (et al, 1995), se reconocen dos categorías o tipos fundamentales de información: la información de gobierno, que es la que hace referencia a los objetivos y normas a la luz de las cuales se deben adoptar las decisiones; y la información de consumo, que sirve para establecer el estado de cosas o las ocurrencias, tanto en el ámbito interno como en el entorno.

Según los análisis de Pítsica M., M (2001) la evolución de la tecnología de la información disponible en el mercado de manera rápida, y el entorno complejo en el que existen las empresas, han motivado la evolución de los Sistemas de información (SI), desde un planteamiento operativo hasta un planteamiento estratégico. Las crecientes necesidades de información para la dirección empresarial, obligan a realizar un esfuerzo por conocer las relaciones de la información y empieza a plantearse la posibilidad de su integración: es la etapa en que se produce el desarrollo de los primeros sistemas integrados para el tratamiento de la información.

Se reconoce la década de los setenta del siglo anterior como el comienzo del desarrollo de los sistemas de información en la empresa, como un instrumento para la función simplemente operativa (sistemas de procesamiento de transacciones). Los rápidos adelantos tecnológicos han tratado de dirigirlos hacia las funciones tácticas y estratégicas, pero sin alterar los propósitos de su primera aplicación: sistemas de información de gestión o administrativos, sistemas de soporte a la decisión, sistemas de información para los ejecutivos

De acuerdo con la posición de esta autora (Pítsica M., M., 2001) en el periodo de 1950 a 1960 se consideraba la información como algo malo, pero necesario, un requisito burocrático, y los SI se orientaban a una aceleración del proceso de datos; en la década siguiente, la información se considera

---

<sup>8</sup> Ibidem, pág. 27, 28

como un soporte a las necesidades del control de gestión y nacen los MIS (Management Information Systems o Sistema de Información para la Gestión). Más adelante, en 1970- 1980, se busca un soporte adecuado a las necesidades de control de los directivos y aparecen los DSS (Decision Support Systems o Sistema de Soporte a la Toma de Decisión) y los ESS (Expert Support Systems o Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisión). Por último, en la etapa que va de 1985 a 2000 (a juicio del que investiga hasta la actualidad) la información es vista como un recurso estratégico y se plantean los Sistemas de Información como armas básicas para mejorar la posición competitiva de las organizaciones

En el trabajo diario de la empresa uno de los aspectos más importantes es la toma de decisiones; por esta razón es necesario que los dispositivos de procesamiento de datos sean más valorados y que les sea encomendada la tarea de seleccionar, filtrar y presentar la información al directivo, para que este cuente con el apoyo necesario. Los SI juegan un decisivo papel en los negocios por su capacidad para evitar la sobreabundancia de datos, lo cual puede bloquear o retardar la toma de decisiones. El entorno empresarial exige reacciones rápidas y oportunas (Pítsica M., M., 2001).

Andreu, Ricart y Valor (1991) consideran que la inserción los sistemas de información en la organización se desarrolla en cuatro etapas:

1. **Introducción de la informática en la organización:** los sistemas de información se aplican para simplificar y automatizar los procesos administrativos. Las computadoras y los sistemas informáticos se emplean para mejorar el proceso de contabilidad, elaborar nóminas y facturación, se busca el ahorro de costos y tiempo en la realización de dichas operaciones. Hay carencia de formación de los empleados de la organización en dichos sistemas y no hay profesionales que puedan resolver dichos problemas dentro de la compañía.

2. **Etapas de contagio de las aplicaciones informáticas:** el hecho de que las aplicaciones de los sistemas informáticos en algunas áreas de la empresa propician mejoras importantes, estos se van difundiendo por los diferentes departamentos de la empresa. Este “contagio” se desarrolla sin ninguna planificación por parte de la organización, con lo cual se produce un alto incremento de los costos. Aumenta la formación del personal en las tecnologías de información y en las aplicaciones informáticas, por lo que en la organización existe personal capaz de solucionar los problemas planteados en el manejo del sistema de información.

3. **Coordinación de los Sistemas de Información y los objetivos de la empresa:** los sistemas de información son utilizados en la totalidad de la organización y son tenidos en cuenta por parte de la



dirección como un elemento fundamental de la empresa. Se empiezan a elaborar procedimientos de planificación de los sistemas de información y aparece la necesidad de usar los sistemas de información como un medio de cumplimiento de los objetivos de la empresa.

4. **Aparición de los Sistemas Estratégicos de información:** los sistemas de información son valorados como una fuente de ventaja competitiva sostenible, de tal modo que al elaborar la estrategia general de la compañía se establece la planificación y desarrollo de los sistemas de información como otros de los aspectos clave dentro del proceso directivo.

Resulta importante considerar la clasificación de los sistemas de información considerados por Laudon y Laudon (1996):

a) **Sistema de Procesamiento de Operaciones (SPO):** sistemas informáticos encargados de la administración de aquellas operaciones diarias de rutina necesarias en la gestión empresarial (aplicaciones de nóminas, seguimiento de pedidos, auditoría, registro y datos de empleados). Ellos generan información que será utilizada por el resto de sistemas de información de la compañía siendo empleados por el personal de los niveles inferiores de la organización (Nivel Operativo)

b) **Sistemas de Trabajo del Conocimiento (STC):** aquellos sistemas de información encargados de apoyar a los agentes que manejan información en la creación e integración de nuevos conocimientos para la empresa, forman parte del nivel de conocimiento.

c) **Sistemas de automatización en la oficina (SAO):** sistemas informáticos empleados para incrementar la productividad de los empleados que manejan la información en los niveles inferiores de la organización (procesador de textos, agendas electrónicas, hojas de cálculo, correo electrónico, ...)

d) **Sistemas de información para la administración (SIA):** sistemas de información a nivel administrativo empleados en el proceso de planificación, control y toma de decisiones proporcionando informes sobre las actividades ordinarias (control de inventarios, la planificación anual del presupuesto, análisis de las decisiones de inversión y financiación). Son empleados por la gerencia y directivos de los niveles intermedios de la organización.

e) **Sistemas para el soporte de decisiones (SSD):** sistemas informáticos interactivos que ayudan a los usuarios en el proceso de toma de decisiones, a la hora de utilizar diferentes datos y modelos para la resolución de problemas no estructurados (análisis de: costos, precios y beneficios, ventas por zona geográfica). Son empleados por la gerencia intermedia de la organización.

f) **Sistemas de Soporte Gerencial (SSG):** sistemas de información a nivel estratégico de la organización diseñados para tomar decisiones estratégicas mediante el empleo de gráficos y

comunicaciones avanzadas. Son utilizados por la alta dirección de la organización con el fin de elaborar la estrategia general de la empresa.

En la década de los 90 del pasado siglo el nuevo entorno económico competitivo impuso a las empresas nuevos desafíos que requieren de sistemas de información más eficientes que permitan participar en forma eficiente en los mercados internacionales, por lo que los sistemas de información han sufrido cambios en sus roles. Ellos desempeñan en la actualidad un papel estratégico en la empresa y afectan directamente a cómo deciden, qué planean, qué y cómo producen. En esta realidad los directivos tienen que involucrarse tanto en la definición como en la operación de estos sistemas de información.

Según Ramírez, P. (2004) para implantar un sistema de información en una empresa existen varios enfoques alternativos. Uno de estos enfoques es la adquisición o renta de un software o paquete de software diseñado para resolver los problemas de la empresa.

Para Capeáns y Rodríguez (2015) existen dos alternativas de software adaptado a las necesidades empresariales: Desarrollar un software personalizado o utilizar un software estándar. Cada una de las opciones tiene sus ventajas y desventajas. Cuando se opta por un software estándar, que es configurado teniendo en cuenta las necesidades de la empresa se intenta limitar los cambios desarrollados al original de forma que se garantiza que futuras versiones y cambios que el desarrollador pueda incluir en el software puedan ser adaptados a la empresa. Existen dos tipos de software estándar: las llamadas soluciones sectoriales y los ERP

### **1.1.2 Sistemas de información ERP**

Los sistemas de información empresariales están diseñados fundamentalmente para proporcionar apoyo e integración de información entre las diferentes divisiones o departamentos de una empresa, facilitando la interacción entre las partes de manera centralizada para la toma de decisiones.

En la década del 60 muchas organizaciones diseñaron, desarrollaron e implantaron sistemas de información computacionales centralizados, con la automatización fundamentalmente del control de inventarios. En los años 70 se introducen los sistemas MRP (Material Requirements Planning-Planificación de Requerimientos de Materiales) con el propósito de construir un sistema de información basado en computadoras que permitiera la planificación y control de la producción, estos suponían la utilización ilimitada de recursos e producción, lo que generaba la planificación de recursos de los que muchas veces no disponía la empresa, lo que obligó a la aparición de los MRPII, que ya no solo apoyaban el proceso productivo, sino que incorporan aspectos de apoyo a la toma de decisiones a

todos los niveles de la empresa, ello constituyó un salto conceptual importante. Como evolución de estos sistemas en la década del 90 surgen los ERP que integran todos los procesos de negocio de la empresa y no solo los de gestión de la producción, sus modificaciones (ERP II) incluyen el apoyo al servicio del cliente y la gestión de la cadena de abastecimiento (Ramírez y García, 2004).

En la literatura se encuentran varias definiciones de sistemas de información ERP, entre ellas:

Para Ramírez y García (2004), a partir del estudio de las definiciones de Shanks y Seddon (2000), Markus et. al. (2000), Esteves y Pastor (2000), entre otros, un ERP *"es una extensa solución comercial de software empaquetado compuesto de varios módulos configurables que integran firmemente y en un solo sistema las actividades empresariales nucleares- finanzas, recursos humanos, manufactura, cadena de abastecimiento, gestión de clientes- a través de la automatización de flujos de información y el uso de una base de datos compartida. Incorporando en este proceso de integración las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales"*<sup>9</sup>.

Según Laudon y Laudon (2008) *"Los sistemas empresariales integran los procesos de negocios clave de toda una empresa en un solo sistema de software que permita un flujo transparente de la información a través de la organización"*<sup>10</sup>. Importante en esta definición es la idea de la integración total de la empresa a través de la centralización de los sistemas para los procesos de negocios, dichos sistemas también son conocidos como sistemas ERP - Enterprise Resource Planning o Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales.

Estos autores definen los ERP como "Sistemas de Información Gerencial" que *"resuelven este problema (el de la información) recopilando datos de varios procesos de negocios clave: de manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing y recursos humanos, y almacenándolos en una sola base de datos central."*

Estos autores consideran que los sistemas ERP se pueden clasificar en cuatro grupos en dependencia del proceso de negocio que apoyen:

- Grupo de Procesos de manufactura: son aplicaciones que apoyan la gestión de inventarios, compras, despacho, planificación de producción, manutención de planta y equipamiento.

---

<sup>9</sup> Ramírez Correa, Patricio; García Cruz, Rosario (2004). Rol y contribución de la planificación de los recursos de la empresa (ERP). Universidad de Sevilla, Dpto. de Administración de Empresas y Comercialización e Investigación de mercados. Tesis Doctoral, Pág. 25.

<sup>10</sup> Laudon & Laudon, (2008). "Sistemas de Información Gerencial", pág.61

- Grupo de procesos financieros y contables: incluye aplicaciones que apoyan actividades relacionadas con las cuentas por cobrar y por pagar, gestión y presupuesto de flujos financieros, contabilidad de costos de producción, contabilidad de activos fijos o inmovilizados, contabilidad general y generación de informes financieros.
- Grupo de procesos de ventas y marketing: están las aplicaciones para el procesamiento de órdenes de venta, generación de listas de precios, facturación y distribución de productos y/o servicios y herramientas para la gestión y planificación de ventas.
- Grupo de procesos de recursos humanos: son las aplicaciones que apoyan el registro del personal, control de tiempos, cálculo de remuneraciones, planificación y desarrollo del personal, contabilización de beneficios, seguimiento en los procesos de reclutamiento, e informes de gastos de viajes.

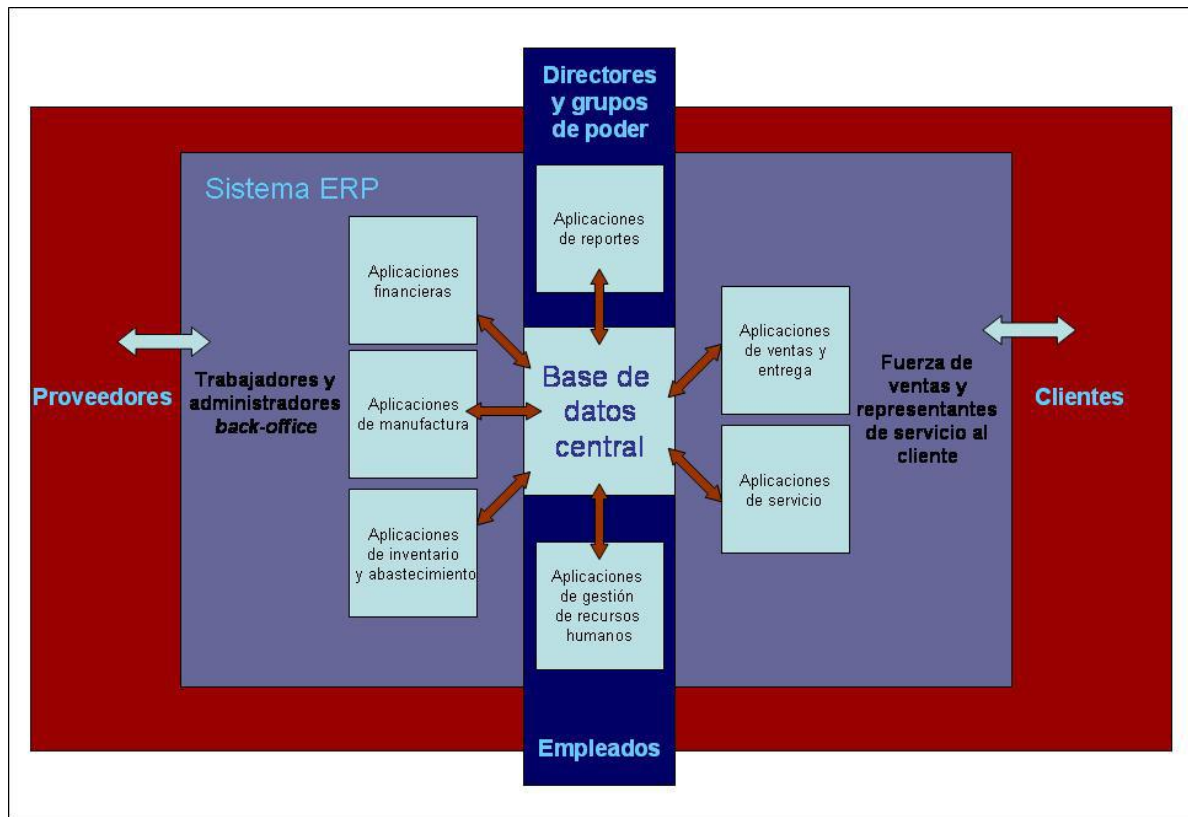
El ERP es un sistema integral que tiene como misión consolidar en un solo lugar todos los recursos de la empresa para la planificación. Ellos contribuyen de manera significativa a la gestión del negocio y son una poderosa herramienta para la toma de decisiones. Están definidos para redefinir y automatizar la mayoría de los procesos de la empresa. Estos sistemas tienen el potencial para elevar la competitividad de las empresas y son el resultado palpable de nuevas actitudes en las organizaciones para llegar a una modernización.

Para Capeáns y Rodríguez (2015) un software ERP permite la automatización e integración de todos los procesos empresariales. Utiliza una arquitectura modular en la cual cada módulo representa un área diferente dentro de la empresa, mediante este sistema interconectado se puede unificar y ordenar todos los movimientos de la empresa en una sola base de datos.

Los sistemas ERP han sido definidos por diversos autores, por ejemplo: es un software modular que integra varios procesos del negocio y facilita a una organización el uso eficiente y eficaz de sus recursos (Worley et. al., 2005); puede ser definido como un paquete de software que permiten a la empresa automatizar e integrar sus datos y procesos de negocio para producir información y acceder a esta en tiempo real (Saxena y Jaiswal, 2012) y según Sadrzadehrafieia (2013) es un paquete de software que integra todas las necesarias funciones de negocio dentro de un sistema con una base de datos compartida.

En tal sentido la estructura de un ERP es analizada por varios autores. Según Ramírez y García (2014) hay dos perspectivas para analizarla: una asociada a la funcionabilidad del sistema y otra a las características técnicas. Desde la perspectiva funcional los sistemas ERP están diseñados en forma

modular, donde cada uno de los módulos o aplicaciones tiene una función específica. Cada empresa u organización determina las partes que necesita a la hora de implementar un ERP.



**Fig. 1.- Anatomía de un Sistema ERP; Fuente: Ramírez y García (2004)**

Shang y Seddon (2000, citados por Amezcua y Cañas, 2005) clasifican los beneficios derivados de la implementación de sistemas ERP en cinco categorías:

- Operativos: se identifican con: la reducción de costes, la reducción del tiempo de ciclo de fabricación, la mejora de la productividad, la calidad y el servicio al cliente.
- Gerenciales: son relativos a una mejor gestión de los recursos, a mejoras en la planificación y en la toma de decisiones, y en el rendimiento general.
- Estratégicos: apoyan el crecimiento de la empresa, el desarrollo de alianzas estratégicas, la innovación organizacional, el liderazgo en costos, la diferenciación de los productos y a la construcción de vínculos externos.
- En infraestructura de tecnologías de la información (IT): que posibilita la creación de la flexibilidad empresarial, reducción de costos en tecnologías, y mejora en la capacidad de las infraestructuras de IT.

- Organizativos: relacionados con el apoyo a los procesos de cambio organizacionales, se facilita el aprendizaje organizacional, el reforzamiento y la construcción de una visión común dentro de la empresa.

También reconocen los nueve factores que implican el éxito de la implementación planteados por Umble, Haft y Umble (2003; citados por Amezcua y Cañas, 2005):

- Comprensión clara de las metas estratégicas.
- Compromiso de la alta dirección.
- Gestión del proyecto excelente.
- Gestión del cambio organizacional.
- Un buen equipo de implementación.
- Adecuación de los datos.
- Formación y educación intensiva.
- Medidas de rendimiento adecuadas.
- Cuestiones específicas de la implementación en ubicaciones dispersas. En este tipo de situaciones, el potencial de los sistemas ERP es elevado, porque puede permitir una gestión centralizada de las diversas instalaciones, o dotarlas de cierta autonomía.

Amezcua y Cañas (2005) citan a Umble, Haft y Umble (2003) en el análisis de las razones que pueden explicar el fracaso en la implementación de sistemas ERP, los que las clasifican en diez categorías:

- Las metas estratégicas del proyecto no se han definido con claridad.
- Falta de compromiso de la alta dirección con el nuevo sistema.
- Una gestión deficiente del proceso de implementación.
- La organización no está comprometida con el cambio.
- La falta de un buen equipo de implementación.
- La inadecuada formación y capacitación de los usuarios, que les limita a la hora de obtener el mayor rendimiento posible del sistema.
- Desconfianza respecto a la exactitud de los datos proporcionados por el sistema, que puede suscitar la pérdida de credibilidad del ERP, y provocar que la gente ignore el nuevo sistema, y trate de continuar desarrollando sus actividades de acuerdo con el tradicional.
- Las medidas de progreso en la implementación del sistema no están diseñadas para asegurar que se produzca el proceso de cambio en la organización.

- Los problemas relacionados con la implementación en instalaciones dispersas no se resuelven de manera adecuada.
- Las dificultades técnicas, que pueden conducir a fallos en la implementación.

Para Capeáns y Rodríguez (2015) *“los ERP (...), tienen un gran impacto en su incorporación a la organización, debido a que, a diferencia de los personalizados, la entidad se debe adaptar a ellos, lo cual provoca que en muchas ocasiones se tome la decisión de la implantación de un software de este tipo sin que las condiciones estén creadas. Además estos sistemas influyen en la manera de realizarse los procesos empresariales provocando la necesidad de cambiar la forma de trabajar de los recursos humanos”*<sup>11</sup>. A partir de esto es necesario entonces analizar cómo ocurre el proceso de implementación de los sistemas de información.

## **1.2 La implementación de los sistemas de información ERP**

Según Rivera (2011, citado por Capeáns y Rodríguez, 2015) una buena metodología de implementación será determinante para tener una garantía de puesta en marcha de la solución en los plazos previstos y permitirá definir claramente las responsabilidades de las partes implicadas con el establecimiento de las bases del plan de acción conjunto. Esta metodología debe caracterizarse por la flexibilidad y de resultados demostrados a partir de un análisis exhaustivo de los requerimientos de las empresas, ello será la base para que la posterior planificación se adapte a sus necesidades y permitirá una rápida transferencia de conocimientos a los usuarios.

Para Capeáns y Rodríguez (2015, según lo planteado por Rivera, 2011 y Matende y Ogaob, 2013) la introducción de todo software a un entorno productivo debe ser un proceso planificado muy detalladamente debido a que se debe analizar con profundidad la adaptabilidad del software a las características de la entidad en cuestión, además de estudiar la preparación de la entidad para el proceso de informatización. La implementación de un sistema de información para la gestión empresarial es un complejo fenómeno de las tecnologías de la información que requiere un amplio conocimiento e involucra altos costos, largos períodos y compromiso de la organización.

Diversas son las metodologías que se emplean hoy a nivel internacional para la implementación de sistemas ERP (ver Anexo 1). Entre ellas las siguientes.

