

MARCO SURIAGA SÁNCHEZ
Universidad de Guayaquil

EDWIN RAMÓN LUCERO ESPINOZA
Universidad de Guayaquil

MIGUEL MAURICIO CUEVA ESTRADA
Universidad de Guayaquil

Recibido: 29/01/2018

Aprobado: 07/06/2018

Resumen

Los productores de la comunidad de Salinerito fue creada en 1978, la misma que se dedica a la producción y comercialización de productos lácteos, con sus derivados que posteriormente son entregados a diferentes sucursales para su comercialización, toda esta información lo realizan de forma manual, ocasionando retardos o pérdida de información para su administración. El presente artículo tiene como propósito realizar un análisis comparativo de herramientas Enterprise Resource Planning Open Source para el fortalecimiento de la gestión de los procesos administrativos de los productores de la comunidad de Salinerito. Los sistemas empresariales conocidos como ERP son herramientas que ayudan a mejorar la administración de los procesos en diferentes ámbitos, muy necesario para la toma de decisiones y su implantación logra ventajas competitivas, motivo por el cual nace la idea de este estudio. Su aplicación en los productores de la comunidad de Salinerito, conlleva a parámetros de comparación como gestión de contenidos, repositorio, búsqueda modularidad, licencia, escalabilidad, usabilidad, los cuales son elegidos por la experiencia de utilización de los tres sistemas. Los parámetros elegidos se decide la implementación del sistema, poniendo más énfasis en sus módulos de Gestión Financiera y Recursos Humanos para la centralización de la información que se administra en cada uno de ellos.

Palabras clave: productores, sistema, información, microempresa.

TOOLS ENTERPRICE RESOURCE PLANNING OPEN SOURCE FOR PRODUCERS OF THE COMMUNITY OF SALINERITO

Abstract

The Salinerito microenterprise was created in 1978, which is dedicated to the production and marketing of dairy products, with its derivatives that are then delivered to different branches for marketing, all this information is done manually, which causes delays or loss of information for its administration. The purpose of this article is to carry out a comparative analysis of Open Source Enterprise Resource Planning tools for the strengthening the management of the administrative processes of the producers of the Salinerito community. The business systems known as ERP are tools that help improve the management of processes in different areas, very necessary for decision making and its implementation achieves competitive advantages, which is why the idea of this study was born. Its application in the Salinerito microenterprise, leads to comparison parameters such as content management, repository, modularity search, license, scalability, usability, which are chosen by the experience of using the three systems. The parameters chosen decide the implementation of the system, placing more emphasis on its modules of Financial Management and Human Resources for the centralization of the information that is administered in each one of them.

Keywords: producers, system, information, microenterprise.

Introducción

Actualmente, las nuevas tecnologías hacen posible que la información viaje a gran velocidad a cualquier lugar del mundo, incorporando a nuestro vocablo habitual términos tales como: e- business, e-commerce, TI (Tecnología de Información), entre otros. Esto debido a que cada vez son más las empresas que se surgen en el mundo de los sistemas de información, que no solo nos abre las puertas al mundo de los negocios en Internet, sino también al intensivo abanico de posibilidades de ejecución en las diversas áreas al interior de la organización, como los son: marketing, ventas, recursos humanos, producción, contabilidad, entre otros.

Una de las ventajas que las PyMEs han comprendido es la importancia de tener centralizada la información como uno de sus principales recursos, así como también a los encargados de las tomas de decisiones han comenzado a comprender que la información no es sólo un fruto de la gestión empresarial, sino que a la vez alimenta a los negocios y puede ser uno de los tantos factores críticos para la determinación del éxito o fracaso de éstos.

Cabe señalar, que se requiere un previo entendimiento por parte de los administradores en materia de los costos asociados con “la producción, distribución, almacenamiento y recuperación de toda la información” que es manejada en la organización.

Con la evolución de estos procesos de automatización surgen los MRP que permite la gestión de recursos de materia prima en lo referente al área de producción. Adicionando más tecnología y procesos a ser automatizados surge como respuesta a esta necesidad los sistemas denominados ERP (Enterprise Resource Planning).

Desarrollo

En la actualidad, las PyMEs enfrentan diferentes problemas como la compartición de la información y la comunicación entre sus departamentos tales como manufacturas, finanzas, ventas, y recursos humanos, que provocan que alrededor del 80% de éstas desaparezca antes de cumplir su primer año de vida. (p.67) Según Martini, (2009).

La micro empresa “El Salinerito” debido a su crecimiento en el mercado genera un gran volumen de información, la misma que no se da el uso adecuado para su registro y almacenamiento de información, que al momento de localizar dicha información es una pérdida de tiempo y recursos.