Ramírez y García (2004) consideran una metodología propia para la implementación de sistemas ERP conocida como Ciclo de vida del sistema ERP, en la que incluyen las siguientes fases:

---

<sup>11</sup> Capeáns Hurtado, Carlos A.; Rafael Rodríguez Puente (2015). Compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial. En Revista Cubana de Ciencias Informáticas, Vol. 9, No. 2, Abril-Junio, pág.34

**Fase I: Selección.** El objetivo de esta fase es identificar el paquete ERP apropiado para la organización, así como la infraestructura tecnológica necesaria para la operación de este software. En ella se determina cada uno de estos componentes, así como también si la organización requiere recursos humanos externos para la implementación del paquete, tales como consultores o expertos e identificar las empresas proveedoras. Esta fase tiene nueve actividades: definición de objetivos del proyecto, recolección de información acerca de los sistemas ERP y sus proveedores, recolección de información acerca de las firmas de consultaría, análisis de necesidades de la organización, investigación de alternativas propuestas por los proveedores luego de su recepción, investigación de alternativas propuestas por los consultores, recolección de información sobre la infraestructura tecnológica necesaria para la operación del ERP a partir de propuestas de los proveedores, estudio de factibilidad técnica, económica y organizacional de las diversas alternativas de paquetes ERP ofertadas a la organización y negociación y firma del contrato.

**Fase II: Definición.** Incluye todas las actividades preparatorias de las siguientes fases. Tiene los siguientes pasos: definición del alcance del proyecto, determinar el equipo de implementación y establecer una planificación temporal para las actividades de implementación, entrenamiento del equipo de implementación en el paquete ERP e implementación inicial del paquete ERP en un ambiente de entrenamiento, en paralelo a la actividad anterior.

**Fase III: Implantación.** El objetivo de esta fase es unir el sistema ERP a los procesos de la organización hasta el punto que el sistema sea operativo. Esta fase se realiza en forma iterativa, adicionando ya sea procesos y/o capas organizacionales para reducir el riesgo del proyecto por una temprana detección de problemas de implementación, y, por otro lado, posibilita el mejoramiento de la implementación, entrenando al equipo y reevaluando los siguientes pasos del ciclo de proyecto. Comprende nueve pasos: análisis de la diferencia entre la definición de procesos del paquete ERP y los procesos de la organización; reingeniería de procesos de negocio a los flujos de trabajo y procesos de la organización, este paso se deberá realizar antes o en paralelo al paso anterior, identificación de soluciones complementarias al paquete ERP, como pueden ser la compra de otro software que se integre con el ERP, o la adición de procesos de trabajo manual; construcción de un prototipo del sistema ERP, luego de todas las iteraciones este prototipo terminará siendo el sistema utilizable; conversión de los datos, actividad que se realiza en paralelo con el paso 4 y que puede ser manual o usando software de conversión; definición de nuevos procedimientos de trabajo o actualización de los existentes; implementación total del sistema en una unidad, después que el prototipo está terminado y



los datos convertidos; entrenamiento de usuarios y pruebas de aceptación del sistema ERP con datos reales.

**Fase IV: Operación.** Esta es la fase más larga del ciclo de vida del ERP y puede durar varios años. Los pasos de esta fase son cinco: establecer un centro de soporte para asistir a los usuarios en la operación del ERP; ejecución de cambios y mejoras, como respuesta a la dinámica propia de la organización, como también de los cambios tecnológicos, estratégicos y ambientales; actualización del sistema ERP por nuevas versiones proporcionadas por el proveedor; auditoria periódica del sistema para determinar si satisface las necesidades de los usuarios y término del sistema, cuando el ERP ya no satisfaga las necesidades de la organización.

Goitia, Sáenz y Bilbao (2008) encargados del **proyecto Zaintek** proponen una metodología para implantar un **Sistema de Información Empresarial a la medida de las pymes**. Ellos consideran que para implantar con éxito un sistema de información se tiene que cumplir una serie de condiciones previas: debe adaptarse a las necesidades concretas de cada organización y a su estructura organizativa; considerar que es una actividad integrada en el resto de actividades de la empresa; tiene que tener la implicación total de la Dirección de la empresa; como toda actividad, necesita unos recursos mínimos; el nombramiento de un responsable o coordinador y un clima favorable a la comunicación y al trabajo en equipo que permita compartir información y conocimiento entre los diferentes departamentos.

Según esta metodología, la **puesta en marcha** de un ERP se articula en tres fases sucesivas:

**Fase 1: Prediagnóstico:** tiene como objetivos: recabar información general de la empresa; valorar la conveniencia e interés de realizar un diagnóstico; visualizar las necesidades adicionales de información; reflexionar sobre las posibles acciones de mejora que pueden aplicarse al sistema de información del que ya disponen y obtener la información necesaria para planificar el diagnóstico (alcance, plazo, personas a entrevistar, equipo de proyecto, recursos disponibles para el proyecto, metodología y presupuesto).

**Fase 2: Diagnóstico:** En esta fase se trata de hacer una radiografía del Sistema de Información (SIE) que ya tiene la organización. Sus objetivos son: detectar las informaciones usadas en la empresa; identificar aquellas que requieren una mejora sustancial; visualizar las necesidades adicionales de información; cualificar los flujos de información existentes: elaboradores de informaciones, utilizadores, uso...; predisponer positivamente a las distintas figuras / cargos en relación con el SIE; identificar las

áreas clave de vigilancia y obtener conclusiones respecto a la factibilidad de abordar un proceso de implementación de un SIE.

**Fase 3: Implantación del SIE:** teniendo en cuenta los objetivos estratégicos de la empresa, se determina qué información/conocimientos le ayudarían a soportarlos. A partir de ahí, valorando la información disponible y la no disponible pero necesaria, se define el SIE y se pasa a su implementación y la del sistema informático de apoyo que va a permitir gestionarlo. Para ello se llevan a cabo las siguientes acciones: identificar los retos estratégicos, las decisiones unidas a esos retos y la información necesaria para la toma de decisión. Se detectan posibles riesgos, factores de éxito y se propone una forma de seguimiento; desplegar los retos a los distintos departamentos de la empresa, determinando las decisiones a tomar en cada uno de ellos y la información que soporte dichas decisiones; comparar la información anterior con la identificada para cada proceso en la etapa de diagnóstico, seleccionando y priorizando la información a incorporar al SIE; documentar la información indicando las fuentes, los responsables de su captación, tratamiento y uso, y la periodicidad; organizar la información de acuerdo con la estructura del SIE: área de vigilancia-área temática-información; definir la organización de soporte; planificar los aspectos relacionados con la implementación del SIE; analizar, planificar e implantar el sistema informático de apoyo; realizar las acciones necesarias para la instalación del SIE y del soporte informático y estructurar y llevar a cabo la evaluación y seguimiento del grado de operatividad del SIE y de su eficiencia en función de los indicadores elegidos.

En el sitio Evaluando ERP, centro de evaluación y selección de software de América Latina<sup>12</sup>, en el cual se cuenta con información imparcial y objetiva que, en lenguaje claro y comprensible, divulga las prácticas más aceptadas en materia de evaluación de software se valoran una serie importante de metodologías de implementación de ERP (Riegner, M., 2011). Entre ellos se encuentran:

**Empresa: Epicor:** La metodología que utiliza esta empresa consta de los siguientes pasos: *preparación*: se hace el análisis de los beneficios esperados, se determina la funcionalidad a implementar y el alcance inicial; *planeación*: se asignan roles y responsabilidades, se revisan las mejores prácticas y se define el programa final de implementación; *análisis*: se da un entrenamiento inicial en el que al mismo tiempo se va haciendo un modelado del negocio, se hace un análisis de diferencias; *diseño*: se hace el diseño de lo que serán los procesos y una prueba de concepto, se desarrolla toda la configuración y se hace el diagrama final de flujos de trabajo; *construcción*: consiste en la elaboración del ambiente de producción y de las pruebas piloto, incluye la realización con éxito de

---

<sup>12</sup> [www.evaluandoerp.com](http://www.evaluandoerp.com)

las pruebas y la planeación del roll out; *desarrollo*: se entrena al usuario final, se cargan los saldos iniciales, se echa a andar el sistema y se revisan los indicadores de desempeño para verificar si van de acuerdo con los beneficios esperados.

Puntos críticos de éxito considerados en la metodología, entre otros: fomentar que los ejecutivos se involucren y apoyen; administrar el cambio; tener un comité directivo informado y activo; definir roles y responsabilidades; asignar responsables internos de la administración del proyecto; asignar recursos suficientes; definir y capacitar adecuadamente al equipo de proyecto; enfoque a la definición del proyecto; alcances del proyecto y objetivos del negocio bien definidos; medición de avances a corto plazo y reuniones de seguimiento, simulaciones y programas piloto y herramientas de seguimiento para tareas y pendientes.

### **Empresa: Grupo Calipso**

La **primera etapa** en el ciclo de vida del proyecto es la etapa de *Definición de estrategia de ejecución*. Esta es la base para que el proyecto sea completo.

#### **1. Organización general del proyecto**

En esta etapa se define el alcance “Final” del proyecto (la definición del objetivo, y la estrategia general y el consenso de la metodología de implementación), se involucra a la organización, se asignan los recursos, se crea el cronograma de la implementación y se determina el entorno técnico, entre otras tareas. Se establece la organización interna del proyecto que se refiere a la forma en que estarán relacionados los recursos participantes en el proyecto. Una vez definidas las posiciones dentro de la estructura organizativa (organigrama) del proyecto, deben seleccionarse las personas que formarán parte de esos equipos, también se define la administración del proyecto, que incluye todas las materias relacionadas a reportes de progreso, registro de tiempos, organización de reuniones, distribución de la información del proyecto, etc. Luego se determina el cronograma del proyecto, que es vital para el control de las actividades, avance del proyecto y aplicación de medidas correctivas. También se determina el entorno técnico y la configuración del hardware para la aplicación.

#### **2. Metodología de implementación**

Fase 1: *Preparación del proyecto*: su propósito es el de proporcionar una planificación inicial y una preparación para el proyecto de implementación. En ella ocurre: la definición de las metas y objetivos del proyecto, la clarificación del alcance de la implementación; la definición de la estrategia de implementación y del programa general del proyecto y de la secuencia de implementación, el establecimiento de la organización y comités del proyecto y la asignación de recursos.

Fase 2: *Diseño conceptual*: El propósito de esta fase es el de crear el diseño conceptual, que constituye una documentación detallada de los requerimientos de los procesos de la empresa. Sobre esta base se logra comprender de forma global el modo en el que la empresa pretende llevar a cabo sus procesos de negocio dentro del sistema CALIPSO. Durante esta fase, también se lleva a cabo lo siguiente: precisar los objetivos originales del proyecto; definir el alcance del prototipo; precisar el programa general del proyecto y su secuencia de implementación.

Fase 3: *Modelización*: La tarea de modelización toma como base las definiciones realizadas en la etapa de diseño conceptual. Se modela el sistema en dos paquetes de trabajo, modelado base o prototipo (alcance principal) y modelado final (alcance restante). De esta manera, se podrá trabajar en otros paquetes después de la confirmación de la modelización base. El objetivo de esta fase es primero construir un prototipo que contenga los principales procesos y procedimientos del modelo de negocios, y los datos de prueba apropiados, seleccionar los procesos que se incluirán en el prototipo es una tarea que depende de los usuarios claves del proyecto. Se consideran los procesos más frecuentes y/o más críticos dentro de la organización, y se incluyen en el modelo.

Una vez que el prototipo está terminado, se presenta al equipo de proyecto, en la reunión de cierre de la etapa de diseño detallado. En esta fase se realiza la: modelación del prototipo, administración del sistema; el modelado final y su confirmación; se crean reportes, formularios, se establece el concepto de autorización y la administración de archivos, el test de integración final de nivel inicial, se crea la documentación de usuario y el material de formación, así como el control de calidad de la fase de modelización.

Fase 4: *Preparación final*: El propósito de esta fase es el de culminar la preparación final, que incluye las actividades de preparación del producto, el test de formación de los usuarios, la gestión del sistema y transición previa a la entrada en etapa productiva. Esta fase sirve también para resolver todos los asuntos críticos pendientes. Al finalizar esta fase, estará en condiciones de utilizar el Sistema Calipso de forma productiva.

Fase 5: *Puesta en marcha y soporte*: El propósito de esta fase es el de pasar de un entorno previo a la producción a un funcionamiento productivo real. Para ello, se debe definir una organización que dé soporte a los usuarios, no sólo para los primeros días críticos de operaciones productivas sino para proporcionar soporte a largo plazo. Se le da soporte a la operación, ya que el proyecto de implementación no termina con la entrada en productivo. A partir del momento en que comienza la operación real de CALIPSO, se debe prestar soporte a los usuarios finales del sistema. También debe

crearse un plan de contingencia para el caso de que la operación con el sistema no esté disponible. Se realiza la optimización al sistema, la cual es necesaria ya que no todos los escenarios pueden ser completamente probados antes de la entrada en productivo. También surgen nuevos requerimientos de los usuarios cuando el sistema ya se encuentra en productivo, estos requerimientos quedarán pendientes para un segundo proyecto.

Los factores que más influyen en la estabilización del sistema son: cargas iniciales, pruebas y preparación del sistema, difusión del proyecto y formación de usuarios.

### **Grupo Softland**

Tiene una metodología propia, basada en los estándares del Project Management Institute. Tiene un proceso de implementación dividido en fases que, generalmente, se corresponden con los diferentes procesos de negocio de los clientes (por ejemplo: comprar, vender, abastecerse, distribuir, producir, etc.) A grandes rasgos, ese ciclo de vida consiste en: iniciar una fase del proyecto y darle entidad formal, definir los objetivos de dicha fase, su alcance, plazos y costos, como así también planificar cómo será realizado el trabajo y las responsabilidades consecuentes, ejecutar el trabajo planificado, controlar el avance de acuerdo a lo planificado, tomar acciones preventivas o correctivas cuando sea necesario, entregar y validar lo producido con el cliente, formalizar la conclusión de cada una de las fases.

Se divide en cinco fases: *iniciación*: confección de la minuta de lanzamiento del proyecto; *planificación*: elaboración del plan de gestión del proyecto y definición de las líneas de base del proyecto (alcance, tiempo y costo); *ejecución*: productos o servicios entregables; *control*: productos o servicios entregables aprobados; análisis e informes de rendimiento, monitoreo de riesgos; actualización de registro de riesgos, cálculo de métricas de cumplimiento y minutas de reuniones de seguimiento; y *cierre*: productos o servicio final, informe de cierre, formulario de aceptación final conformado.

### **Empresa: Infogestión**

La metodología que utiliza comprende los pasos que se detallan seguidamente:

*Preparación*: asignación inicial y detallada de los tiempos a cada una de las tareas que conforman las etapas del proyecto. Se concreta la conformación del equipo de trabajo y la enumeración de los usuarios involucrados. Se efectúa el reconocimiento de las instalaciones y se revisan todos los factores exógenos que afectarán al proyecto.

*Mapeo*: se efectúa la primera aproximación al diseño conceptual del proyecto. Se modela la organización y el soporte a tener por parte del sistema.

*Prototipo preliminar:* en esta etapa se trabaja sobre el nuevo sistema, tomando las siguientes decisiones que se documentan: a) Instalación y configuración base de datos: se concreta la instalación física del software y la generación de la base de datos (en sus diferentes versiones); b) Configuración de seguridad inicial: se establece el esquema inicial de seguridad de la base de datos y del sistema; c) Parametrización: se establece el uso que se ha de hacer del sistema, incorporando las reglas de negocio para obtener la funcionalidad requerida; d) Customizaciones: se determinan las modificaciones que se han de realizar al sistema; e) Migración: se define el esquema de arranque del sistema, identificando los archivos a migrar, y el esquema de convivencia con otros sistemas (interface permanente con otros sistemas).

*Construcción:* en esta etapa se construyen las adaptaciones necesarias y se desarrollan los programas de interface (en referencia a las decisiones de la etapa anterior).

*Prototipo definitivo:* se ajusta el prototipo, con lo construido en la etapa anterior.

*Pruebas:* se realizan las pruebas en un entorno operativo similar al de puesta en marcha. Se apunta a obtener satisfacción final respecto a las adaptaciones realizadas y las decisiones tomadas a nivel de prototipo.

*Puesta en marcha y seguimiento:* incluye la capacitación de los usuarios, la conversión de datos y el seguimiento inicial.

*Soporte post – implementación:* normalmente está abarcado por una relación contractual distinta a la del propio proyecto. Se cumple a través del asesor interno o del consultor en cuanto a asistencia para resolver problemas que se presenten y la posibilidad de recibir las distintas actualizaciones de las versiones del software.

**Empresa: TOTVS,** su metodología tiene las siguientes fases:

*Fase de inicio:* Establece los elementos necesarios para el lanzamiento del proyecto (alineamiento de objetivos, alcance y expectativas, equipo integrado de proyecto, logística para el equipo de proyecto, plan preliminar de actividades, dimensionamiento de equipamiento, presentación de lanzamiento).

*Fase de planificación:* Contempla las actividades definidas en el plan preliminar que se resumen en las siguientes actividades: a) Relevamiento de Procesos: Relevamiento de los requerimientos del cliente respecto de sus procesos de negocio; b) Análisis de brechas: Si aplica para el tipo de proyecto, se realiza un análisis de los requerimientos que difieren con los procesos estándar de la solución y requieren algún grado de personalización, se determina el impacto en plazos y presupuesto y, junto con el cliente, se priorizan las brechas, de acuerdo a la criticidad para el negocio, definiendo cuales serán

incorporados dentro del alcance del proyecto y en qué momento (antes o después de la salida a la producción); c) Modelado: Con el develar de los requerimientos y el tratamiento de las brechas definidas, se determina el modelo de operación futuro; d) Plan de proyecto: con todos los elementos anteriores cerrados y aprobados se determina el plan del proyecto definitivo.

*Fase de ejecución:* Contempla todas las actividades y aspectos determinados en el Plan de Proyecto: a) Parametrización: contempla las tareas de configuración, parametrización y personalización requeridas de acuerdo al modelo futuro de operación; b) Capacitación: capacitación a los usuarios clave de cada ciclo de negocios en la funcionalidad que va a operar; c) Prototipo Independiente: pruebas por módulos o funcionalidades en forma independiente. Ejecución de los casos de prueba definidos en el plan de Prototipo Independiente. Documentación de resultados de las pruebas y realización de ajustes; d) Prototipo Integrado: pruebas por ciclos de negocio completos en forma integral. Ejecución de los casos de prueba definidos en el plan de Prototipo Integrado. Documentación de resultados de las pruebas y realización de ajustes; e) Capacitación de Usuarios Finales: esta actividad la realizan los usuarios clave, que participaron de los relevamientos, análisis gap, modelado; fueron capacitados por los analistas y ejecutaron dos ciclos de pruebas; f) Puesta en producción: ejecución del Plan de Cambio, integrado por el plan de migración (si aplica para el tipo de proyecto), el plan de carga y las actividades de puesta en productivo; g) Soporte Post Producción: las actividades de esta etapa se determinan en función a lo acordado con el cliente en la definición de alcance y puntos que, durante la ejecución del proyecto, se decidieron implementar luego de la puesta en producción.

*Fase de cierre:* comprende el proceso de cierre del proyecto con el cliente, el traspaso del área de servicios al área comercial y el proceso de lecciones aprendidas.

Capeáns y Rodríguez (2015) hacen un análisis de varias metodologías aplicadas a nivel internacional para la implementación de un ERP, entre ellas:

### **ASAP (Accelerated SAP)**

Fue desarrollada por la empresa SAP y es muy importante para maximizar los tiempos, la calidad y la eficiencia del proceso de implementación, es una metodología de implementación estándar diseñada para soluciones SAP que posee: una hoja de ruta, una guía de implementación paso a paso, tiene experiencias en implementaciones de estos proyectos a lo largo de los años que le permiten la retroalimentación, ofrece bajo costo y el mínimo de utilización de recursos tecnológicos necesarios. Contiene varias herramientas, aceleradores y otra información a fin de ayudar a los miembros del

equipo de implementación. Al final de cada fase se establecen puntos de control de calidad, para monitorear los entregables y los puntos críticos.

Fases de esta metodología: *Preparación del proyecto*. Planificación general del proyecto, definición del plan maestro y reuniones de trabajo; *Diseño del negocio*. Definición de roles, gestión del proyecto por módulos, definición de los procesos de negocio como entregable; *Realización*. Documentación técnica y de parametrización, desarrollo de programas, interfaces, perfiles definitivos; *Preparación Final*. Plan de formación, pruebas de aceptación, manuales de usuario, documentación de estrategias de carga y extracción y *Gestión de incidencias*, soporte, aprobación final.

### **IBdos**

Ibdos es una organización de consultoría y servicios informáticos, se especializa en la implementación de soluciones Microsoft Dynamics. Tiene el certificado de oro de Microsoft. Su metodología para la implementación de sistemas integrados tiene las siguientes fases: *de análisis y diagnóstico* (entendimiento de la problemática del negocio y objetivos), *de diseño, y desarrollos específicos* (definir y desarrollar la solución óptima para alcanzar el objetivo), *de implementación y puesta en marcha* (construir e implantar la nueva solución) y *de explotación, soporte y mantenimiento* (asegurar la asimilación y correcto funcionamiento de la nueva solución).

Estos autores valoran también las metodologías empleadas en Cuba:

### **Desoft**

Esta empresa pertenece al Ministerio de las Comunicaciones de Cuba y tiene entre sus objetivos la informatización del país. Para esto cuenta con representación a lo largo de todo el país con una Gerencia de implementación y se encarga de desplegar en las entidades soluciones informáticas de producción nacional como: Versat – Sarasola, Aviladoc, AvilaQUID y Fastos – Pagus. Han definido una metodología propia para ello, que consta de cinco etapas: *Modelado del Negocio o Alineación con el producto, Diseño, Inicio de la implementación, Implementación y Liberación* (DESOF, 2007)

Los autores de referencia citan que Isasi- Genix et al. (2012) realizan una revisión y actualización de dicha metodología para lograr una mayor eficiencia de dicho proceso y se proponen las siguientes actividades: a) Contratación del servicio para establecer las obligaciones tanto de la empresa, como del cliente, se pactan los servicios a prestar, cómo se van a realizar, los plazos y los pagos; b) Diagnóstico inicial para conocer los procesos que se desean informatizar y el grado de preparación del cliente para implementar la herramienta; c) Gestión de requisitos para conocer todos los requerimientos más detallados y todos los procesos de negocios del cliente; d) Diseño del proyecto para diseñar los



procesos que se utilizan al trabajar con la solución, preparar las interfaces para la migración de los datos y el plan de capacitación de los usuarios; e) Implementación de la herramienta para parametrizar los requerimientos y los procesos diseñados en la fase anterior y la evaluación operacional de las aplicaciones; f) Adiestramiento en el uso de la herramienta dirigido a implementar el plan de capacitación de las aplicaciones que conforman la solución informática; g) Liberación del proyecto para satisfacer al cliente con el correcto funcionamiento de la nueva solución y concluir el servicio de implementación y h) Evaluación del proyecto para obtener información sobre el desempeño del proceso y lograr su mejora.

### **Método para despliegues de sistemas de gestión (MDSG)**

Tiene como objetivo brindar una guía metodológica para la ejecución exitosa de los procesos involucrados en los Proyectos de despliegue de sistemas de gestión y las actividades necesarias para la entrega y aceptación de estos. Se recoge un grupo de mejores prácticas en ellos. Está compuesto por cuatro procesos: *Planificación, Diseño y Desarrollos Específicos, Implantación y Puesta en marcha*. Están descritos en función de entradas y salidas y compuestos por actividades, que, a su vez, se componen por tareas.

Capeáns y Rodríguez (2015) plantean que la mayoría de estas metodologías no incluyen dentro de sus fases lo relativo a las tecnologías necesarias para la implantación, las responsabilidades y preparación de los usuarios para emplearlas y las características del software necesario.

Los autores en un estudio realizado a siete de estas metodologías de implementación concluyen que las metodologías analizadas tienen diferentes orígenes, unas provienen de firmas consultoras, otras pertenecen a empresas desarrolladoras de software de ERP y otras tienen su origen en la comunidad de software libre. Estas autoras observan que se cumplen con los aspectos de: administración del proyecto, administración del cambio, entrenamiento y algunos de los aspectos de implementación, principalmente el estratégico y operativo.

Aunque algunos aspectos, como el de Benchmarking, no es mencionado en ninguna de las metodologías estudiadas y el nivel de implementación táctico, queda prácticamente sin ser considerado, ya que ninguna de las metodologías hace referencia a consultar proveedores o clientes y en muchas se da por sentado que la selección del producto de software ya se realizó. Todo ello argumenta la necesidad de investigar más en este campo y específicamente en cómo ese proceso de implementación se realiza en la UEB EICMA Holguín.

### 1.3 Diagnóstico de la implementación de sistemas de información ERP en la UEB EICMA Holguín

La UEB EICMA Holguín está diseñada con el propósito de brindar servicios de ofimática, comunicaciones, telemática, aplicaciones y automática en el sector de la agricultura de la provincia Holguín. Como parte del Proyecto de Infocomunicaciones del Ministerio de la Agricultura se ha potenciado el uso de sistemas de información del tipo ERP para la toma de decisiones como vía para integrar sus actividades y sistematizar sus procesos, en un intento de aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar su desempeño, teniendo la EICMA la misión de implementar estas aplicaciones.

El grupo de Aplicaciones Informáticas de la entidad cuenta con más de 10 años de experiencia en la implementación de sistemas de gestión empresarial de diversa índole. El producto líder de esta área de negocios es el Versat Sarasola, sistema contable desarrollado por Datazúcar, aunque en los últimos 3 años ha venido creciendo en peso la Suite de Gestión Empresarial de JVLsoft, así como otros softwares con características específicas del sector agrícola, generalmente creados por los grupos de desarrollo de EICMA. De la misma forma se utilizan muchas de estas aplicaciones como parte del sistema de información de la propia UEB, que es la primera beneficiaria y el laboratorio de prueba del proceso de implementación de cada uno de estos paquetes. A pesar de lo anteriormente expuesto, carece de una metodología para la realización de estos proyectos, lo que ha repercutido negativamente en su eficacia.

**Tabla No. 1 Aplicaciones informáticas empleadas en la UEB EICMA Holguín.**

Aplicación	Descripción
<b>Versat Sarasola</b>	Sistema contable. Desarrollador: Datazúcar
<b>Órdenes de trabajo</b>	Sistema que automatiza el proceso de generación, aprobación y control de las órdenes de trabajo. Desarrollador: EICMA
<b>Spvab</b>	Herramienta web para el cálculo del pago por resultados Desarrollador: EICMA
<b>SIGED</b>	El sistema de gestión de demandas tiene como objetivo automatizar el proceso de solicitud de productos a nivel nacional, eliminado de esta forma las incongruencias y errores en la correspondencia producto –proveedor. Desarrollador: EICMA

El servicio de implementación de soluciones informáticas consiste esencialmente en la instalación y configuración del software a las particularidades del cliente y la capacitación en la utilización de la herramienta al usuario final. En los últimos 5 años, la UEB EICMA Holguín, ha implementado 10 herramientas en sus diferentes clientes. Sin embargo, mediante la aplicación de encuestas y entrevistas (Anexo 3 y 6), se detectó que existen dificultades que afectan la calidad del proceso y atentan contra el cumplimiento del objetivo del mismo, como son:

1. Se extiende más de lo previsto el tiempo de despliegue.
2. Los usuarios no se encuentran capacitados adecuadamente para el uso del sistema.
3. No existe uniformidad en los diferentes proyectos de implementación.
4. No se garantiza una explotación sostenible en el tiempo de las soluciones implementadas.
5. Poca adecuación de las aplicaciones a las necesidades de los usuarios.
6. No se logra el nivel de servicio de implementación que se requiere.
7. Funcionamiento incorrecto del sistema.
8. No se culminan algunos proyectos de implementación.

A través de un análisis basado en el intercambio con clientes, trabajadores y directivos (Anexo 3 y 6), se pudo identificar algunas de las principales causas que originan esta situación:

- Muchos piensan que el mero hecho de implementar estas soluciones va a resolver todos los problemas de la empresa, resultando que, en ocasiones, no son la solución adecuada para lo que necesita realmente, o sea, no se tienen bien definidos los objetivos del proyecto.
- No existe en la organización pasión por aprender nuevas formas de operar.
- No se tiene una estrategia definida, no existe una correcta asignación de recursos y no existe una metodología para el desarrollo del proyecto.
- No se redefinen los procesos del negocio para conseguir los resultados deseados.
- No se tienen datos o información de calidad sobre los requerimientos funcionales para la formulación de conclusiones.
- No se gestiona correctamente el cambio y generalmente existe resistencia a este.

Haciendo un análisis del grupo de trabajo se pudo constatar el alto nivel de preparación de sus integrantes. Sin embargo, en los últimos tiempos han sufrido una alta fluctuación de la fuerza laboral, lo que ha provocado una fuga de conocimiento y la necesidad de crear las bases metodológicas que garanticen la continuidad, uniformidad y calidad del proceso de implementación.

Al mismo tiempo se identificaron otras problemáticas a resolver, como la resistencia al cambio de los usuarios y la baja preparación de los recursos humanos en los temas informáticos, que dificulta el proceso de informatización del sector agrícola, y la baja adecuación de las soluciones informáticas a las necesidades de los clientes.

El hecho de no contar con una metodología de implementación en la empresa dificulta:

- La integración de la información de la empresa para la toma de decisiones.
- La generación de cambios en las formas de trabajar de directivos y trabajadores.
- La adecuación de los sistemas existentes a las necesidades de la empresa.
- La preparación de los directivos y trabajadores para el empleo de los ERP.
- La automatización de los procesos de la actividad agrícola en la provincia.
- La calidad de la gestión empresarial en general, lo que atenta contra el aumento de la productividad.

Se propone un diseño flexible del proceso de implementación de software, capaz de adaptarse a varios tipos de organizaciones y ayudar en la toma de decisiones, con gran aplicabilidad en el análisis de nuevas instancias sin afectar la lógica del sistema.

## **Conclusiones Capítulo I**

El estudio realizado de las investigaciones que abordan los sistemas ERP permite concluir que:

En la actualidad no se concibe una empresa sin un buen sistema de información, pues su gestión tiene como uno de sus aspectos más relevantes el de la toma de decisiones, lo que ha generado en la estructura de las organizaciones nuevas tendencias derivadas del uso inteligente de la información. También ayudan a la organización a trabajar de forma más inteligente y tienen como objetivo proporcionar datos seleccionados y evitar información inútil para la toma de decisiones en diferentes escalas de la estructura de la organización.

Los sistemas de información ERP son sistemas modulares que integran toda la información de la empresa. Las metodologías existentes para su implementación están diseñadas por etapas y en las valoradas en este informe hay diferentes modos de concebir la ejecución de un ERP y la mayoría contemplan la conformación total del proceso de diseño, desarrollo e implementación, aunque esta última es menos detallada que las demás.

En la UEB EICMA Holguín existen progresos en la ejecución de algunos sistemas ERP, pero para garantizar el éxito en su utilización se requiere de una metodología para la implementación de estos, lo que contribuirá a mejorar su gestión empresarial.

## **CAPÍTULO II. LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN LA UEB EICMA HOLGUÍN**

En este capítulo se presenta la propuesta de metodología de implementación de sistemas ERP y un estudio de casos de su implementación en la UEB EICMA Holguín.

### **2.1 Fundamentos de la metodología de implementación de sistemas ERP**

Aunque los presupuestos teóricos abordados en el Capítulo I son fundamentos del objeto y campo de investigación se considera oportuno valorar en síntesis algunos de ellos imprescindibles para el diseño y desarrollo de la metodología que se propone. Entre ellos:

Como sustentos de esta estrategia se tienen: el Programa de Informatización y Ciberseguridad del Estado Cubano y los Lineamientos de la Política económica y social (lineamientos 07, 08, 15, 39, 41, 42, 43, 44).

Se asume que un "sistema de información es la combinación de recursos humanos y materiales que resultan de las operaciones de almacenar, recuperar y usar datos con el propósito de una gestión eficiente en las operaciones de las organizaciones"<sup>13</sup>.

Las características que son necesarias para la existencia de todo sistema de información: disponibilidad de información cuando es necesario y por los medios adecuados; suministro de ella de manera selectiva; variedad en la forma de su presentación; grado de inteligencia incorporado al sistema; tiempo de respuesta del sistema; exactitud; generalidad, como las funciones para atender a las diferentes necesidades; flexibilidad, capacidad de adaptación; fiabilidad, para que el sistema opere correctamente; seguridad, protección contra pérdidas; reserva, nivel de repetición del sistema para evitar pérdidas y amigabilidad, para el usuario (Emery, 1990).

Existen un gran número de conceptos de ERP, dados los fines de esta investigación se comparte el criterio de Ramírez y García (2004) de que un ERP es una extensa solución de software; compuesto de varios módulos configurables; que integran en un solo sistema las actividades empresariales nucleares; mediante la automatización de flujos de información y el uso de una base de datos compartida. En este proceso de integración se incorporan las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos y el mayor control directivo, y ello permite el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales.

Se comparten las ventajas de implementación de sistemas ERP ofrecidas por Flores Dávila et.al. (2008), entre las cuales se encuentran: *integración de la información financiera*. Con la implementación de los ERP todos tendrán solo una versión de los números, con esto no habrá dispersión ni dicotomías

---

<sup>13</sup> Samuelson, Kjell (1977). Information Systems and networks. Amsterdam: North Holland, 1977, p. 3

de los datos en los diferentes departamentos, todo estará unificado; *Integración de la información de los pedidos de los clientes*. Con los sistemas ERP es posible centralizar y dar seguimiento a los pedidos de los clientes, desde que se recibe el pedido hasta que se surte la mercancía; *estandarizar y agilizar los procesos de manufacturación*: los sistemas ERP vienen con los métodos estándares para automatizar algunos de los pasos de un proceso de fabricación, estandarizar esos procesos y usar un solo sistema informático integrado ahorra tiempo, aumenta la productividad y reduce la cuenta principal.

Otras razones que ofrece esta autora son: *minimiza el inventario*, ellos agilizan el flujo del proceso industrial más fácilmente, y mejora la visibilidad del proceso de cumplimiento de orden por parte de la empresa, esto puede originar que los inventarios sean reducidos, lo que ayuda a los usuarios para que desarrollen mejores planes de entrega con respecto a los pedidos de los clientes y *se estandariza la información de Recursos Humanos*. Además, las compañías mejoran y actualizan los paquetes que usan para administrar recursos corporativos y ganan control de aquellos procesos que son críticos para el negocio, los ejecutivos pueden tomar decisiones bien informadas debido a que los datos con que cuentan son los mismos que usan los empleados, información real en tiempo real, y a su vez los empleados evitan repetir trabajos por compartir la misma base de datos y se puede dar mantenimiento más fácilmente al sistema ERP, ya que está basado en tecnología estándar.

A pesar de las muchas metodologías existentes no siempre se incluye la definición del concepto implementación por lo que se necesitó elaborar una aproximación conceptual operativa del mismo, a partir de lo que se debe hacer en esta etapa, según dichas metodologías. Se asume como implementación el proceso mediante el cual se integra el sistema ERP a los procesos de la organización hasta el punto que el sistema esté operativo y se pueda aplicar haciendo las correcciones necesarias para satisfacer las necesidades de la empresa. Para que este proceso tenga éxito se requiere de dos factores internos a la organización: la implicación por parte de la directiva y la motivación, formación, participación y apoyo de los recursos humanos pertenecientes a la misma.

Con respecto al propio concepto de metodología se coincide con De Armas, N. en que “*es un sistema de métodos, procedimientos y técnicas que, regulados por determinados requerimientos, nos permite ordenar nuestro pensamiento y nuestro modo de actuación para obtener determinados propósitos*”<sup>14</sup>. En este trabajo se asumirá la organización del proceso por etapas y los procedimientos específicos en pasos y acciones.

---

<sup>14</sup> De Armas, N. y A. Valle (2011). Resultados científicos de la investigación educativa. La Habana, Cuba, Edit Pueblo y Educación, pag. 32

## **2.2 Metodología para la implementación de sistemas ERP**

En la literatura revisada se presentan numerosas metodologías para la implementación, aunque muchas abordan todas las fases, tanto de desarrollo, de selección, de implementación y evaluación. Sin embargo, a estas dos últimas etapas se les da una menor atención por los diferentes autores, sobre todo a su despliegue y procedimientos de aplicación (Ver fig. del Anexo 2) Esto ha condicionado que el que investiga requiera diseñar, a partir de la sistematización teórica, una metodología, que es síntesis de lo aportado por estos autores y se incrementan algunos procedimientos.

### **Etapas 1. Definición**

#### **Paso 1. Definir la estrategia de implementación:**

Definición de Metas, Objetivos y Alcance.

#### **Paso 2. Diagnóstico:**

Se realizará un diagnóstico de la empresa enfocado en el Sistema de Información, sus procedimientos, personas y tecnologías (tanto físicas como digitales). Se debe realizar atendiendo a las características específicas de la organización, mediante la revisión de la documentación oficial de la entidad para definir la misión, visión, objetivos, estrategias, estructura y otros elementos específicos de su sistema de información. Además, la utilización de entrevistas, encuestas y guías de análisis de documentos, servirán de apoyo para obtener la información necesaria.

Descripción general de:

- Misión.
- Visión.
- Estructura de la organización.
- Procesos (claves, estratégicos y de apoyo). El mapa de procesos servirá para identificar e interrelacionar los procesos, este es el primer paso para poder comprenderlos y mejorarlos. Debido a que los recursos son esencialmente limitados, en un proyecto como este, priorizar los procesos más importantes es vital para el éxito del proyecto.
- Actividad que realizan. Objetivos de la organización que le competen.
- Información que procesan.
- Origen, procesamiento, destino, periodicidad, formato, soporte y responsable de generarla.

- Restricciones que afectan la gestión de la información.
- Criterios sobre cómo mejorar la captación, generación y tratamiento de información, así como el almacenamiento y la entrega de la misma (transmisión y recepción de información horizontal y verticalmente).
- Criterios sobre la proyección del desarrollo del área. Ideas generales sobre la introducción inmediata y a más largo plazo de las TIC en la actividad que realiza.
- Identificación del estado de la informatización.
  - Aplicaciones o sistemas en explotación y sus características:
    - Funcionalidad general
    - Actualidad
    - Vigencia
  - Servicio de soporte y mantenimiento
  - Identificación del estado de la infraestructura tecnológica de la entidad.
  - Equipamiento.
  - Conectividad.
  - Seguridad Informática.
- Evaluación de la calificación informática del Capital Humano.

## **Etapla 2. Preparación**

### **Paso 1. Organización del equipo de trabajo:**

Este será el equipo que liderará la transformación de la organización y en el que debe estar implicada la alta dirección. Una de las funciones importantes de este comité es definir la visión del proyecto, es decir qué resultados esperan de la implementación del sistema.

- Junta ejecutiva.
- Líder de proyecto de la empresa.
- Líder de proyecto del equipo de implementación externo.
- Usuarios clave.
- Analistas técnicos.

Se deben crear equipos para trabajar en cada uno de los procesos buscando involucrar al máximo todas las personas con la formación y comunicación interna. Además, la definición de líder del proceso –de una manera colaborativa-, será muy importante.



## **Paso 2. Análisis de los beneficios esperados:**

Determinación de las funciones a optimizar.

## **Paso 3. Modificación de aplicaciones.**

En el proceso de implementación pueden surgir diferentes requerimientos a cumplir que induzcan a una modificación (o actualización) de las aplicaciones:

- Nuevas necesidades de información.
- Incorporación de nuevos productos y servicios que se brindan a través de la tecnología (por ejemplo, tiendas virtuales).
- Incorporación de nueva tecnología (pueden ser de software o hardware, por ejemplo, líneas de producción automatizadas).
- Necesidad de disponer de base de datos más potentes y seguras (por ejemplo, Oracle o arquitectura Cliente-Servidor).

Este proceso se ha de planificar, incluyendo la estimación de los recursos que requiere, además de aplicar una gestión del proyecto óptima, mediante las técnicas disponibles, en pos de minimizar el riesgo de extensión de los plazos establecidos.

## **Paso 4. Transformación de datos**

La principal razón que fundamenta la transformación de los datos existentes a las características del ERP seleccionado, se centra en la pretensión de no reinsertarlos manualmente a la nueva aplicación. Resulta contraproducente para el proceso de cambio el hecho de tener que ingresar cúmulos de datos ya trabajados, sin embargo, no siempre es posible realizarlo automáticamente.

Algunas de las causas de esta transformación son las siguientes:

- Cambios en el soporte físico (por ejemplo, si se manejan respaldos de información en cinta magnética y se debe migrar a respaldo en CD's).
- Por cambio en la estructura lógica del almacenamiento (por ejemplo, cuando se pasa de archivos planos a bases de datos).
- Por necesidad de actualizar la estructura de datos (agregar o modificar campos de datos).
- Porque nuevas aplicaciones, por ejemplo, en tiempo real, requieren tiempos de acceso inmediatos, lo que implica migrar los datos a nuevos tipos de soporte, como discos de mayor performance.

## **Paso 5.Preparación del equipamiento Informático y de Comunicaciones**

La implementación de un nuevo sistema puede traer aparejado la incorporación de nuevo equipamiento informático, de comunicaciones, cambios y mejoras en el hardware, por ejemplo:

- Incorporación de terminales de autoservicio bancario en las sucursales de un banco (mínimo una PC, impresora, conexión local de red, dispositivos de lectura e identificación).
- Red de cajeros automáticos donde además de los propios cajeros se necesitará un computador central especializado con capacidad de disponibilidad continua, hardware y software de comunicaciones.
- Terminales de punto de venta en supermercados o estaciones de servicio.
- Aplicaciones de flujo de producción, en la cual se incorporan puestos de trabajo para captura, consulta y seguimiento de documentos y datos, en caso de procesamiento de imágenes se requerirán scanners y pantallas con capacidad para visualizar documentos.
- Aplicaciones de procesamiento electrónico de cheques, se requieren equipos especializados para leer los datos de los cheques y/o capturar su imagen, clasificar los cheques y los datos, crear archivos con dicha información y transferir esos archivos a otros equipos para su posterior procesamiento.
- Aplicaciones en tiempo real de atención al público, por ejemplo, compañías de aviación, agencias de viajes, bancos, donde se requieren puestos de trabajo especializados para esos servicios.
- Aplicaciones especializadas en diseño gráfico o diseño y cálculo de estructuras para obras de arquitectura e ingeniería, diseño industrial.
- Aplicaciones de trading de valores para Bolsas de Valores o Mesas de Cambio de instituciones financieras donde se requiere equipamiento para procesar y visualizar las cotizaciones de los valores locales e internacionales, conexiones a servicios internacionales como routers.