La información que se genera en los procesos de cada uno de sus departamentos no está integrada, el mismo que muestra un déficit al momento de utilizar y compartir esta información, razón por la cual es indispensable disponer de una solución que les permita gestionar de manera eficiente todos sus procesos, de tal forma en que puedan organizar sus datos de forma estandarizada, e integrar la información de las diferentes áreas y compartirla, reducir tiempos y optimizar los recursos, incluyendo cada una de las actividades que se realizan dentro de la organización.

Los constantes cambios en la tecnología de la sociedad de la información hacen necesario que las pymes tengan que implementar sistemas informáticos para gestión financiera y recursos humanos que permita incrementar sus beneficios y agilizar los procesos de los productores de la comunidad de Salinerito.

La implementación de un ERP Open Source en los productores de la comunidad de Salinerito permitirá una mejor gestión de la información en procesos de producción y comercialización, lo cual apoyará a los

directivos de la empresa a una optimización de recursos y toma de decisiones conforme normativas y políticas de la empresa al momento de comercializar sus productos y brindar un mejor servicio.

El análisis de la investigación para la implementación del ERP Open Source, se limita al análisis de los ERP's: ODOO ERP, Open bravo y Compiere, que son los más utilizados en las pymes para la gestión de sus procesos.

Como hipótesis para la investigación que se realizó tiene como finalidad el análisis comparativo de herramientas Enterprise Resource Planning Open Source mejorará la gestión de los procesos administrativos de los productores de la comunidad de Salinerito.

Una vez analizado nuestra hipótesis planteamos como objetivo realizar un análisis comparativo de herramientas Enterprise Resource Planning Open Source para la administración de los procesos de los productores de la comunidad de Salinerito.

Todas las organizaciones ya sea pública o privada en sus inicios realizan todos sus procesos que involucra el funcionamiento de forma manual, mientras transcurre el tiempo y dicha organización va ganando mercado, también se incrementa la complejidad en sus procesos y por ende requieren soluciones informáticas que ayude al almacenamiento de esta información. Más aun cuando lo que se desea es que este sistema sea escalable, modular y flexible.

Los sistemas ERP tienen la capacidad de ser auto administrativo, para que cualquier usuario administrador pueda agregar o quitar campos, cambiar la ma-

nera de presentación de los datos y crear informes en cuestión de minutos.

Introducción a los sistemas ERP

Los llamados Enterprise Resource Planning (ERP) o traducido, sistemas de Planificación de Recursos Empresariales han sido sistemas claves para la mejora de la efectividad de las organizaciones. En el presente apartado trataremos de esclarecer algunos conceptos y exponer consideraciones generales a tener en cuenta al momento de seleccionar soluciones de este tipo (Ralston y Camacho, 1997: 203).

Todas las definiciones de ERP concuerdan en que se trata de sistemas de información empresariales que integran y automatizan procesos de negocio, a lo largo de toda la cadena de suministros y en todas las funciones de la organización. Estos sistemas prometen una alta integración de la información clave en una sola base de datos, una sola aplicación y una interfaz unificada. En general, se habla de integración, de procesos de negocios, de la cadena de suministros, del "backbone" de información, entre otros. Los retos de disponer de sistemas apropiados a la nueva economía afectan a todas las empresas, las cuales deben responder a las oportunidades que nacen en la nueva tecnología o bien desaparecerán.

Algunas definiciones de ERP

La Planificación de Recursos Empresarial (ERP), es mucho más que simplemente "Software de gestión", permite la integración y optimización de todos los procesos y recursos de la organización (Arroba, 2012, p. 98).



Figura 1. Módulos de ERP

Fuente: Laudon, Jane y Kenneth. Sistemas de información gerencial (2012).

Los ERP's se inician en los años 70, cuando Gartner Group y AMR dan el primer paso para definir las bases de las ERP. En un principio las organizaciones estaban orientadas a las funciones y sólo se cubría las áreas de manufactura y finanzas. La información generada por las empresas era procesada por medio de Mainframe's.

Una de las mayores fortalezas de las soluciones ERP es su poder integrador de diferentes procesos como son: logística, inventarios, compras, ventas, distribución, producción, recursos humanos, entre otros.

Estudio de los sistemas Enterprise Resource Planning

Los sistemas ERP son software, prefabricado e integrado, cuya finalidad es colaborar con los sistemas de información en las organizaciones, típicamente compuesto por un conjunto amplio de módulos estándar (abastecimiento, ventas, recursos humanos, finanzas, etc.) y que son susceptibles de ser adaptados a las necesidades específicas de cada cliente con mayor o menor limitación según cada caso. (p.89) Según Martini, (2009).