## **Paso 6.Preparación de Instalaciones Físicas (Cambios físicos, del edificio, del entorno)**

Es un componente de importancia en un plan de conversión, por ejemplo:

- La implementación de cajeros ejecutivos en los bancos (aquellos que disponen de una terminal de caja en su escritorio) implica rediseñar el espacio que ocupa la Caja, conexión local en tiempo real.
- La incorporación de cajeros automáticos, implica rediseñar el área de la sucursal bancaria para ubicar el nuevo cajero, si es de lobby pueden ser menores los requerimientos, si es a través de la pared se necesitará realizar mayor obra física.
- Disponer de terminales de punto de venta en supermercados requerirá rediseñar el puesto del cajero;
- Incorporar un equipo servidor central en la empresa va a requerir instalación eléctrica, cableado de red, líneas de comunicaciones, rediseñar espacios y controles físicos de accesos al área.
- Instalación de cámaras de video para sectores restringidos conectadas a equipos con gran capacidad de almacenamiento de imágenes.
- Las nuevas políticas de respaldo de la información pueden requerir disponer de cajas fuertes o lugares especialmente habilitados para guardar copias de seguridad, el nuevo equipamiento informático podrá requerir nuevo mobiliario o reubicación del mobiliario existente.

## **Paso 7.Preparación del Capital Humano**

El personal es componente fundamental en todo proceso de implementación de sistemas. Existen dos aspectos de sustancial importancia: capacitación y reasignación del personal de la organización.

- **Capacitación**

Destinatarios de la capacitación: Las acciones de capacitación deberán estar orientadas a dos grupos de personas: personal técnico (analistas) y usuarios.

A los analistas se les programará el entrenamiento en nuevas herramientas de hardware y software y técnicas de análisis y programación. Los operadores deberán entrenarse en operación básica de los nuevos equipos, manejos de fallas o desperfectos, procedimientos (copiar archivos, respaldo de información, acciones en casos de emergencia, conexiones remotas). La capacitación de los usuarios deberá contemplar la operación de los equipos,

manejo de casos de excepción, identificación de problemas, uso de las aplicaciones, entrada de datos, consultas, impresión, envío de archivos.

Alternativas de capacitación: la capacitación puede llevarse a cabo de varias formas, puede ser realizada por parte del proveedor (se puede negociar con el proveedor, si es que no lo ofrece en forma standard, que en el precio de la oferta se incluya el entrenamiento del personal) o por entidades especializadas. La capacitación puede ser en un local externo (oficina del proveedor, instituto) o puede ser en las propias oficinas de la empresa.

Deberá contemplar los distintos niveles jerárquicos de la empresa: técnicos, operadores, usuarios, ejecutivos. La educación del personal superior es de suma importancia a fin de que éstos conozcan los nuevos sistemas, sus beneficios y requerimientos.

Parte de la educación puede realizarse mediante técnicas de autoestudio, dadas las actuales ventajas que ofrece la tecnología multimedia. También debe considerarse la educación en el exterior, tanto sea por necesidades de entrenamiento en áreas especializadas, como por motivación del personal.

Perspectivas de la gerencia: aparecen generalmente tres posturas:

Adversos a la capacitación. En este caso los ejecutivos justifican su posición señalando el alto costo del entrenamiento y que el personal luego de calificado tiende a ser captado por otras empresas.

Promotores de la capacitación. Los ejecutivos entienden que el éxito de la implementación de un sistema comienza por un correcto entrenamiento de todas las personas vinculadas al proyecto. Se entiende que el entrenamiento forma parte de la motivación del personal, así como un elemento para superar la resistencia al cambio de los usuarios del nuevo sistema, no se ve como un gasto sino como una inversión.

Indiferentes. Los ejecutivos que adoptan esta posición se alinean con el primer grupo, aunque no en forma explícita. No son conscientes de la importancia de la educación para el éxito del proyecto y actúan a reacción, en tanto los responsables del proyecto lo exijan y fundamenten, podrán lograr su aprobación.

- **Reasignación del personal**

Todo proyecto de implementación de sistemas impacta en el personal de la organización, ya sea porque se requerirán nuevas capacidades o habilidades para manipular el nuevo sistema, porque se modifiquen los procesos de negocio, lo que implica nuevos conocimientos para

participar en los mismos, o porque la incorporación de tecnología produzca reducción en los puestos de trabajo necesarios. Este aspecto debe ser incorporado en el plan de implementación, analizando detenidamente el impacto que los nuevos sistemas tendrán, para poder adoptar las medidas más adecuadas.

#### **Paso 8. Alineamiento de procedimientos y métodos**

El nuevo sistema impactará seguramente en los procesos de negocios. Por ejemplo, el cajero de un banco que pasa de trabajar manualmente a hacerlo con tecnología informática, puede operar solamente con una terminal bancaria standard o puede incorporar dispositivos adicionales como capacidad de despliegue de firmas, dispositivo para que el cliente ingrese su clave, lector de banda magnética, etcétera.

En este caso, el cobro de un cheque, se modifica en este nuevo contexto. Antes era revisado por un empleado, aprobado por un subjeje y pagado por el cajero. Ahora el cajero puede ejecutar todas las funciones. Evidentemente existe un cambio importante en los procedimientos internos de la organización.

Los procedimientos deberán documentarse y establecer los controles necesarios para la adecuada validez de las transacciones.

#### **Paso 9. Preparación de seguridad física y de datos**

En este aspecto, la implementación puede implicar revisar la seguridad física del nuevo ambiente, así como la seguridad de los datos procesados. La implementación de cajeros automáticos implica revisar la seguridad de una sucursal bancaria, establecer un acceso controlado por tarjetas magnéticas, una ubicación que resguarde al cliente lo más posible a su salida, cómoda y segura, realimentación del dinero a los cajeros, etcétera.

En el caso de sistemas de automatización de oficina (correo electrónico, proceso de documentos y agendas) deberá cuidarse de la administración y seguridad de los datos, por ejemplo, el uso limitado en función del perfil del usuario.

La seguridad de los datos puede verse tanto desde el punto de vista de su contaminación (virus, que también afectan a programas y software de base), del acceso a los mismos por usuarios no autorizados, o por razones de recuperación de procesos, previendo que ante pérdida de los datos originales (ante múltiples razones) se disponga de copias de respaldo que permitan continuar la normal operación.

## **Paso 10. Preparación de la documentación**

La documentación de los sistemas debe incluirse como un ítem de importancia en el plan de implementación. La misma debería incorporar como mínimo: definición de los objetivos del sistema, análisis de impacto en la organización (respecto a los procesos de negocio) y sus beneficios, justificación técnica, económica y financiera del proyecto, análisis de impacto en los recursos humanos, documentación de todos los programas que integran el sistema, documentación de datos, archivos y bases de datos, medidas de seguridad físicas y lógicas a adoptarse.

La documentación es una necesidad, puesto que:

Mejora la comunicación: En la medida que existe una correcta y completa documentación, se evitan malas interpretaciones, se facilita la comunicación tanto entre el personal técnico informático, como entre este y los usuarios.

Control de avance de proyectos: la documentación facilita el análisis del grado de avance de un proyecto, en la medida en que se disponen de los objetivos, requerimientos y presupuestos, pudiendo evaluar en cualquier momento el avance efectuado.

Referencia histórica: la documentación soporta el sistema desarrollado. Permite ante necesidades de recuperación, de modificación o nuevo desarrollo del sistema, construir a partir de ella.

Enseñanza o capacitación: a partir de la documentación es posible entrenar a los usuarios, a los ejecutivos de la organización o a personal técnico.

Independiza al sistema de la persona: una buena documentación permite aislar el sistema de las personas que lo han desarrollado, brindando mayor flexibilidad a la empresa ante situaciones de no poder contar con dicho personal.

## **Etapas 3. Implementación**

### **Paso 1. Capacitación inicial.**

Esta primera etapa de capacitación se dirigirá a la formación de las competencias necesarias en los usuarios clave, que serán los pilares del éxito del sistema en cada una de sus áreas funcionales y procesos.

### **Paso 2. Modelación y puesta en marcha de la sala de prueba.**

La sala de prueba es un ente físico o lógico que se utilizará para probar la solución ERP en condiciones de laboratorio similares a los procesos de la empresa. Este paso permitirá

detectar brechas entre el funcionamiento de la aplicación y los resultados esperados antes de utilizarla en el desempeño diario, lo que, generalmente, provoca fallas imprevistas, atrasos en los procesos, desmotivación en los usuarios finales y repercute en el logro de los objetivos.

- Selección de las funcionalidades.
- Instalación y creación de la base de datos.
- Parametrización.
- Ejecución de casos de prueba.
- Documentación del test.
- Ajustes.

### **Paso 3.Capacitación de los usuarios finales.**

Llegada la segunda etapa de capacitación se atenderá a las necesidades de capacitación de los usuarios finales del sistema, partiendo desde los fundamentos básicos de la operación de equipos de cómputo, sistemas operativos, aplicaciones, paquetes ofimáticos, correo electrónico, navegación, etc. No se puede lograr un uso óptimo de un sistema ERP cuando el capital humano no está cabalmente a tono con las nuevas tendencias de las TIC's y, yendo un poco más allá, si no se encuentra completamente convencido de sus beneficios y comprometido con el cambio.

Este proceso puede ser convenido con la empresa consultora u otra entidad especializada; o, por otra parte, puede ser llevado a cabo por los usuarios clave, que ya han sido entrenados en el uso de la nueva tecnología, en funciones de extensión de los conocimientos.

### **Paso 4.Implementación de funciones reducidas.**

Este paso ha de ser evaluado previamente en la definición de la estrategia de implementación, en dependencia de las condiciones específicas del sistema a implementar, de las características de la entidad u otras situaciones que incidan en la velocidad del despliegue.

Constituye un punto de apoyo a la gestión del cambio, permitiendo a los usuarios finales familiarizarse con la aplicación sin toda la carga que conlleva la implementación íntegra de las funcionalidades y los nuevos procesos de información. En caso de decidirse obviarlo se pasaría directamente al próximo paso.

- Selección de las funcionalidades.
- Instalación y creación de la base de datos.
- Parametrización.
- Puesta en marcha.

#### **Paso 5. Implementación y puesta en marcha.**

- Revisar los requerimientos de instalación.
- Ejecutar los pasos metodológicos de la instalación.
- Creación de la base de datos real.
- Parametrización.
- Carga inicial.
- Puesta en marcha.

#### **Etapas 4. Cierre**

En esta etapa se realizará el cierre del proyecto de implementación, se analizará el cumplimiento de los objetivos, se dejará contratado el soporte al sistema, las vías de retroalimentación con los proveedores para garantizar la mejora continua y el monitoreo del uso que se le dará a la aplicación.

##### **Paso 1. Conclusión del proyecto y análisis de resultados.**

##### **Paso 2. Plan de monitoreo del uso.**

##### **Paso 3. Contratación del soporte del sistema.**

##### **Paso 4. Definición de las vías de retroalimentación.**

### **2.3 Valoración de la propuesta de metodología en un caso de estudio en la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura UEB Holguín**

En este epígrafe se recoge el progreso de la aplicación parcial de la metodología propuesta en la Unidad Empresarial de Base EICMA Holguín, que se toma como caso de estudio, perteneciente a la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura, sintetizando los resultados logrados y las conclusiones a las que se pudo arribar una vez finalizada la aplicación parcial de la metodología en el objeto práctico de estudio.

#### **2.3.1 Caracterización del objeto práctico de investigación**

La EICMA se constituye en abril de 2000 mediante Resolución No: 101/2000 del Ministro de Economía y Planificación (MEP) y ratificada en el mes de mayo por Resolución No. 117/2000 del Ministro de la Agricultura. Posteriormente, en el mes de septiembre se aprobó el Expediente de Perfeccionamiento



Empresarial y se comenzó a trabajar bajo esta concepción por el Acuerdo 3769 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM), la UEB comenzó sus operaciones con fecha 1 de julio de 2000.

En diciembre del 2008 el MEP aprueba la creación de la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura (EICMA) con un nuevo objeto empresarial a través de la resolución 630/2008. Como parte del re-ordenamiento del ministerio se propone la integración de las actividades de Comunicaciones, Informática, Ofimática y Automática en una entidad única de ámbito de actuación nacional; con el objetivo de asegurar la existencia de una estructura económica dentro del Sector Agropecuario que garantice el desarrollo, explotación y mantenimiento sostenido, oportuno, coherente y efectivo de las actividades, funciones y tareas; en función del incremento de la producción agropecuaria, la eficacia en los procesos y el perfeccionamiento en la gestión y dirección empresarial.

La UEB de Informática y Comunicaciones de la provincia de Holguín, vinculada a la (EICMA), fue creada y comenzó sus operaciones de prestación de servicios y operaciones financieras el 1ro de julio de 2000, la misma arribó en esta fecha a sus 16 años de creada, y se encuentra ubicada en la calle Miró # 85 % Arias y Agramonte en la ciudad de Holguín.

La base fundamental de la propuesta de creación de la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura (EICMA) y sus UEB en cada una de las provincias, parte de que en el Ministerio de la Agricultura a nivel nacional existe un Centro de Cálculo, así como en cada una de las Delegaciones Provinciales que procesaban las informaciones y las enviaban al Centro de Cálculo Nacional, o sea, se disponía de locales y del equipamiento para estas actividades, pero se carecía de la estructura para el mantenimiento y las reparaciones de dicha tecnología, servicios que había que recibir de terceros con egresos considerables en divisas, por lo que se decidió la creación de la EIMA y posteriormente de la EICMA y las actuales UEB, entre ellas la de Holguín.

La EICMA se encarga de ofrecer servicios informáticos, automáticos y de comunicaciones específicamente en el territorio holguinero, ofreciendo servicios especializados, encaminados a satisfacer las necesidades de sus clientes, y el cumplimiento de su objeto social que incluye:

- Brindar servicios de montaje, mantenimiento y reparación de equipos de cómputo, ofimática y periféricos, en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Brindar servicios de montaje, mantenimiento y reparación de sistemas radiocomunicaciones, redes de informáticas, pizarras telefónicas, equipos y accesorios de automática y control, equipos y agregados de audio, fuentes de alimentación y reguladores de voltaje, en pesos cubanos y pesos convertibles.

- Brindar servicios de diseño, configuración, proyectos y certificación de redes informáticas, sistemas telefónicos corporativos, de radiocomunicaciones, en pesos cubanos.
- Comercializar de forma mayorista medios técnicos de computación y ofimática, periféricos e insumos; equipamiento electrónico para redes corporativas de telefonía y de datos; equipos, partes, piezas y accesorios de automática y control y de los sistemas de radiocomunicaciones, de audio y de alarmas y de medios de televigilancia, aplicaciones informáticas y los medios que conforman los sistemas de tierras y protecciones eléctricas, a entidades del sistema del Ministerio de la Agricultura, en pesos cubanos y pesos convertibles, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- Producir y comercializar de forma mayorista, aplicaciones informáticas y software a la medida, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de Internet a todas las entidades que conforman el sistema del Ministerio de la Agricultura, tales como correo electrónico, navegación nacional e internacional, hospedaje de páginas Web (Hosting), servicios de acceso remoto y otros servicios informáticos, a través de los suministradores públicos autorizados, en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Brindar servicios de procesamiento de datos, seguridad informática, y capacitación en pesos cubanos.

La EICMA Holguín está formada por 4 áreas de responsabilidad que se encuentran subordinadas directamente al Director, mostrando de esta manera una estructura lineal funcional, la cual propicia que los canales de comunicación sean apropiados y que la información entre grupos sea efectiva. (Ver anexo 2)

Dentro de los servicios principales de la organización se encuentran:

#### **Área de Aplicaciones Informáticas**

- Implementación de sistemas contables y aplicaciones informáticas.
- Asistencia técnica.
- Procesamiento de datos

#### **Área de Ofimática**

- Mantenimiento a PC y periféricos (Monitores, CPU, Mouse, Teclados, Speaker, Scanner, MODEM, etc.)
- Reparaciones a PC y periféricos (Monitores, CPU, Mouse, Teclados, Speaker, Scanner, MODEM, etc)

- Recuperación de Datos.
- Instalación de software básico.
- Ventas de equipos informáticos y sus periféricos.
- Ventas de partes y piezas de repuesto insumos para PC.

#### **Área de Telemática**

- Correo electrónico.
- Protección antivirus
- Hospedaje de sitios WEB.
- Asistencia técnica.

#### **Área de Comunicaciones y Redes**

- Conectividad e instalación de redes informáticas mediante cableado estructurado.
- Mantenimientos a sistemas de cableado estructurado.
- Instalación de pizarras telefónicas.
- Instalación de sistemas de radio comunicaciones.
- Mantenimiento a equipos de radio comunicaciones.

El resto de sus áreas que incluye economía, capital humano y mercadotecnia (área económico-laboral) son áreas de regulación y control al resto de las áreas que conforman la UEB Holguín, contribuyendo a su desarrollo.

La organización cuenta con una plantilla de 29 trabajadores de ellos 12 mujeres, para un 41.4%, y 17 hombres, lo que representa un 58.6%.

En cuanto al nivel de escolaridad 13 son graduados de nivel superior y 13 técnicos medios, de estos, 3 se encuentran estudiando carreras universitarias para un 15.4%, uno en la carrera de Derecho, y dos en la carrera de Informática. Por lo que se puede observar que la organización presenta un nivel alto de escolaridad, esto demuestra que en la organización existe un personal capacitado, y la gran mayoría desarrolla el perfil estudiado.

En cuanto a la categoría ocupacional de comporta de la siguiente manera:

**Tabla 2: Comportamiento de la categoría ocupacional**

<b>Categoría</b>	<b>Total</b>
Cuadros	1
Técnicos	23
Administrativos	0

Servicios	2
Operarios	3
<b>Total</b>	<b>29</b>

El rango de edades es como sigue, lo que da como resultado que la edad promedio es de 39 años:

**Tabla 3: Rango de edades**

<b>Rango de Edades</b>	<b>Total</b>	<b>Mujeres</b>
17 – 30	9	2
31 – 40	10	7
41 – 50	5	2
51 – 60	3	1
Más de 60	2	0
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>12</b>

Actualmente cuenta con una fuerza de trabajo calificada acorde con las actividades que se desarrollan, los trabajadores se encuentran incorporados a la defensa, la sección sindical que es la rectora de las actividades político administrativas, cumple en tiempo y forma con el pago de la cuota sindical y las MTT, manteniendo un buen estado político moral, así como el cumplimiento de la disciplina laboral.

### **2.3.2 Aplicación de la metodología propuesta para la implementación de un sistema ERP en la UEB EICMA Holguín**

La UEB EICMA Holguín, con la intención de automatizar sus procesos y atendiendo a su situación financiera, sus necesidades de información y las características de los sistemas disponibles en el mercado cubano, seleccionó la SUITE de Gestión Empresarial de JVLsoft para su implementación. Se tuvo en cuenta también la alianza estratégica establecida entre EICMA a nivel nacional y este grupo de desarrollo de software, lo que garantizará una sostenibilidad en el tiempo y una ventaja competitiva dentro del mercado de sistemas ERP.

JVLsoft es un grupo de desarrollo de software, radicado en la ciudad de Holguín, que enfoca sus esfuerzos en la construcción de un sistema ERP. Fue fundado a finales del año 2013 y durante este tiempo de trabajo ha demostrado tener una velocidad de desarrollo superior a las demás empresas del mismo perfil en el sistema estatal, sin dejar de lado la calidad, funcionabilidad, facilidad de uso y adaptación a la legislación vigente de sus sistemas.

La SUITE de Gestión Empresarial es una herramienta desarrollada con el fin de facilitarle el trabajo a los decisores. Se concentra en utilizar los atajos de los grandes volúmenes de información para obtener un resultado simple y útil, una variante en busca de mejor desempeño.

Es una Aplicación Web multiplataforma desarrollada con el Framework PHP Symfony 2 y utiliza como Gestor de Base de Datos PostgreSQL 9.1.

Está compuesta, al día de hoy, por cinco módulos interconectados funcional y estructuralmente: Plan de Trabajo, Gestión de Reuniones, Control Interno, Capital Humano y Gestión Documental. Se encuentran en fase de desarrollo los módulos de Planeación Estratégica, Gestión Comercial y Calidad. El nivel de interrelación de cada eslabón del sistema permite alcanzar un resultado armónico y valioso para los usuarios, contribuyendo a evitar la duplicidad de información en la organización.

Actualmente se encuentran en estado de desarrollo nuevos módulos que aumentarán la utilidad e integralidad del sistema, contribuyendo a lograr una herramienta de gran valor para los empresarios que hagan uso de ella.

Antes de lanzarse a la explotación diaria de estos sistemas, el usuario debe definir varios parámetros en la Administración. Así ha de fijar inicialmente los datos de la empresa. Luego se definen las áreas, para lo que se utiliza una vista de organigrama a la hora de insertarlas y que constituye una manera más intuitiva de hacerlo. Además, se insertan los datos de los cargos, plazas, trabajadores y usuarios de su organización, definiendo los permisos con los que contarán a la hora de utilizar los sistemas.

El Sistema de Plan de Trabajo está diseñado para ser una herramienta útil y eficaz en la planeación y seguimiento de las actividades y tareas de aseguramiento previstas por los diferentes niveles de dirección.

El sistema está en correspondencia con las indicaciones dadas en la Instrucción No.1 del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros y se ha actualizado con las nuevas modificaciones que se implementaron a partir del año 2015.

Permite elaborar de una manera fácil y ágil el Plan Anual de Actividades de la entidad, el Plan de Trabajo Mensual, así como el Plan de Área y los Planes de Trabajo Individuales. Ofrece la posibilidad de evaluar de manera cuantitativa y cualitativa el cumplimiento de dichos planes.

Los usuarios contarán con un amplio número de reportes entre los que se encuentran los diferentes modelos de planes de trabajo, gráficos, avisos personalizados acerca de las actividades y tareas asignadas, próximas a vencerse, así como diferentes tipos de alertas.

El Sistema de Gestión de Reuniones permite el adecuado control y seguimiento de los temas y acuerdos adoptados en las diferentes reuniones y órganos colegiados de dirección.

Como parte de la SUITE de Gestión Empresarial, interactúa con otros módulos, ampliando sus potencialidades, por lo que permite fomentar el trabajo en equipo y obtener mayor efectividad en la gestión de la información asociada a él como: actas, documentos, comentarios, etcétera.

Cada Órgano Colegiado contará con un cronograma de reuniones en las que se definirán los planes de temas y sus responsables. Durante el desarrollo de cada reunión se ordenarán de manera fácil y ágil los acuerdos, sus responsables y fechas de cumplimiento.

El sistema ofrece la posibilidad de evaluar de manera cuantitativa y cualitativa la efectividad y el cumplimiento de los cronogramas definidos de reuniones y de los acuerdos derivados de estas. Además, brinda un amplio número de reportes entre los que se encuentran el estado de los acuerdos, avisos personalizados acerca de su vencimiento y los que están pendientes.

El Sistema de Control Interno está concebido para ser una herramienta que permita realizar evaluaciones sistemáticas de la situación que presenta el control interno en la empresa en la que se utilice.

Se parte de un diagnóstico que permite definir un cronograma de trabajo y realizar evaluaciones periódicas de los cinco componentes, las normas y los aspectos definidos por la Resolución 60 de la Contraloría General de la República, permitiendo el registro y organización de la documentación por categorías.

Posibilita definir los riesgos de la entidad a partir de los cuales se confecciona el plan de prevención de riesgos, brindando la opción de elaborarlo a nivel de áreas de trabajo y de empresa, graficando el mapa de riesgos de la organización.

Ofrece al usuario un gran número de reportes entre los que se encuentran los resultados de la evaluación del diagnóstico, las evaluaciones periódicas del control interno, el cronograma de trabajo por componentes con gráficos y monitores de desempeño para evaluar el cumplimiento de las mismas.

El Sistema de Capital Humano cuenta con una suite completa de submódulos para la administración y el control del capital humano en las organizaciones, los cuales tienen un enfoque que va encaminado a desarrollar y mantener el buen desempeño del talento humano, para garantizar mejores resultados en sus labores, permanencia en la organización, etc.

Este módulo, también ofrece herramientas que van encaminadas a medir el buen desempeño de la plantilla laboral en todo su contexto y que están vinculadas con las estrategias de negocio, no ajenas a

buscar mayor rentabilidad y productividad en las organizaciones, que van íntimamente ligadas a la gestión del capital humano.

Los sub módulos que la integran son los siguientes:

- Administración de Personal
- Capacitación y Desarrollo
- Evaluación del Desempeño

También se desarrollan, para lograr una integralidad en la gestión del capital humano, los sub módulos:

- Sistemas de pago
- Satisfacción Laboral
- Seguridad y Salud en el Trabajo
- Solicitudes

El Sistema de Gestión Documental le brinda al usuario la posibilidad de manejar el flujo documental de su entidad en tiempo real.

Su integración con la SUITE de Gestión Empresarial y los demás módulos que la componen, permite dar un enfoque sistémico al tratamiento de los documentos como parte insoluble de los procesos empresariales y provee una herramienta eficaz de apoyo a las tareas que se realicen dentro de la organización. Además, servirá de nexo al empresario entre el mundo visible de la dirección y los vitales activos intangibles de la Gestión del Conocimiento.

A través de una interfaz intuitiva y de fácil empleo se podrán crear, almacenar, organizar, revisar, aprobar, modificar y consultar todos los documentos que estime necesarios la organización para su óptimo desempeño. Todo esto manteniendo, a su vez, una excelente coordinación entre los escalones del proceso.

Para dar cumplimiento a este objetivo se partirá de la definición de los roles que tendrán los diferentes usuarios del sistema, los que se vincularán con las funciones específicas de cada uno de ellos. Esto posibilitará al gestor definir los responsables de cada una de las fases por las que pasará el documento durante su ciclo vital, brindándoles un cúmulo de informaciones, notificaciones y reportes de carácter indispensable para lograr el cumplimiento exitoso de la tarea.

Además, permite el almacenamiento seguro de todos los documentos, evitando pérdidas, la violación de la información y el acceso no controlado a ella.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se procedió a la aplicación de la metodología de implementación propuesta:

## **Etapa 1: Definición**

### **Paso 1. Definir la estrategia de implementación:**

Meta:

Implementación de un sistema ERP en la UEB EICMA Holguín para la toma de decisiones.

Objetivos:

Una organización que resuelve implementar un sistema ERP, está formalizando un cambio estratégico en su futuro. En este planteamiento, se visualizan cuatro objetivos estratégicos:

- Mejora de la productividad.
- Mejora de la calidad.
- Mejora del servicio al cliente.
- Reducción de costes.

Objetivos generales:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Ayuda a la toma de decisiones, ejecución más rápida y con más probabilidades de éxito.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- Compartir información entre todos los componentes de la organización de forma que se automaticen los procesos.
- Convergencia de las distintas bases de datos usadas por el sistema, integrándolas en una sola.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias (o redundantes).
- Reducción de tiempos y de los costes de los procesos implicando un incremento de la productividad.

Alcance:

Se definió la implementación de los cinco módulos de la SUITE de Gestión Empresarial en todas las áreas implicadas de la UEB EICMA Holguín.

### **Paso 2. Diagnóstico:**

Para la realización del diagnóstico se utilizaron técnicas como la entrevista (ver Anexo 3), guías de análisis (ver Anexos 4 y 5) y encuestas (ver Anexo 6), lo que permitió la obtención de la información necesaria.

Misión:

Lograr la informatización y el desarrollo de la automatización y las comunicaciones en el sector agropecuario.



## Visión:

Ser una empresa líder en el campo de la informática, automatización y las comunicaciones obteniendo un alto reconocimiento social.

## Objetivos estratégicos y criterios de medida.

1. Desarrollar la infraestructura tecnológica y de conectividad de la Red Sectorial (VPN) como vía de perfeccionamiento de la gestión informativa y de comunicación, mediante la explotación de aplicaciones informáticas desarrolladas en estándares abiertos que optimicen la gestión y dirección estratégica del sector.
  - 1.1. Lograr y mantener en la infraestructura tecnológica un servicio de calidad en el sistema de la agricultura, mediante la dignificación de la UEB, el mobiliario, el equipamiento, el servicio técnico y las soluciones informáticas acordes a los requerimientos, que optimicen la gestión y dirección estratégica enfocados al 30% de las entidades de la provincia.
  - 1.2. Desarrollar e implementar aplicaciones informáticas con calidad en estándares abiertos al 30% de las entidades del sector con eficacia, eficiencia y coherencia en la gestión de la información que garantice optimizar la oportuna toma de decisiones.
  - 1.3. Desarrollar y mantener las comunicaciones en el Sector de la agricultura mediante el sistema de radiocomunicaciones y la instalación de redes locales de cableado estructurado de voz y datos en todas las delegaciones municipales que cumplan con los requerimientos de calidad para la implementación de servicios asociados, abarcando el 100 % del sector estatal y el 30% del sistema empresarial, que permita mantener las comunicaciones y el flujo informativo.
  - 1.4. Crear un Centro Multiservicios en el municipio priorizado de Mayarí abarcando Moa-Sagua-Frank País-Mayarí y Cueto que se identifique por su profesionalidad con la posibilidad real de garantizar los servicios de informática, comunicaciones y automática, en las bases productivas del territorio sede.
  - 1.5. Desarrollar la automatización en los procesos productivos mediante el control automático en el sector, logrando un ahorro de portadores energéticos del 10%.
2. Implantar y certificar los Sistemas de Gestión de la Calidad.
  - 2.1. Actualizar y poner en vigencia la base reglamentaria del Sistema Gestión de la Calidad en la empresa.

- 2.2. Utilizar los procedimientos de calidad establecidos en cuanto a medioambiente e innovación como sistemas de gestión.
3. Lograr una efectiva gestión de mercadeo que permita alcanzar los flujos financieros mediante productos y servicios con estándares de calidad como expresión de mejora continua.
  - 3.1. Analizar trimestralmente el mercado externo e interno para corregir las desviaciones de eficiencia y calidad que atenten contra los compromisos contraídos.
  - 3.2. Lograr posicionarnos como empresa líder en el uso y apropiación de la TIC en el sistema de la agricultura, aumentando nuestra cartera de clientes un 15%.
  - 3.3. Garantizar un servicio personalizado de excelencia (VIP) con nuestros productos y servicios a los 3 mejores clientes.
  - 3.4. Implementar un servicio postcontrato en el primer semestre capaz de mantener un alto grado de satisfacción de los clientes.
4. Instrumentar y desarrollar una efectiva gestión del capital humano en aras del desarrollo organizacional sustentado en principios éticos, profesionalidad y valores, como expresión de mejora continua, que responda a los indicadores fundamentales de eficiencia, eficacia y excelencia.
  - 4.1. Implementar un Sistema de Selección de Personal basado en competencias laborales que garantice un desempeño organizacional superior con un impacto positivo en la profesionalidad, calidad, eficiencia, eficacia, coherencia y productividad en los procesos EICMA.
  - 4.2. Implementar la aplicación informática de Gestión de Personal ARCHE al 100% en la UEB, al cierre del I semestre.
  - 4.3. Capacitar al 100% de los cuadros, especialistas y técnicos en correspondencia con las estrategias y objetivos de la organización.
  - 4.4. Analizar mensualmente la fluctuación laboral en aras del desarrollo organizacional.
  - 4.5. Lograr que los indicadores de desempeño en el 100% de los cuadros, especialistas, técnicos y trabajadores tributen al cumplimiento de los compromisos del 2016.
5. Lograr mediante el ejercicio de las funciones de regulación y control empresarial la fidelidad de registros confiables y flujos financieros acorde a las necesidades de desarrollo organizacional.
  - 5.1. Cumplir con la implementación y sistematización de la Resolución 60 de la CGR.
  - 5.2. Lograr en el 100% de los registros primarios la fidelidad de la información para alcanzar un control interno razonable.

5.3. Mantener el costo x peso por debajo de los 0.90 centavos.

5.4. Disminuir el ciclo de cobro a 20 días.

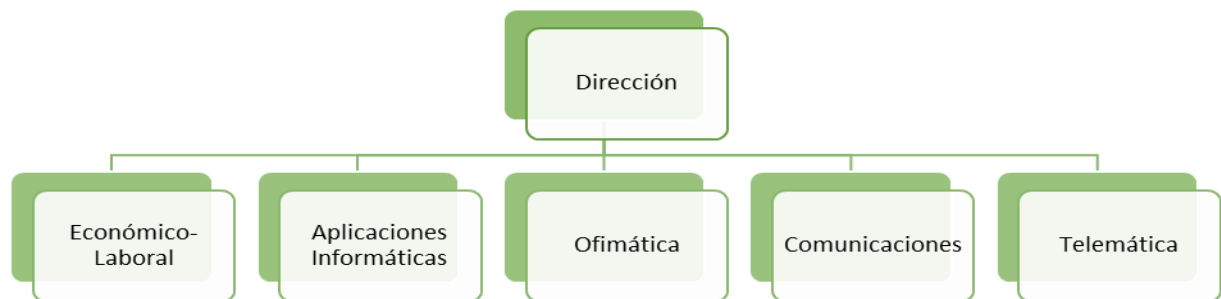
Estructura y servicios:

Para el cumplimiento de las estrategias de la empresa, la UEB en su Cartera de Negocios oferta una amplia gama de productos y servicios a través de sus 4 Líneas de negocios, falta aún incorporar otras líneas que serán posibles en la medida que las condiciones materiales y técnicas se vayan creando y en lo fundamental se incremente la gestión del conocimiento de los técnicos y especialistas, creando los hábitos, habilidades y competencias, garantizando así un personal más eficaz y eficiente.

Áreas de Negocios:

- Telemática.
- Aplicaciones informáticas.
- Ofimática.
- Comunicaciones.

De esta forma la UEB queda estructurada de la siguiente manera:



**Fig. 2.- Organigrama de la UEB EICMA Holguín**

Servicios EICMA:

- Gestión, diseño y personalización de proyectos de Infocomunicaciones.
- Reparación y Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP) de equipos de Infocomunicaciones.
- Capacitación, asesoría y consultoría en materia de TIC.
- Montaje e instalación de redes de voz y datos.
- Análisis, diseño, programación e implementación de aplicaciones informáticas y sitios web.

- Proveedor de Servicios de Internet (ISP) a través de la conexión a la Red Privada Virtual (VPN) de voz y datos al sistema de la agricultura sobre la red pública de ETECSA, con una variedad de servicios personalizados a los requerimientos del cliente final.
- Hospedaje de sitios web.
- Promocionales, instructivos, informativos y coberturas a eventos en diferentes modalidades, diseñadas en función de las necesidades del cliente.

Mapa de procesos:



**Fig. 3.- Mapa de Procesos de la UEB EICMA Holguín**

Se aprecia una organización de los procesos un tanto sui géneris, pudiéndose haber identificado, como variante a mercadotecnia y desarrollo en los procesos operacionales, el proceso de infocomunicaciones, que abarcaría todos los subprocesos de telemática, ofimática, aplicaciones y comunicaciones. Además, se refieren al proceso de personal cuando se pudo haber aludido a este con elementos más integradores y de actualidad como Capital Humano o Talento Humano, más aún cuando esta organización se encuentra en un proceso de migración de servicios tangibles a intangibles, dando mayor preponderancia a la gestión del conocimiento.

#### **Gestión de la información:**

El Sistema de Información de la UEB EICMA Holguín se encuentra en un estado incipiente, no habiéndose podido encontrar evidencias de una estrategia declarada relativa al sistema de información,

ni sus objetivos enunciados de manera explícita. Se cuenta con procedimientos diseñados para las diferentes actividades de la entidad, sin embargo, el sistema informativo carece de una estructura lógica que garantice el intercambio entre sus integrantes con la seguridad, confiabilidad y oportunidad requeridas. Una de las consecuencias más palpables y de peso de estas carencias radica en la duplicidad de entrada de datos en varios procesos y la multiplicidad de informaciones procesadas por requerimientos de diferentes órganos que se convierten en una carga para el correcto desempeño de la entidad.

Este sistema de información se nutre principalmente de los registros primarios de la UEB y el flujo de datos proveniente de las aplicaciones que se utilizan, dígame Versat Sarasola para la información contable-financiera, el sistema de pago por resultados, el sistema de Órdenes de Trabajo, etcétera. Los principales destinatarios de la información son la Oficina Central de la EICMA y, en menor medida, la Delegación de la Agricultura. El flujo de información dentro de la UEB transita en mayor parte desde las áreas funcionales hacia los decisores, fundamentalmente a los especialistas en mercadotecnia, capital humano, el especialista principal del grupo económico-laboral, el director y demás integrantes del consejo de dirección.

La información externa se obtiene principalmente a través de estudios de mercado realizados por el área de mercadotecnia, encuestas de satisfacción del cliente o procesos de recolección de datos primarios para los proyectos de infocomunicaciones. Además, la entidad se da a conocer al entorno a través de ferias y eventos, de campañas de publicidad difundidas por los diversos medios de comunicación, de los sitios web relacionados con la EICMA y la agricultura, etcétera.

Se elaboran informaciones con diferentes periodicidades, desde diarias, como el flujo de operaciones de las áreas de servicios o informaciones de estado de los proyectos de infocomunicaciones del área de mercadotecnia; semanales, como el pronóstico de facturación; mensuales, como el balance contable-financiero o el balance de capital humano; trimestrales, semestrales y anuales. Estas pueden estar contenidas en diferentes formatos, predominando los .xls(x), .doc(x), .pdf, .jpg, etc.

Respecto a los módulos a implementar se obtuvieron los siguientes datos:

#### **Plan de Trabajo:**

Los planes de trabajo que se confeccionan en la entidad están estructurados por la Instrucción No.1 del Presidente del Consejo de Estado y de Ministros. En el momento del diagnóstico se elaboraban en hojas de cálculo de Excel o en documentos Word, con nula automatización, teniendo que insertar las actividades y tareas manualmente cada vez que se prepara el plan, lo que provoca que en ocasiones

que se dejen de incluir actividades y se pierda gran cantidad de tiempo en su confección. Todos los cuadros, especialistas y técnicos elaboran su plan individual y tendrían acceso a la aplicación a implementarse, totalizando 24 usuarios. De la misma forma que tendrían vinculación todas las áreas.

Se estima un flujo de información relativamente bajo por ser una entidad de pocas áreas y trabajadores, sin una estructura compleja que ralentice el proceso.

Los objetivos anuales están definidos y se diseña el Plan de Trabajo Anual a partir de la planificación de la Oficina Central. El Plan Mensual incluye las actividades generales de la UEB para el mes y el Plan Individual de cada trabajador se nutre de sus actividades particulares. No se encontraron especificidades que puedan constituir incompatibilidad con otros sistemas.

#### **Gestión de Reuniones:**

Se encuentran definidos en la entidad los Órganos Colegiados (Consejo de Dirección, Comité de Contratación, Junta Económica, etcétera), sin embargo, este proceso no se encuentra automatizado. Se gestionan manualmente los temas y acuerdos de las reuniones y no se utilizan listas de distribución para su socialización con los implicados, lo que provoca en muchas ocasiones incumplimientos y retrasos. La documentación se encuentra ordenada de forma física en los archivos y expedientes correspondientes, y de forma digital. Sin embargo, no existe un espacio accesible para los trabajadores donde se pueda consultar aquella a la que se tiene acceso.

Tendrían acceso al sistema alrededor de 10 trabajadores que pertenecen a los diferentes Órganos Colegiados, representando un flujo de información bajo.

#### **Control Interno:**

El Control Interno en la entidad se gestiona acorde a lo estipulado en la Resolución 60 del 2011 de la Contraloría General de la República. Se encuentran definidos los Planes de Prevención con sus riesgos, manifestaciones negativas, medidas, responsables, ejecutantes, causas de los problemas y fechas de cumplimiento. Sin embargo, se evidencian dificultades con la actualización y control de dichos planes. Se gestionan los Componentes y Normas de forma manual por parte de sus responsables a través de las guías de autocontrol, lo que propicia que no se tenga una información fiable y oportuna del estado del Control Interno por parte de la alta dirección.

Tendrían acceso al sistema todos los responsables de los Componentes y demás integrantes del Comité de Prevención. Se estima un total de 8 usuarios, para un flujo de información bajo.

#### **Gestión Documental:**

La gestión de los documentos en la entidad se encuentra en un estado básico, sin una automatización del ciclo de vida de los documentos. Se cuenta con archivos físicos y la información se almacena digitalmente en los ordenadores de los responsables de los documentos, pero no se encuentran estructurados conforme a la legislación vigente ni disponibles para la consulta del personal que cuenta con acceso a ellos.

Tendrían acceso al sistema todos los trabajadores de la entidad, al menos con el rol de consulta a los documentos públicos, lo que representa un flujo de información relativamente bajo por las características de la entidad.

### **Capital Humano:**

La gestión del capital humano se realiza de una forma semiautomatizada, contando con bases de datos en libros de Excel donde se almacenan todos los datos referentes a los trabajadores. A pesar de que, mediante tablas dinámicas, se puede obtener gran cantidad de datos del personal, quedan lagunas a la hora de obtener reportes más complejos y llevar un control acorde a las nuevas tendencias, empleándose más tiempo del aconsejado para la actualización de las informaciones.

El pago de salario se encuentra automatizado mediante dos sistemas:

- El Spvab, aplicación web para el cálculo del pago por resultados que genera la pre Nómina.
- El Versat Sarasola, sistema contable donde se genera la nómina.

Estos dos sistemas no se encuentran vinculados, lo que provoca la doble entrada de datos.

Todas las informaciones concernientes a las otras actividades: Capacitación, Evaluación del Desempeño, Seguridad y Salud en el Trabajo, etcétera, no cuentan con ningún tipo de automatización.

Al sistema accederán todos los trabajadores donde podrán visualizar sus datos, sus acciones de capacitación, sus evaluaciones; pero sólo el especialista de capital humano tendrá acceso a la creación y modificación de datos. El flujo de información estimado es bajo.

Los criterios referentes a la mejora del sistema de información redundan en la implementación de sistemas que unifiquen la información, evitando duplicación de datos y una mejor transmisión de la misma para la toma de decisiones.

### **Estado de informatización:**

La entidad utiliza 4 aplicaciones informáticas, Versat Sarasola, Órdenes de Trabajo, Spvab (sistema para el cálculo del pago por resultados) y SIGED (sistema de gestión de demandas). Todas estas aplicaciones tienen gran importancia para la función que cubren dentro del sistema de información de la

entidad. Se da cumplimiento a la Resolución No.12/2005 con respecto a la certificación de los sistemas contables financieros, donde la principal aplicación es el Versat Sarasola.

No obstante, se identificaron como insuficiencias:

- El Versat y el Spvab no se encuentran vinculados, lo que provoca entrada duplicada de datos.
- El Spvab tiene un mecanismo rígido para el cálculo del salario, lo que provoca que cualquier variación en la legislación, o el sistema de pago vigente, provoque afectaciones al pago de salario.
- El sistema de Órdenes de Trabajo tiene varios años ya de desarrollado y no cumple con todos los requerimientos actuales.

Para enfrentar los retos se cuenta con un coeficiente de disponibilidad de medios técnicos el que responde a medios de comunicación con 4 teléfonos directos, uno a Pizarra Digital con 9 extensiones, y 3 a servidor para los servicios remotos, una línea de datos xDSL a 512kb, 3 celulares, 2 plantas de radio, una antena y un repetidor.

En el caso de los medios de informática existen en la UEB 27 PCs, distribuidas de la siguiente forma:

**Tabla 4: Equipamiento informático**

<b>Dirección</b>	<b>1 laptop</b>
<b>Departamento Economía</b>	5 pc con Ups y 1 laptop
<b>Departamento Aplicaciones</b>	8 Pc (4 rotas) con Ups
<b>Departamento Comunicaciones</b>	1 Pc con Ups
<b>Departamento Ofimática</b>	2 Pc con Ups
<b>Departamento Telemática</b>	7 Pc (2 rotas) con Ups y 2 laptop (rotas)

Servicios que se virtualizan e implementan en el Nodo Provincial:

- Cortafuego para la protección lógica del nodo.
- DNS, para los subdominios que atiende el nodo.
- WEB, para las aplicaciones y sitios que se hospedan en el nodo.
- SQL postgre para las bases de datos en este gestor.
- SQL Mysql para las bases de datos en este gestor.
- Zentyal, uno por subred que atiende el nodo, para los usuarios del subdominio correspondiente.
- SQL de Microsoft para la base de datos del sistema contable Versat.



Se cuenta con 4 Servidores, para brindar los diferentes servicios de correo tanto para los clientes internos como externos, no así el resto de los servicios que sólo se brindan a los trabajadores de la UEB, como el chat, navegación, además de los servicios de hospedaje de páginas web que también son para uso de la entidad.

Las computadoras están conectadas mediante una red de área local, utilizada para la compartimentación de archivos comunes, brindar el servicio de correo electrónico, navegación y demás. El dominio de correo es hlg.eicma.cu.

Se ofrece el servicio de correo vía RAS contando con 3 líneas de teléfono destinadas a esta función, actualmente se cuenta con 94 cuentas de correos de ellas 6 subdominios y 10 cuentas internacionales y 78 son nacionales, del total hay 11 cuentas inactivas.

El enlace de la UEB se realiza mediante cable UTP. Internamente se utiliza el rango de ip: 192.168.0.0 - 192.168.0.60

En las Comunicaciones el centro trabaja por el cumplimiento de la Base estipulada para los sistemas de radiocomunicaciones (Estaciones repetidoras, equipos fijos, móviles, todos con su documentación establecida, se cuenta con un repetidor y dos plantas, una fija y una móvil todas con su Licencia, se posee implementado el servicio de VPN con la autorización respectiva).

Se han establecido todas las políticas establecidas en el PSI de la entidad cumpliendo con la Resolución 127.

#### **Evaluación de la calificación informática del Capital Humano:**

El personal de la entidad cuenta con un grado medio-alto de calificación informática, fluctuando desde expertos hasta usuarios prácticamente analfabetos tecnológicos. Por lo general existe dominio de la utilización de los equipos de cómputo, sus funcionalidades, periféricos, del trabajo con el sistema operativo Windows, correo electrónico y, con diferentes niveles de destreza, en el paquete Office de Microsoft. Dentro del área de telemática se cuenta con personal especializado en la administración de redes, trabajo con bases de datos y desarrollo de software. De la misma forma sucede con el área de aplicaciones, donde el capital humano tiene gran experiencia en el despliegue de sistemas. En las áreas de ofimática y comunicaciones encontramos talento especializado en el hardware y parte del software. Donde más deficiencias se detectan es en el área de regulación y control, con algunos técnicos avanzados, pero otros poco diestros en el uso de la tecnología.

## **Etapas 2. Preparación**

### **Paso 1. Organización del equipo de trabajo:**

Quedó evidenciado, en el diagnóstico que se realizó, el compromiso de la alta dirección con el cambio tecnológico y de método de trabajo que se propone, lo que constituye un factor de éxito en la adopción del nuevo sistema. Se procedió a precisar el grupo de trabajo que liderará la implementación, quedando estructurado de la siguiente manera:

**Tabla 5: Equipo de trabajo**

<b>Junta Ejecutiva</b>	Director UEB
	EP Grupo Económico-Laboral
	EP Aplicaciones
	EP Ofimática
	Especialista de Capital Humano
<b>Líder de proyecto de la empresa</b>	EP Aplicaciones
<b>Líder de proyecto del equipo de implementación externo</b>	Director de Implementación JVLsoft
<b>Usuarios clave</b>	Especialista de Capital Humano
	EP Grupo Económico Laboral
	EP Ofimática
	Especialista en Mercadotecnia
<b>Analistas técnicos</b>	Supervisor Superior de Seguridad Informática (Telemática)
	Administrador Superior de Red de Servicios Informáticos (Telemática)

El equipo de trabajo, atendiendo a las características de la entidad, quedó reducido a los enunciados en la tabla anterior.

### **Paso 2. Análisis de los beneficios esperados:**

La organización desea automatizar el proceso de confección del Plan de Trabajo a todos sus niveles (Plan Anual, Mensual, del Área, Individual) y el seguimiento de las actividades y tareas; el funcionamiento de los Órganos Colegiados; el Control Interno, con sus guías de autocontrol, sus componentes, normas y la gestión de riesgos; el proceso de gestión de los documentos, su ciclo de vida

y accesibilidad; además de la gestión del Capital Humano, con el inventario de personal, la evaluación del desempeño y la capacitación de los trabajadores. De la misma forma lograr la implementación de un sistema con una estructura lógica que garantice el intercambio de información entre sus integrantes con la seguridad, confiabilidad y oportunidad requeridas.

### **Paso 3. Modificación de aplicaciones.**

La actualización de aplicaciones que se planifica solamente incluye los nuevos módulos de la SUITE de Gestión Empresarial que se implementarán, no se necesita modificación de gestores de base de datos ni de sistema operativo pues ya la entidad contaba con los requeridos.

### **Paso 4. Transformación de datos**

Se planificó la transformación de un grupo de datos que estaban contenidos en otros formatos para ser utilizados en el nuevo sistema. Principalmente en el módulo de Capital Humano se requiere la extracción de los datos del Versat, donde se encuentran insertados algunos campos concernientes al trabajador, entre ellos: Nombres y Apellidos, Carnet de Identidad, Cargo, Plaza, Área de Trabajo, Grupo Escala, Salario Escala, Pagos Adicionales, Dirección, Fecha de ingreso a la entidad y algunos más. Se propone ejecutar un ETL para la extracción, transformación y carga de la información. Los módulos de Gestión de Reuniones y Gestión Documental se deberán nutrir de los documentos archivados digitalmente.

Por las características de la información que se confeccionaba en los planes de trabajo y el Control Interno no se puede hacer una transformación de los datos para utilizar en el nuevo sistema.

### **Paso 5. Preparación del equipamiento Informático y de Comunicaciones**

El equipamiento de la entidad cuenta con todas las condiciones para echar a andar el sistema. En un mediano plazo, la UEB Holguín, como parte de su programa de desarrollo, instalará nuevo equipamiento que brindará la capacidad de mejora para futuras actualizaciones del sistema.

### **Paso 6. Preparación de las Instalaciones Físicas (Cambios físicos, del edificio, del entorno)**

El sistema no requiere de cambios físicos en la entidad.

### **Paso 7. Preparación del Capital Humano**

De conjunto con el Especialista de Capital Humano se confeccionó un plan de capacitación específico del proceso de implementación que deberá incluirse en el plan de capacitación de la UEB. Las acciones de capacitación propuestas están dirigidas a formar las competencias necesarias en los usuarios de la aplicación.

Primeramente, se atendió a los analistas técnicos que administrarán el sistema, para llenar las brechas detectadas en sus conocimientos sobre bases de datos y las funcionalidades específicas de la SUITE de Gestión Empresarial. El proveedor garantizará este entrenamiento. Al mismo tiempo, se planificó la capacitación de los usuarios clave, que serán los que extenderán los conocimientos en la segunda etapa de capacitación a los usuarios finales. Esta etapa se nutrirá de los conocimientos en materia informática que posee el personal especializado de la organización, donde se impartirá el Curso Básico de Informática que se brinda como servicio a otras entidades.

No fue necesaria la reasignación de personal para la operación del sistema

### **Paso 8. Alineamiento de procedimientos y métodos**

La reestructuración de los procedimientos y métodos de trabajo giró sobre la automatización de las actividades. En los sistemas de Plan de Trabajo, Capital Humano, Control Interno y Gestión de Reuniones solamente se actualizaron los reportes extraídos de la SUITE, que sustituyeron los registros establecidos hasta ese momento.

En Gestión Documental se modificó el proceso de aprobación de los documentos, adaptándolo a las nuevas características.

### **Paso 9. Preparación de la seguridad física y de datos**

Se actualizó el Plan de Seguridad Informática de la UEB atendiendo a las nuevas aplicaciones que se implementarán. Las modificaciones fundamentales se recogieron en el Análisis de Riesgos, la Política de Acceso a Microcomputadoras, la Política de Protección contra programas dañinos y vulnerabilidades conocidas, la Política de Protección Física, la Política de Salvas de Información y la Política de Información Oficial.

### **Paso 10. Preparación de la documentación**

Se confeccionó un expediente para la SUITE de Gestión Empresarial dentro del archivo central. En este se recogerá el proceso de implementación y toda la documentación inherente al mismo: su metodología, Metas, Objetivos, Alcance, Programa de Implementación, Plan de Capacitación, etcétera. Además, se incluirán los manuales de usuario brindados por el proveedor, el seguimiento que se le dará al uso de la aplicación en los Consejos de Dirección y todos los documentos que se consideren pertinentes.

### **Etapas 3. Implementación**

#### **Paso 1. Capacitación inicial.**

La primera etapa de capacitación se efectuó con éxito logrando los objetivos que se proponían. Durante una semana, el equipo de JVLsoft entrenó a los analistas técnicos y los usuarios clave en el uso del sistema. Se trataron temas de gestión de bases de datos, instalación de aplicaciones, salvadas de información, elementos sobre la Instrucción No.1 del Presidente del Consejo de Estado y de Ministros, la Resolución 60 del 2011 de la Contraloría General de la República, la gestión del Capital Humano y gestión documental, además de las funcionalidades de la SUITE de Gestión Empresarial. Se modelaron situaciones prácticas de trabajo con el sistema, con casos de uso adecuados a las características de EICMA, se realizaron debates abiertos y una evaluación final a los participantes, donde todos alcanzaron resultados positivos.

El equipo de implementación quedó totalmente listo para proceder al despliegue del sistema y los usuarios clave aclararon todas las dudas.

El PNI realizado evidenció satisfacción de los participantes con la organización del curso y en un alto grado con la preparación y pedagogía de los consultores de JVLsoft. Por otra parte, reclamaron realizar encuentros periódicos sobre el tema para seguir profundizando los conocimientos.

#### **Paso 2. Modelación y puesta en marcha de la sala de prueba.**

Para la modelación de la sala de prueba se reunió a los usuarios clave que, de conjunto con el equipo de implementación externo, proyectaron los objetivos del test.

Se seleccionaron las siguientes funcionalidades a probar:

Plan de Trabajo:

- Plan anual.
- Plan individual.
- Reportes.

Gestión de Reuniones:

- Gestión de Órganos Colegiados
- Gestión de Listas de Distribución.
- Gestión de temas y acuerdos.
- Reportes.

Control Interno:

- Diagnóstico.

- Dentro de la guía de control, el Componente Ambiente de Control.
- Plan de prevención.
- Reportes.

#### Capital Humano:

- Dentro de los datos del trabajador se insertaron los campos obligatorios.
- Plantilla de cargos.
- Plan de Capacitación.
- Evaluación del desempeño.
- Reportes.

#### Gestión Documental:

- Creación, elaboración, edición y aprobación de documentos internos.
- Documentos externos.
- Lista maestra.
- Reportes.

Se procedió a la parametrización de los campos seleccionados y la ejecución de diferentes casos de uso para probar, de forma iterativa, las funcionalidades del sistema. Luego de concluidos los casos de estudio se documentaron las insuficiencias detectadas para que el proveedor les diera solución. Por ejemplo:

- Se revelaron deficiencias en el módulo Administración, con la definición de las áreas, que luego de un tercer nivel no se pueden insertar áreas nuevas; algunas imágenes cargadas en el logotipo no se visualizaron correctamente.
- En el módulo Plan de Trabajo se detectó, en el reporte del Plan Individual, que mostraba los domingos al final de la semana, cuando debe ser al inicio, como indica la Instrucción No.1.
- En el módulo Capital Humano, dentro de los datos del trabajador se evidenciaron problemas con el sexo y la edad del trabajador, que debiera extraerlos del número de identidad permanente (carné de identidad) y no lo hacía; al definir el grupo escala no calculaba correctamente la tarifa horaria, redondeando los valores a número enteros. Además, se catalogó como poco intuitiva la interfaz de creación de las Evaluaciones del Desempeño.

El proveedor, en un breve período de tiempo, dio solución a las no conformidades.

### **Paso 3.Capacitación de los usuarios finales.**

En la segunda etapa se ejecutó la capacitación planificada para los usuarios finales. Se programó por grupos, para no afectar el proceso productivo, dos días a la semana y la mañana de los sábados durante un mes.

Se dio inicio con los trabajadores con mayores deficiencias en la utilización de las tecnologías, partiendo desde los conceptos básicos de operación de microcomputadoras, el encendido, apagado, uso del teclado y el mouse, etcétera. Luego se pasó al trabajo con el Sistema Operativo Windows, administradores de archivos (Explorador de Windows y Total Commander) y paquete Office. Estas acciones de capacitación corrieron a cargo del Especialista Principal de Ofimática.

Posteriormente se adiestró a los usuarios en el uso de correo electrónico (Outlook, Mozilla Thunderbird y acceso a servicios de web mail), así como de navegadores (Mozilla Firefox, Internet Explorer y Google Chrome). De la misma forma se les dio una introducción a las búsquedas en Internet y los servicios en la nube. El grupo de telemática impartió esta materia.

Se realizó una evaluación a los participantes, obteniendo la mayoría resultados positivos. Se programó acciones de seguimiento para los que continuaron mostrando insuficiencias.

El PNI arrojó un estado de opinión favorable respecto a la preparación de los instructores y algunos señalamientos respecto a la organización.

### **Paso 4.Implementación de funciones reducidas.**

Atendiendo a las características de la entidad, se definió no realizar este paso.

### **Paso 5.Implementación y puesta en marcha.**

Para proceder a la implementación se procedió a la revisión de los requerimientos del sistema que proporcionaba el proveedor.

La aplicación está desarrollada sobre plataforma de software libre, posibilitando al cliente migrar de sistema operativo, cumpliendo con las orientaciones del Ministerio de las Comunicaciones.

Información del Sistema:

- Servidor WEB: Apache versión 2.2.21
- Lenguaje de Programación: PHP versión 5.3.8
- Framework PHP: Symfony versión 2.4.3
- Gestor de Bases de Datos: PostgreSQL versión 9.1
- Navegador WEB recomendado: Mozilla Firefox versión 20.0.1 o superior
- Resolución Óptima de trabajo: 1024 x 768

## Requerimientos Técnicos

- CPU Intel, AMD o compatibles con Pentium
- Procesador Pentium III o superior, a una velocidad mínima de 166 MHz
- Plataforma OS: Win 98, Win 2000, Win Xp
- Plataforma LINUX y sus variantes de sistema operativo
- Tarjeta de Red 10/100 Mb

Luego de comprobado el cumplimiento de los requerimientos se pasó a la instalación del sistema en el servidor, proceso que se llevó a cabo sin complicaciones. Se creó la base de datos en el PostgreSQL, se insertó la licencia de los módulos del sistema y se confirmó el acceso al sistema desde varias terminales.

Para dar cumplimiento al proceso de parametrización se reunió al equipo de trabajo y se definieron los permisos y roles para que se comenzara a trabajar en los nomencladores de cada módulo. Cada responsable, con la asesoría del equipo de implementación externo, insertó los datos de configuración necesarios para la explotación del sistema y se procedió a realizar la carga inicial.

Antes de la puesta en marcha se realizó un proceso de recogida de información para comprobar el buen funcionamiento de la aplicación y se procedió a la liberación del sistema.

## **Etapas 4. Cierre**

### **Paso 1. Conclusión del proyecto y análisis de resultados.**

Luego de la puesta en marcha del sistema se efectuó la reunión de conclusión del proyecto donde la junta ejecutiva valoró, de forma conjunta con el proveedor, los resultados de la implementación del sistema. Se realizó una breve síntesis de la experiencia ganada durante el despliegue, los fracasos y éxitos obtenidos y se acotaron los puntos a resolver que quedaron pendientes.

Se hizo un análisis de las buenas y malas prácticas durante el proceso y las oportunidades de negocio identificadas con el proveedor. Además, se constató el incremento de las competencias tecnológicas de los trabajadores, fruto de las acciones de capacitación ejecutadas y el cumplimiento de los objetivos planteados para el proyecto.

Por último, se firmó el acta de conformidad con el servicio recibido, dejando constancia en el informe de conclusión del proyecto.

### **Paso 2. Plan de monitoreo del uso.**

Como parte del ciclo de vida del software, y debido a experiencias anteriores con sistemas del mismo tipo, se elaboró un plan de monitoreo para garantizar la explotación efectiva de la herramienta. Se



propuso designar a un responsable de la SUITE de Gestión Empresarial dentro de la UEB que respondiera y velara por el cumplimiento de los objetivos que se propuso la organización al implementar el sistema ERP. Además, se estableció un punto dentro del Consejo de Dirección para chequear la situación del Sistema de Información, sus deficiencias y oportunidades de mejora.

### **Paso 3. Contratación del soporte del sistema.**

El grupo JVLsoft, como proveedor de la aplicación, brindará el soporte necesario para su correcto funcionamiento. Se pactó el servicio de mantenimiento y las actualizaciones periódicas de forma gratuita, así como las capacitaciones necesarias a partir de dichas actualizaciones.

Se acordó utilizar la UEB EICMA Holguín como centro probeta de los nuevos módulos de la SUITE, lo que permitirá una colaboración más estrecha entre las dos partes y una adecuación mayor de las funcionalidades futuras a los procesos particulares de la organización.

### **Paso 4. Definición de las vías de retroalimentación.**

Atendiendo a las características de la alianza estratégica de EICMA con JVLsoft, en el corto plazo, la retroalimentación se realizará de forma directa con los proveedores, que estarán en contacto permanente con los usuarios del sistema dentro de la UEB. No obstante, se mantendrá una comunicación oficial mediante email para dejar trazabilidad de las acciones que se ejecuten referentes al sistema, además de la vía telefónica.

## **Conclusiones Capítulo II**

A partir de la dispersión de las metodologías para implementación de ERP y la poco detallada determinación del proceso de implementación, ya que abundan más los de desarrollo, se requirió proponer una que se elaboró a partir de la sistematización de las existentes, la cual se integra por cuatro etapas, en las cuales se definen los pasos a seguir para desarrollar este proceso.

En la UEB EICMA Holguín se implementa el sistema ERP SUITE de Gestión Empresarial de JVLsoft, a partir de un proceso de diagnóstico exhaustivo, lo que permitió ajustar el sistema a las necesidades de la empresa, implicar y preparar a directivos y trabajadores y con ello se lograron resultados satisfactorios de aplicación de la metodología.

## CONCLUSIONES GENERALES

La revisión de la literatura permite corroborar la necesidad de las organizaciones de los sistemas de información. Mientras más información integre y permita la colaboración entre los decisores y empleados y, a su vez, con los clientes, mejor será la productividad y su inserción en el entorno, se abaratarán los costos y aumentará la productividad y los mercados para las operaciones comerciales.

Los sistemas ERP poseen un enorme potencial para promover la mejora de la posición competitiva de las empresas. No obstante, los resultados obtenidos con su puesta en marcha no son, a menudo, tan positivos como pudiera esperarse. Al analizar los fracasos en la implementación de sistemas ERP, se pone de manifiesto que el modo en que se desarrolla el proceso de implementación condiciona de manera determinante los resultados de dicho proceso, y el rendimiento posterior del sistema.

La necesidad de sistematizar las etapas y los pasos e incrementar algunos de ellos en función de precisar el proceso de implementación posibilitó la propuesta de metodología de implementación de sistemas ERP con cuatro etapas: preparación, planificación, implementación y cierre, las cuales se centran en el proceso de despliegue del sistema a diferencia de otras en las que estas etapas son concebidas para todo el proceso de conformación de un ERP y no solo para su implementación.

La profundización en el caso de estudio de la UEB EICMA Holguín en la implementación de la metodología que se propone en esta tesis permite subrayar que:

- La implementación en la empresa de un sistema ERP es, ante todo, un proyecto, por lo que permite aplicar al desarrollo del proceso los principios de la gestión de proyectos, si esta es adaptada a los rasgos específicos que implica la puesta en marcha de un sistema de este tipo.
- Es conveniente que, a lo largo de todo el proceso, tenga lugar un flujo continuo de información a través de la empresa, que permita conocer todos los objetivos y alcance del proyecto, así como poner de manifiesto la relevancia que puede alcanzar para la organización.
- Se requiere un alto grado de implicación de todas las personas de la empresa, por lo que será fundamental que la comunicación en torno a este tema tenga total transparencia y fluya de manera dinámica y sistemática desde la alta dirección hasta los trabajadores y viceversa.
- La formación y educación del personal de la empresa es fundamental para la implementación, y al mismo tiempo será muy importante elegir como colaboradores para el despliegue del sistema a profesionales externos de demostrada competencia, que, en colaboración con el personal de la empresa, puedan conducir la gestión del proyecto de una manera idónea.

- Los resultados óptimos sólo se lograrán si con anterioridad se mejoran los procesos de la empresa, de manera que se consiga llevar a cabo la integración de las personas y las funciones.

La metodología propuesta e implementada en la UEB EICMA Holguín permitió obtener resultados satisfactorios en el caso de estudio, por lo que existen evidencias positivas de solución al problema científico y el cumplimiento del objetivo trazado.

## RECOMENDACIONES

A partir de los estudios teóricos y fácticos desarrollados en esta investigación se puede arribar a las siguientes recomendaciones:

- Continuar con la implementación de esta metodología en todas sus etapas y por un tiempo más prolongado en el sistema de la agricultura, para tener criterios de validez más sólidos.
- Recomendar a las instituciones que forman los profesionales para esta empresa la inclusión de la temática de los sistemas de información en general y de los ERP, sus tipos y metodologías de implementación en los contenidos formativos de las carreras.
- Ofrecer cursos de superación a los trabajadores y directivos de la empresa sobre la implementación de sistemas ERP y la metodología propuesta para ello.
- Recomendar aristas de la investigación sobre ERP que requieren de profundización, entre ellos algunos que pudieran derivarse de este estudio: la evaluación de la implementación de ERP; ¿cómo integrar la información de todos los procesos que se desarrollan en una organización, al margen de los sistemas ERP, para lograr un verdadero sistema de información?; ¿cuáles son las potencialidades de las tecnologías disponibles para ello y cuáles se requieren, qué cambios se le pueden introducir a las existentes? ¿cómo integrar la comunicación interna y externa de la empresa para lograr el flujo de información y saberes necesarios para implementar ERP existentes o desarrollar nuevos que satisfagan más las necesidades de la empresa y de sus clientes?
- Divulgar en eventos y publicaciones los resultados obtenidos en esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Al – Mashari, M., Zairi, M. y Al Mudimigh, A. (2001). ERP implementation: An integrative Methodology. European Centre for Best Practice Management.
2. Amezcua Ogáyar, Juan M.; Lucas Cañas L. (2005). Factores de éxito para la implantación de sistemas ERP: una revisión de la literatura. IX Congreso de Ingeniería de Organización, Gijón, 8 y 9 de septiembre de 2005.
3. Amón Uribe, I., Jiménez Ramírez, C. (2009). Hacia una Metodología para la selección de técnicas de depuración de datos. En Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol. 6, No.1, Pág. 185-190
4. Andonegi Martínez. JM. et al. (2005): "Evolución histórica de los sistemas ERP: de la gestión de materiales a la empresa digital." *Revista de dirección y administración de empresas*. 12, 61-72
5. Andreu, Rafael; J. E. Ricart; J. Valor (1991) . Sistemas de información y la organización ¿Ventajas o desventajas competitivas? Documento de Investigación, DI No. 203. IESE Business School, Universidad de Navarra.
6. Artola J., Cyntia (2011). Estudio de factibilidad para la implementación de un ERP como software como servicio para la fuerza de ventas de una PYME. Ecuador, Quito, Universidad Politécnica Nacional, Tesis de Maestría, disponible en researchgate.com, 10 de nov. 2016.
7. Ballesteros I. (2008): "Los sistemas ERP y la importancia de la Contabilidad Analítica." *Partida doble*. 204, 24-27.
8. Briano – Freijedo, et.al. Sistemas de información gerencial. Tecnología para agregar valor a las organizaciones. Edit. Pearson, consultado nov. 2016, en <http://www.facultinga.com.ar/carreras/item/sistemas-de-informacion-gerencial.html>.
9. Britos, P.; Fernández, E.; García-Martínez, R. (2006). Propuesta Matriz de Actividades para un ciclo de vida de explotación de datos. En Rev. Reportes Técnicos en Ingeniería del Software, Vol. 8, No. 2, Pág. 36-42.
10. Cáceres Tarco, Carolina E. y Cristina E. Mena González (2015) Elaboración de la guía de implantación de las normas prioritarias del esquema gubernamental de seguridad de la información EGSI en las entidades de la administración pública central. Quito, Ecuador, Escuela Politécnica Nacional. Tesis en opción al título de Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación.

11. Capeáns Hurtado, Carlos A.; Rafael Rodríguez Puente (2015). Compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial. En Revista Cubana de Ciencias Informáticas, Vol. 9, No. 2, abril-junio, 2015
12. Capeáns, C.; O. Suarez, et al. (2010). Procedimiento de implantación de un sistema para la planificación de los recursos empresariales (ERP). UCIENCIA 2010. La Habana, Cuba, 2010.
13. Colmenares L. (2005). Un estudio exploratorio sobre los factores críticos de éxito en la implantación de sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP) en Venezuela. JISTEM J. Inf.Syst. Technol. Manag. (Online), vol.2., Sao Paulo.
14. De Armas, N. y A. Valle (2011). Resultados científicos de la investigación educativa. La Habana, Cuba, Edit Pueblo y Educación.
15. De Pablos Heredero, Carmen, et. al. (2004). Informática y Comunicaciones en la empresa, s/d.
16. DESOFT. Metodología para implementación de productos de gestión empresarial. La Habana, 2007.
17. Donnelly, N. (2011). Implementing Dynamics NAV: Key Success. Ed. ECKO House Publishing. E.E.U.U.
18. Dorado, Alex J.; Carolina González S.; Jovani A. Jiménez B. (2015). Modelo de interoperabilidad semántica entre Sistemas de Gestión de Aprendizaje. En Rev. Informador Técnico, Colombia, Vol. 79, No.1, enero - junio 2015, pág. 53-73.
19. Emery, James C. (1990) Sistemas de Información para la Dirección. El Recurso Estratégico Crítico. Madrid: Díaz de Santos, 1990.
20. Flores Dávila, A. M; V. Y. Barrón R.; A. J. Flores A.; D. A. Flores A. (2008). Tecnología y Administración de Operaciones. Maestría: Administración y Liderazgo. México, Coahuila, Universidad Autónoma del Noreste, en [Http//www. GestioPolis. Conocimiento en negocios.com/](http://www.GestioPolis.Conocimientoennegocios.com/), vigente oct. 2016.
21. Fuentes, G.; Cañas, L. y Amezcua, J. M. (2001): Aproximación a una metodología de implantación de sistemas ERP en pymes industriales. Ponencia presentada al IV congreso nacional de Ingeniería de Organización, Sevilla, 13-14 de septiembre de 2001, pp. 227-229.
22. Gil Pechuan, Ignacio (1997). Sistemas y Tecnologías de la Información para la gestión. Madrid: McGraw Hill, 1997.

23. García Suárez, J.L.; A. M. Álvarez y A. Machado (). Metodología para el diseño e implantación de un sistema de información para Pymes. En Revista Española de financiación y contabilidad, Vol. XXVIII, No. 102, oct- dic. 1999, pág. 1101 – 1144.
24. Giménez Barriocanal, Fernando (s/f). Pasos a dar en la implantación de un sistema informativo contable en una PYME, s/d.
25. Giménez T., Elea y Román R., Adelaida (2001). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. El Profesional de la Información, Vol. 10, No. 5, p. 11-20.
26. Goitia, Sabin; Sáenz de Lacuesta, Sonia; Bilbao, Maitane (2008). "Implantación de sistemas de información empresarial". En: *El profesional de la información*, 2008, v.17, n. 5, pp. 540-545.
27. Gómez, Á. y C. Suarez (2012). Sistemas de Información: Herramientas prácticas para la gestión empresarial. Madrid, UNED, 2012.
28. González R., M:R; GAscó G., J.L; Llopis T.,J. (2006). El outsourcing de sistemas de información: una revisión de la investigación. En Investigaciones Europeas, Vol. 13, No. 6, pág. 167-194
29. Goñi Camejo, Ivis (2008). El qué y el cómo del diagnóstico del sistema de información gerencial. Acimed 2008; Vol. 17 No. 5. Consultado en [http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/v17\\_5\\_08/aci04508.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/v17_5_08/aci04508.pdf).
30. Gutiérrez Diez, María del C. et. al. (2013). Análisis de metodologías de implementación de ERP. XVIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, México, 2013.
31. Holguín Barrera, Jhon A (2015). Integración de marcos de trabajo para desarrollo de software: Scrum, PSP e ISO 25000. En Ventana Informática N° 32 - enero - junio / 2015.
32. Hong, K. y Kim, Y. (2002): The critical Success Factors For ERP implementation: and Organizational Fit Perspective. Information & Management, N° 40, pp.25-40.
33. Isasi-Genix, A.; M. I. Gómez-Acosta, et al. (2012). Diseño del proceso de implementación de software en DESOFT Habana. Ingeniería Industrial, 2012, XXXIII (No. 1): 60-68
34. Klaus, H.;Roseman, M.; Gable (2000). ¿What is ERP?, Information systems frontiers, Vol.2, No.2, pp 141- 162
35. Kumar, V.; Maheshwari, B. y Kumar, V. (2003): An investigation of critical management issues in ERP implementation: emperical evidence from Canadian organizations. Technovation, N° 23, pp. 793-807.

36. Laudon, Kenneth C. / Jane P. Laudon. (2008). Sistemas de Información Gerencial. 10ma Edición. Editorial Pearson. México. Consultado en <http://urp.Caezar.net/gerencia/Sistemas%20de%20informacion%20Gerencial%2012ed%20Laudon%2024-03-2014.pdf>, nov. 2016.
37. \_\_\_\_\_ (2001). Information Systems Management: organization and technology, 7ma. Edición, Prentice Hall.
38. Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución. La Habana, abril 2011.
39. León A. (2008). ERP Demystified [Segunda Edición]. Ed. Tata McGraw-Hill. Nueva Deli.
40. León León, O., Asato España, J. (2009). La Importancia del Modelado de Procesos de Negocio como Herramienta para la Mejora e Innovación. Revista Panorama Administrativo, Vol.4, No. 7. En <http://admon.itc.mx/ojs/index.php/panorama/article/view/155/156>. Página web vigente el 03/06/14.
41. Martínez. FJ. Et al. (2001): "Los sistemas ERP en las empresas españolas." *Partida doble*. 128, 52-61.
42. Matende, S. y P. Ogaob (2013). Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation: A case for User participation *Procedia Technology*, 2013, 9: 518 – 526.
43. Medina González, Alejandro (2016). Requisitos para la integración de los Sistemas de información de la Facultad de Comunicación de la Universidad de la Habana. Tesis de Maestría, Universidad de La Habana.
44. Millet. D. (2006). Cómo gestionar una implantación de ERP en la empresa. *Partida doble*. 181, 38-47.
45. Miranda Navarro A. (2001): El concepto del ERP: Enterprise Resource Management. *Partida doble*. 128, 90-93.
46. Moine, J., Gordillo, S., Haedo, A. (2011<sup>a</sup>). Análisis Comparativo de Metodologías para la Gestión de Proyectos de Minería de Datos. Proceedings VIII Workshop Bases de Datos y Minería de Datos (WBDDM). Pág. 931-938.
47. \_\_\_\_\_ (2011b). Estudio Comparativo de Metodologías para Minería de Datos. Proceedings XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 278-281.
48. Morales, M., Cancino, C. (2009). La RSE como Herramienta Estratégica del Negocio. Revista Economía & Administración, Universidad de Chile, Nro. 158. Pág. 48-57.



49. Morocho J. y Mayancela O. (2010). Definición de Metodología para la Implementación de Software Libre y Open Source en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Tesis de Pregrado. Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/423?mode=full>
50. Muñiz González L. (2002): Implantación de un ERP: El valor añadido a la empresa. *Partida doble*. 139, 22-41.
51. Muñiz González. L. y Prat. R. (2003): La implantación de sistemas tipo ERP: Su efecto sobre la organización y los recursos humanos. *Partida doble*. 150, 32-45.
52. Muñoz Cañavate, Antonio (2007). Sistemas de información en las empresas. En Hipertext.net, núm. 1, 2003. <<http://www.hipertext.net>> [Consulta: 12 feb. 2007]
53. Nolasco Guaranda, Alexandra (2014). Implantación de un Sistema de Gestión Empresarial ERP en una Pyme. Colombia, Universidad Politécnica de Cartagena, Tesis para optar Grado de Administración y Dirección de Empresas
54. O'Brien, James (2016). Sistemas de información gerencial. Consultado 7/11/2016, en <http://www.elsolucionario.org/sistemas-informacion-gerencial-james-obrien-7ma-edicion>.
55. Oliva M., Saily; Y. Álvarez M.; L. A. González G.; P. J., Rodríguez (2010). Sistema para el control de inventarios del ERP cubano. En Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura, CUJAE, 29 nov. – 3 dic. 2010.
56. Pardo, César; Pino, F. J.; García, F. y Piattini, M.. (2009). Analizando el apoyo de marcos SPI a las características de calidad del producto ISO 25010 [en línea]. En: REICIS, Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, Vol. 5, No. 2 (sep) Barcelona (España).
57. Peralta, Federico C. (2014). Proceso de conceptualización del entendimiento del negocio para proyectos de explotación de información. Tesis de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información, Buenos Aires, 2014.
58. Pérez A., Dania; Eduardo O. L.; Ariel R.V.; José A. D. (2013). Funcionalidades de Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales para Cadenas de Suministro. En Ingeniería Industrial, Vol. XXXIV, No. 2, mayo-agosto, 2013.
59. Pérez Teruel, Karina (2014). Modelo de proceso de logro de consenso en mapas cognitivos difusos para la toma de decisiones en grupo. La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas.

60. Pítsica Marques, Mylene (2001). Sistema de información para la gestión aplicado en las entidades financieras: Estudio empírico Santa Catarina. Tesis presentada en opción al Grado de Doctor, Universidad Complutense de Madrid, Facultad De Ciencias Económicas Y Empresariales.
61. Pollo-C., F.; Britos, P.; Pesado, P.; García-M., R. (2010). Ingeniería de Procesos de Explotación de Información. En Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento: Tendencias de Investigación e Innovación Tecnológica en Iberoamérica, Alfaomega Grupo Editor, Pág. 252-263.
62. Pytel, P. (2011). Método de Estimación de Esfuerzo para Proyectos de Explotación de Información. Herramienta Para Su Validación. Tesis de Maestría en Ingeniería del Software. Convenio Universidad Politécnica de Madrid e Instituto Tecnológico Buenos Aires.
63. P. Sudhaman and C. Thangavel. (2015). Efficiency analysis of ERP projects—software quality perspective, International Journal of Project Management, vol.33, p. 961–970.
64. Ramírez Correa, Patricio; García Cruz, Rosario (2004). Rol y contribución de la planificación de los recursos de la empresa (ERP). Universidad de Sevilla, Dpto. de Administración de Empresas y Comercialización e Investigación de mercados. Tesis Doctoral.
65. Riegner, Marina (2011). 5 metodologías de implementación. Cada Maestro con su libro. En [http/ evaluandoERP.com](http://evaluandoERP.com). Consultado en <https://aplicacionesdenegocios.wordpress.com/acerca-de/> Nov. 2016.
66. Rivera, J. (2011). Método para despliegues de sistemas de gestión. Tesis en opción al título de Master en Gestión de Proyectos Informáticos. La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.107. p.
67. Rodríguez, A., Caro, A. (2008). Hacia la Obtención de Procesos de Negocio desde Sistemas de Información Heredados. Encuentro de Informática y Gestión (EIG). Temuco, Chile. Pág. 61-71.
68. Ruivo, P.; B. Johansson, et al. (2012). Determinants that influence ERP use and value: cross-country evidence on Scandinavian and Iberian SMEs Procedia Technology, 2012, No. 5: 354 – 362.
69. Sadrzadehrafieia, S.; A. Gholamzadeh, et al. (2013). The Benefits of Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation in Dry Food Packaging Industry Procedia Technology, 2013, No.11: 220 – 226.
70. Samuelson, Kjell (1977). Information Systems and networks. Amsterdam: North Holland, 1977, p. 3

71. Sánchez Sánchez, Paola y Luis Ortiz Ospino (2015). Metodología para la comparación de sistemas ERP para servicios logísticos portuarios. En *Scientia et Technica* Vol. 20, No 04, Universidad Tecnológica de Pereira.
72. Santodomingo, A. (1997). La introducción de la informática en la empresa. Edit Ariel, Barcelona, 1997.
73. Saxena, A. and M. P. Jaiswal. Impact of Business Flexibility Capabilities on Firm Performance: Es Perspective *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 2012, 2(3): 606-618.
74. Sent, J. (1992). *Sistemas de información para la Administración*. Grupo Editorial Iberoamérica, México, 2da. Edición.
75. Shang, S. y Seddon, P. (2000): A Comprehensive Framework for classifying the Benefits of ERP Systems, *actas de AMCIS'2000*, vol.2, pp. 1005-1014.
76. Shankar C. Bellefroid V. (2011). *Microsoft Dynamics Sure Step 2010*. Ed. Packt Publishing. Reino Unido.
77. Sieber, S., Valor, J. Porta, V. (2006): *Los Sistemas de Información en la Empresa Actual*, McGraw-Hill, Madrid.
78. Umble, E. J., Haft, R. R. y Umble M. M. (2003): Enterprise Resource Planning: Implementation Procedures and Critical Success Factors, *European Journal of Operations Research*, N° 146, pp. 241-257.
79. Vanrell, J. (2012). *Un Modelo de Procesos para Proyectos de Explotación de Información*. Tesis de Maestría en Ingeniería de Sistemas de Información. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional.
80. Velasco Jara, Dora P. (2010). *Propuesta de diseño de un sistema de control para la implementación de un sistema de gerenciamiento de venta minorista en los almacenes comerciales del grupo Gendnesa*. Proyecto de grado en Administración de Procesos, Ecuador, Escuela Politécnica Nacional.
81. Worley, J. H.; K. A. Chatha, et al. (2005). Implementation and optimization of ERP system. A better integration of processes, roles, knowledge and user competencies. *Computers in Industry*, 2005, No. 56: 620- 638.
82. YourERPsoftware.com. *Sistema de Información (SI) Enterprise Resource Planning (ERP)*. Blog, Consultado 6 de oct. 2016

## **ANEXOS**

### **ANEXO No. 1 Metodologías para la implementación de sistemas ERP**

Fuente: ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS DE IMPLEMENTACIÓN DE ERP. Gutiérrez Diez, María del C. et. al., XVIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, México, 2013.

#### **Total Solution**

La empresa Ernst & Young LLP ha desarrollado un enfoque llamado “Total Solution” (Solución Total), este enfoque se basa en cinco componentes:

- 1) **Proposición de valor:** Este componente construye el caso de negocio (Business Case). La clave de éxito antes de que cada proceso pueda iniciar es asegurarse que estos tengan sentido para el negocio. Las siguientes preguntas deben ser respondidas antes de que cada proceso inicie: ¿Está justificada la inversión en tecnología?, ¿Hace sentido con los objetivos de la compañía?, ¿La gerencia comprende los cambios, y demás los apoya?, ¿Cuál es el esquema para la toma de decisiones?, ¿Cuáles metas serán los medibles en el desarrollo del proyecto?, ¿Durante el proceso, se entrega valor hacia la compañía?
- 2) **Verificación real:** En esta fase se hace una revisión de la organización para el cambio. Siendo que mucha gente se opondrá al cambio, es necesario estar anticipados.
- 3) **Enfoque de alineación:** Aquí se describen las expectativas del cambio a corto y largo plazo. Los beneficios tanto a corto como a largo plazo son la clave para el éxito de cualquier proyecto, inclusive, si algunas personas no están de acuerdo con el cambio, esto es fácil de aceptar si el progreso es visible. En esta fase se realizan las siguientes tareas: Evaluar las alternativas para proyecto de reingeniería, elaborar el mejor enfoque que facilite la implementación, comunicar los resultados esperados a la gerencia y mantener la comunicación durante el progreso del proyecto, esto ayuda a que el proyecto esté en tiempo y dentro del presupuesto.
- 4) **Dimensión del éxito:** La perfecta combinación de gente, experiencia, habilidades, métodos y administración es esencial para el éxito del proyecto. El equipo responsable de la implementación deberá ser conformado por personal con conocimientos en administración de procesos y de cambios, así como de experiencia en la industria.
- 5) **Entrega de valor:** Medir los resultados y celebrar el éxito. Un proyecto que no demuestra resultados medibles a lo largo del proceso se irá a la deriva. La gente perdería entusiasmo y las expectativas acerca de la nueva manera de trabajar se convertirían en una promesa rota. Se debe de asegurar que cada proyecto entregue “dividendos” de manera continua además de minimizar los riesgos (León, 2008).

#### **Fast Track Plan**

El grupo de consultoría Deloitte y Touche plantea que su metodología puede mejorar y acelerar la implementación de ERP sin importar que los objetivos del negocio involucren reingeniería global, mejora de procesos o remplazo de software. Las 5 fases de esta metodología con sus respectivas actividades ayudan a lograr una transformación del negocio, rápida y de gran calidad. Esta metodología consiste en las siguientes etapas:

- 1) **Alcance y Planeación.** Inicia la planeación del proyecto.
- 2) **Visión y Metas.** Se identifican la visión y las metas.
- 3) **Rediseño.** Inicia el desarrollo y el diseño del software.
- 4) **Configuración.** Se planea la integración
- 5) **Pruebas y Entrega.** El sistema es entregado.

Este sistema está diseñado para reflejar e integrar las decisiones referentes al rediseño del negocio, los cambios y el desempeño de la organización, así como el entrenamiento, la integridad de procesos y sistemas, además de la arquitectura técnica.

Esta metodología identifica 5 áreas como elementos individuales que serán llevados a través de las 5 fases, dichas áreas son:

- 1.- Administración del Proyecto. Incluye la organización del proyecto, análisis de riesgos, planeación, monitoreo, comunicación, manejo de presupuestos y control de calidad.
2. – Arquitectura de los Sistemas de Información. Incluye selección de hardware y equipo de telecomunicaciones, instalaciones, operación, diseño de software, desarrollo e implementación.
- 3.- Integridad de procesos y sistemas. Incluye auditorías de seguridad y control.
- 4.- Liderazgo de cambio. Incluye diseño de la organización, políticas, procedimientos, y determinación de aspectos medibles de desempeño.
- 5.- Entrenamiento y documentación. Incluye el diseño y el desarrollo del entrenamiento para el equipo de trabajo, los usuarios y la gerencia.

### **AIM (Applications Implementation Methodology)**

Usada por Oracle, esta metodología es similar a las metodologías tradicionales de administración de proyectos de software. Es una metodología basada en seis fases:

- 1) Fase de Definición: Durante esta fase se planea el proyecto, se determina los objetivos de la organización y se verifica la viabilidad del proyecto en el tiempo, recursos y presupuestos acordados.
- 2) Fase de Análisis Operacional: En esta fase el equipo de implementación necesita comprender la operación de la organización, analizarla a detalle y determinar los requerimientos de la organización y las limitantes del sistema con el fin de identificar las diferencias entre estos.
- 3) Fase del Diseño de la Solución: Utilizado para crear diseños de soluciones que cubran futuros requerimientos y procesos basándose en los resultados de la fase de Análisis Operacional.
- 4) Fase de Construcción: Una vez aceptado el diseño, el sistema de software diseñado y probado es validado en esta fase. Se realizan los cambios requeridos en la fase de análisis que no están contemplados en el paquete de software original.
- 5) Fase de Transición: Una vez que el sistema esté completamente configurado el resultado final se implementa dentro de la organización y los usuarios finales son movidos hacia este nuevo esquema.
- 6) Fase de Producción: Esta fase se lleva a cabo cuando la organización comienza a utilizar el ERP en el ambiente de producción.

### **Microsoft Dynamics Sure Step**

Es una metodología que guía el proceso de entrega y la planeación de la solución, así como el proceso de venta (Shankar, Bellefroid, 2011). Se basa en seis fases:

- 1) Diagnóstico: Conocida como fase de pre-implementación con el fin de auxiliar al cliente en determinar el tipo de solución que proveerá Microsoft Dynamics.
- 2) Análisis: Esta es la primera fase de la implementación. Aquí se incluye la asignación del líder del proyecto, el plan del proyecto, los requerimientos funcionales, análisis de requerimientos y la junta de arranque del proyecto.
- 3) Diseño: Define cómo serán solucionados los requerimientos del negocio. Esta fase incluye la configuración del sistema, así como las modificaciones requeridas para ajustar la solución a los requerimientos del cliente descubiertos en la fase de análisis.
- 4) Desarrollo: Involucra las modificaciones de programación requeridas para solucionar los requerimientos del usuario.

- 5) Implementación: En esta fase inicia la transición hacia la solución de Microsoft Dynamics. Esta fase incluye actividades como entrenamiento, modificaciones, pruebas piloto y la migración.
- 6) Operación: Esta fase consiste en la transición del proyecto por parte del grupo de implementación al grupo de soporte. Una vez que la implementación es terminada, el cliente asigna las actividades diarias de soporte a un grupo (Donnelly, 2011).

### **OpenERP**

Debido a su modularidad, la colaboración de desarrolladores en OpenERP ha sido ampliamente integrada, permitiendo a cualquier compañía elegir entre la amplia lista de funciones disponibles. Los elementos de la metodología se describen a través de diferentes fases:

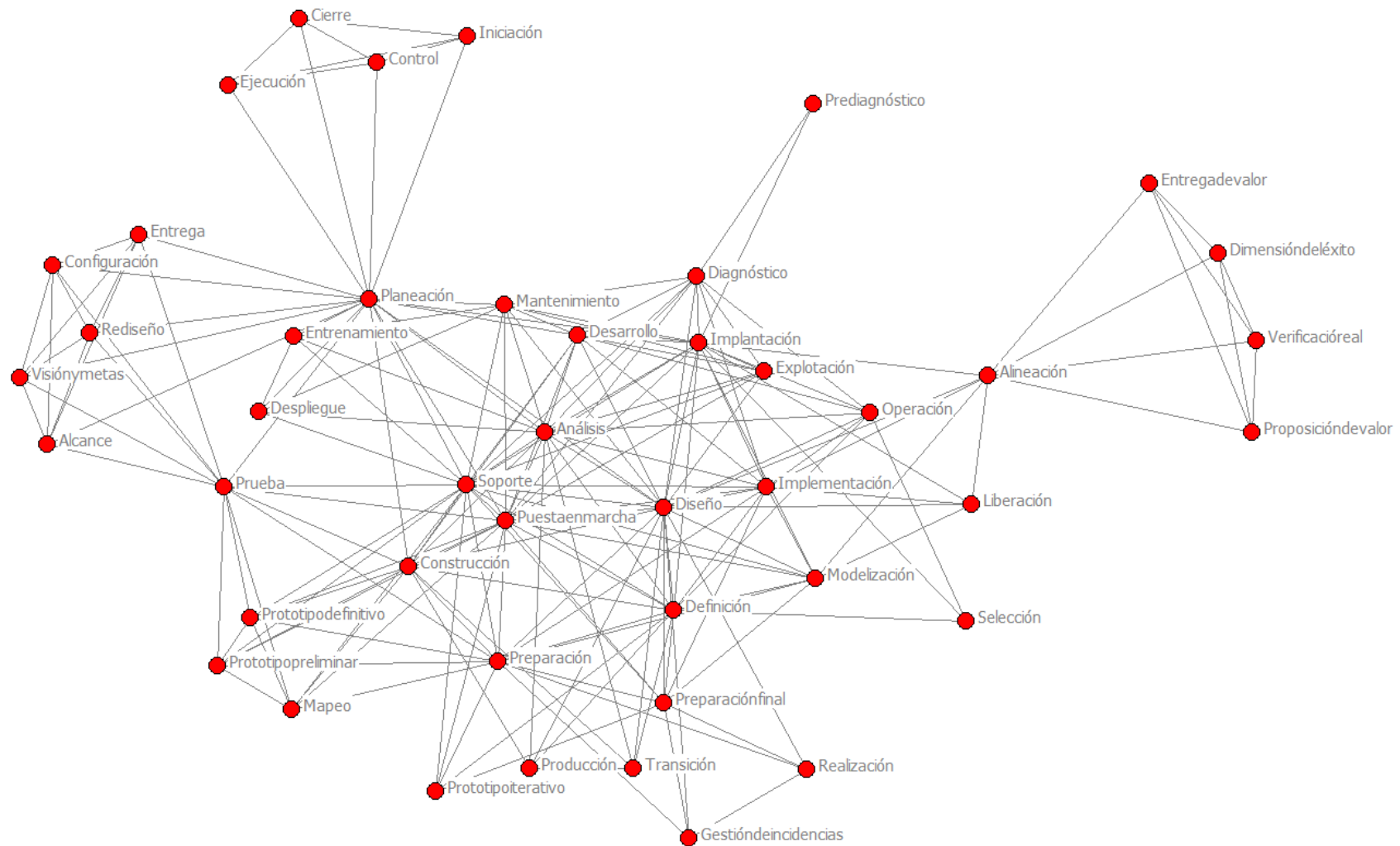
- 1) Análisis de requerimientos y planeación: En esta etapa se define el equipo de trabajo, se definen los costos y beneficios del proyecto y se preparan las siguientes fases de la implementación. En esta fase se responden a preguntas, tales como: ¿qué se va a configurar?, ¿se adaptará el software o se cambiará el método de trabajo?
- 2) Despliegue: En esta fase se busca tener la base de datos y el sistema OpenERP listos para el ambiente de producción. Para esto se deberá de instalar OpenERP en el servidor, así como crear y configurar las bases de datos.
- 3) Entrenamiento: En esta fase se llevan a cabo dos tipos de entrenamiento. El entrenamiento técnico va orientado a los administradores del sistema con el fin de que estos sean capaces en un futuro de desarrollar, modificar y adaptar los módulos de OpenERP dentro de la organización. El entrenamiento de los usuarios está orientado a que estos utilicen el sistema en ambiente de producción lo más rápido posible.
- 4) Soporte y mantenimiento: El objetivo de esta fase es asegurar que los usuarios obtengan la máxima productividad en el uso del sistema respondiendo a sus preguntas. El mantenimiento busca que el sistema continúe las funciones requeridas y que este siempre disponible.

### **OpenBravo Implementation Framework**

La metodología de implementación se basa en 5 etapas:

- 1) Preparación: Se define el equipo de trabajo, así como el detalle de la planificación, se realiza la junta inicial.
- 2) Definición: Las actividades de esta fase son: la extracción detallada de requerimientos, se realiza el diseño funcional, así como la estrategia de migración y la definición y diseño de interfaces.
- 3) Prototipo Iterativo: En esta fase se realiza la parametrización y configuración del sistema, los diseños técnicos de interfaces y desarrollos, así como las pruebas unitarias.
- 4) Preparación final: Se llevan a cabo las pruebas integradas, la migración de datos, así como el entrenamiento a los usuarios finales.
- 5) Arranque y soporte: En esta fase se pone en marcha el sistema en ambiente de producción, se realizan los ajustes finales, así como soporte y correcciones

**ANEXO No.2 Análisis de correlación de las fases planteadas en las metodologías de implementación de sistemas ERP.**  
**Red social (Ucinet 6)**



### ANEXO No. 3 Guía de entrevista

Fuente: Goñi Camejo, Ivis (2008). El qué y el cómo del diagnóstico del sistema de información gerencial

Nombre de la organización \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_

Nombre del proceso \_\_\_\_\_ Nombre de subproceso \_\_\_\_\_

#### 1. Tipo de proceso

• Estratégico \_\_\_\_\_ • Clave \_\_\_\_\_ • De apoyo \_\_\_\_\_

#### 2. Subsistema del SIG

• Contable y financiero \_\_\_\_\_ • De negocios o productivo \_\_\_\_\_

• Organizacional \_\_\_\_\_ • Comercial o de mercadotecnia \_\_\_\_\_

• Informativo estadístico o de nivel superior \_\_\_\_\_

#### 3. Tipo de sistema de información que soporta el proceso:

• Operacional o transaccional \_\_\_\_\_ • Administrativo de informes \_\_\_\_\_

• Para el soporte de decisiones \_\_\_\_\_

#### 4. Descripción del proceso

• ¿Cuál es la entrada de información al proceso? ¿qué es lo primero que ocurre?

• ¿De dónde viene la información? ¿Es una entidad interna o externa? ¿Proviene de un almacén de datos? Ejemplo: un archivo, una resolución almacenada, un manual, etcétera.

• ¿En qué formato llega la información? (electrónico, impreso, manuscrito, verbal)

• ¿Por cuál vía se transmite la información? (correo electrónico, entrega personal, intranet, telefónica, etc.).

• ¿Con qué frecuencia llega la información? (diaria, semanal, quincenal, mensual, etc.).

• En caso de información electrónica, ¿en qué tipo de archivo se registra la información? (sistema o programa, Word, Excel, Access),

• ¿Dónde se almacena? (archivo, libreta de registros, etc., PC de contabilidad, PC de secretaria, libro de incidencias, etc.).

• ¿Quién es el responsable del registro de la información de entrada?

• ¿Qué es lo próximo que sucede? ¿Qué se hace con la información? (Esta pregunta describe los pasos del proceso, hasta que se genera una nueva información): paso 1, paso 2, paso n.

• ¿Qué información se genera?

En función del objetivo de esta investigación a esta entrevista estandarizada se le agregan las siguientes preguntas.

5. ¿Qué sistemas de información se emplean en su empresa para integrar la información?

6. ¿Qué preparación ha recibido para utilizar estos sistemas?

7. ¿Qué valoración tiene de ellos en función de la toma de decisiones que tiene Ud. que realizar?

8. ¿Cuáles son las principales dificultades con que se enfrenta para tomar decisiones a partir de la información que le ofrece los sistemas de información que emplea en la empresa?



#### **ANEXO No. 4 Guía de análisis documental para la caracterización de la organización**

Fuente: Goñi Camejo, Ivis (2008). El qué y el cómo del diagnóstico del sistema de información gerencial.

- Objeto social, misión, visión y objetivos estratégicos de la organización.
- Políticas internas y externas que afectan o rigen su funcionamiento.
- Estrategias declaradas a corto y mediano plazos relativas a la gestión de información (Estrategia global, estrategia tecnológica, proyecto de sistema de información, estrategia de mercadotecnia)
- Destinatarios de la acción de la organización.
- Reguladores y sus tendencias.
- Productos y servicios que oferta la organización y sus diferencias con los productos de los competidores.
- Estructura formal y funcional de la organización.
- Sistema de gestión de información existente.

Fuente	Datos a extraer
Información corporativa comunicación al entorno	Tipo de institución Sector económico, industrial o de investigación Tipo y alcance de la actividad que realiza la organización Aspectos clave de la misión Objetivos a lograr a corto y mediano plazo Aspectos clave de la visión que se propone la organización Productos y servicios que ofrece y diferencias con los competidores Destinatarios de los productos y servicios de la organización
Documentos de estructura funcional administrativa	Tipo de estructura imperante Cantidad de entidades, divisiones, departamentos, cargos administrativos, personal, etc. Cantidad de reguladores y complejidad del nivel superior a la organización Políticas que afecten el funcionamiento de la organización y del sistema de información
Manual de calidad	Existencia o no de procedimientos para la ejecución de los procesos Existencia o no de documentación normada para regir los procesos
Expediente de perfeccionamiento	Programa de implementación del subsistema de información interna Objetivos que se persiguen con el subsistema de información interna
Informe de balance anual	Situación económica y financiera en general
Documentos de estrategia	Conocer si se contempla el desarrollo del sistema de información en toda su magnitud o parte de él
Documentación sobre el sistema de información	Existencia o no de un sistema de información Objetivos del sistema de información existente Cantidad y preparación del personal (proyectado y real) que labora en el sistema de información Condiciones materiales y tecnológicas del área Existencia y condiciones generales de red, comunicación por correo electrónico e Internet

## **ANEXO No. 5 Guía para diagnosticar el subsistema de información externa**

Fuente: Goñi Camejo, Ivis (2008). El qué y el cómo del diagnóstico del sistema de información gerencial.

### **1. Sistema de vigilancia del entorno.**

1.1 Conocer si el sistema de información imperante contempla un subsistema de vigilancia del entorno. Si existe, ¿cómo funciona? ¿Qué servicios ofrece a los usuarios de la organización?

1.2 Si no existiera centralizadamente, en cada entrevista por área comercial, de información, jurídica, consejo de dirección, dirección general u otra, determinar:

a) ¿Quién o quiénes se encargan de buscar información del entorno o acceder a ella?

b) ¿A qué servicio o fuente de información acceden?

c) ¿Se difunde a los clientes del sistema? ¿De qué manera?

1.3 ¿Qué acciones de comunicación se realizan para dar a conocer la empresa? ¿Existe un presupuesto para esta actividad? ¿Existe información publicitaria y promocional de la organización? Grado de calidad de la imagen proyectada en los recursos utilizados.

Después de esclarecidas las preguntas anteriores, en cada área identificada indagar sobre los aspectos enumerados a continuación, sea en documentos de los mencionados en la tabla, como a partir de las entrevistas.

1.4 Sobre información comercial o de mercado determinar:

- ¿Tienen identificados a los clientes potenciales de sus productos o servicios? ¿Qué acciones realizan para obtener esta información? ¿Están registrados?

- ¿Tienen identificados a sus competidores y a sus productos? ¿Qué acciones realizan para obtener esta información? ¿Están registrados?

- ¿Tienen algún registro de los proveedores y colaboradores? ¿Existe algún estudio o procedimiento de obtención de datos para conocerlos?

- ¿Está segmentado el mercado? ¿Bajo qué criterio? ¿Está actualizada esa información?

- De los siguientes tipos de fuentes de información seleccione los que consultan o a los que acceden:

- Directorios • Informes comerciales • Balances de otras empresas del sector

- Ferias y eventos • Boletines especializados del sector • Clientes

- Internet

- Fuentes de prensa impresas o electrónicas • Proveedores

- Publicaciones seriadas especializadas o comerciales

- ¿Existe algún servicio de información, hacia la gerencia u otros usuarios, relacionado con el mercado a partir de las fuentes seleccionadas anteriormente u otras? ¿Es este de valor agregado, o sea, porta algún tipo de análisis?

1.5 Sobre información jurídica determinar:

- ¿Cómo se obtiene, controla y difunde la información regulatoria y jurídica externa?

- ¿Dónde se salva y cómo se accede a ella?

- ¿Tienen registro o ficha de sus colaboradores con información de las alianzas estratégicas y convenios?

- ¿Cómo se procesa y guarda esa información?

- ¿Cómo se puede acceder a ella?

- ¿Cuentan con una base de datos de contratos? ¿Generan algún servicio de información a partir de ella?

1.6 Sobre información tecnológica determinar:

- De los siguientes tipos de fuentes de información seleccione los que consultan:

- Boletines especializados • Informes de tendencias • Cursos • Eventos • Patentes

- Fuentes de prensa • Publicaciones especializadas

- ¿Se utilizan para los clientes del sistema? ¿De qué forma?

2. Análisis de los productos y servicios de información del entorno existentes, desde el punto de vista de:

Descripción de la estructura del almacén de datos (base de datos, registro manual, modelo, etc.) y análisis de la utilidad de los campos de datos para emitir reportes de interés a los usuarios.

Sobre la estructura de cada uno de ellos analizar si contiene las variables descritas a continuación u otras de interés para la organización, que no estén incluidas en la lista:

Registro de clientes externos

Descripción de los campos. Variables que contiene:

- Nombre de la empresa • Tipo de empresa • Organismo superior
- Localización (dirección, teléfonos, correo electrónico) • Contactos
- Moneda en que opera • Servicios que ha contratado
- Segmento del mercado (si está clasificado por la organización)
- Incidencias negativas desde el punto de vista financiero u otras
- Notas y observaciones

Registro de competidores:

Descripción de los campos. Variables que contiene:

- Empresa • Organismo superior • Localización • Tipo de empresa
- Monedas en que opera • Productos y servicios que oferta • Clientes
- Fortalezas identificadas de los productos y servicios • Precios de los productos
- Debilidades identificadas de los productos y servicios • Servicios posventa
- Tecnología que utilizan • Notas y observaciones

Registro de los proveedores y colaboradores

Descripción de los campos. Variables que contiene:

- Empresa • Organismo superior • Localización • Precios
- Contacto • Monedas en que opera • Productos y servicios que oferta
- Incidencias negativas como proveedor • Clientes
- Tipo de convenio o alianza existente

De cada producto analizar:

Grado de automatización y sistema utilizado.

Tipos de análisis, informes o salidas, extraídas de los productos anteriores o de otros existentes.

Vías de comunicación y formas de acceso y recuperación de los datos y reportes de dichos productos por parte de los usuarios.

Grado de actualización del producto.

Responsable de su gestión.

3. Análisis de algunos aspectos del sitio Web

3.1 Existencia o no de una página Web de la empresa.

3.2 Analizar estructura de la página Web.

3.3 Analizar nivel de acceso desde la posición del público externo (localización por buscadores y otros recursos de internet).

3.4 Analizar actualización de la información del sitio.

3.5 Posibilidades de interacción de clientes potenciales u otros públicos, a través del sitio (comercio electrónico, correo electrónico, comunicación online, etc.).

3.6 Amigabilidad y atractivo de la interfase de la página Web.

## ANEXO No. 6 Guía de encuesta (elaboración propia)

Objetivo: conocer las opiniones de directivos y trabajadores de la EICMA Holguín acerca del proceso de implementación de los sistemas ERP en la empresa.

Compañero: estamos haciendo una investigación acerca de la implementación de los sistemas ERP que se emplean en la empresa, para ello necesitamos su colaboración, la información que nos ofrecerá será confidencial y solo se utilizará con este fin. Le agradecemos su tiempo y su sinceridad.

Datos generales:

Función que desempeña: \_\_\_\_\_ Años de experiencia \_\_\_\_\_

¿Ha desempeñado otra función en la empresa? \_\_\_\_\_Cuál? \_\_\_\_\_

Preguntas:

1.- ¿Conoce los sistemas de información que se implementan en la empresa?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

2.- ¿Cuáles son los que más emplea para desarrollar su función?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- La información que ofrecen estos sistemas:

- ¿Integra toda la información de la empresa? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- ¿Es un sistema específico para la función que Ud. desempeña? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- ¿Es de fácil empleo para todos los procesos de la empresa? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_. En caso de que su respuesta sea NO ¿por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿Propicia el flujo de información entre todos los procesos de la empresa?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_. En caso de que su respuesta sea NO ¿por qué?

\_\_\_\_\_

- ¿Permite la comunicación con el cliente?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_. En caso de que su respuesta sea NO ¿por qué?

\_\_\_\_\_

4.- ¿Conoce qué metodología se emplea para implementar estos sistemas?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

- ¿Qué preparación ha recibido para utilizar esta metodología?

\_\_\_\_\_

5.- De acuerdo con la función que Ud. desempeña exprese su nivel de satisfacción con los sistemas de información ERP que emplea:

Muy satisfecho \_\_\_\_\_ Satisfecho \_\_\_\_\_ Medianamente satisfecho \_\_\_\_\_

Poco satisfecho \_\_\_\_\_ Insatisfecho \_\_\_\_\_

6.- ¿Cuáles son las principales dificultades que afronta al trabajar con estos sistemas?

De calidad de la información, ¿cuáles? \_\_\_\_\_

De cantidad de información, ¿cuáles? \_\_\_\_\_

De funcionamiento, ¿cuáles? \_\_\_\_\_

De tecnología, ¿cuáles? \_\_\_\_\_

Algún otro aspecto que Ud. desee agregar \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muchas Gracias