Características de los sistemas ERP's

Los sistemas ERP's no solo sirven para integrar varios departamentos de una empresa, para verdaderamente ser considerado ERP, el sistema debe poseer algunas de las siguientes características fundamentales:

- Flexibilidad: se adapta de tal manera que responde a las constantes transformaciones de las empresas. La tecnología C/S permite al sistema ERP operar sobre diferentes bases de datos por las conexiones de bases de datos abiertas, pues es muy probable que el mismo producto migre de un área de producción para otra durante el ciclo total de producción.

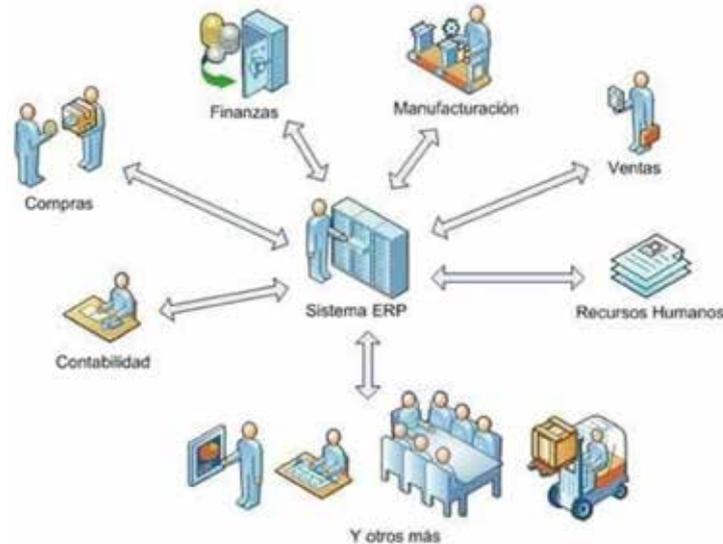


Figura 2. Características de los sistemas ERP's

Fuente: Ciborra. Labyrinths of Information, Oxford, Oxford University Press (2010).

- **Modularidad:** el sistema ERP es un sistema de arquitectura abierta, es decir, puede usar un módulo libremente sin que este afecte a los restantes. El sistema soporta plataformas múltiples de hardware pues muchas empresas poseen sistemas heterogéneos. Debe también facilitar la expansión y o/adaptabilidad de otros módulos posteriormente.
- **Comprehensivo:** el sistema debe estar apto a soportar las diferentes estructuras organizacionales de las empresas, así como una vasta área negocios.
- **Conectividad:** el sistema no se debe confinar al espacio físico de la empresa y permitir la conexión con otras entidades pertenecientes al mismo grupo empresarial.
- **Selección de diferentes formas de negocio:** debe contener una selección de las mejores prácticas de negocios en todo el planeta.
- **Simulación de la realidad:** debe permitir la simulación de la realidad de la empresa en el ordenador. De forma alguna el control del sistema debe estar fuera del proceso comercial y debe ser posible la elaboración de informes para los usuarios que controlan el sistema.

Componentes de los sistemas ERP

Las tecnologías representan objetivos básicos para la solución informática, pero no la solución en sí misma, debido a esta circunstancia es recomendable tener en cuenta las siguientes herramientas tecnológicas:

- **Hardware.-** Es raro que una organización pueda implementar un nuevo sistema ERP sin una adecuada infraestructura de apoyo. Se puede mencionar: servidores, ancho de banda, computadoras y otros componentes de la infraestructura de TI que en muchos casos necesitan ser actualizados.
- **Software.** -Teniendo en cuenta las tendencias a futuro los ERP, actualmente hay una tendencia a la utilización de software libre, es decir, el código abierto y gratuito, en diferentes ámbitos de la informática (Badenes, 2010). Se detalla brevemente la definición que es un FSW ERP software libre

y los factores que diferencian a un ERP propietario.

- **Base de datos.-** Una BD sirve para almacenar información que se utiliza en un sistema de información determinado. Se debe tener en cuenta las necesidades y requerimientos de los futuros usuarios y así tomar adecuadas decisiones (Costa, 2009).

Metodología

El presente abordaje está enmarcado dentro de la investigación descriptiva y de campo en sinergia con la investigación documental, tales elementos caracterizadores se especifican a continuación:

Investigación de campo. Llevada a cabo a través de la recolección de datos e identificación de requerimientos funcionales y no funcionales para el funcionamiento del ERP para el fortalecimiento de la gestión de los procesos administrativos de los productores de la comunidad de Salinerito.

Investigación bibliográfica. Recolección de la información y elementos afines, haciendo uso de técnicas y estrategias para acceder a documentos como: tesis, journals, libros para la investigación, entre otras fuentes amparadas en técnicas de investigación documental. Así mismo, el estudio descriptivo del presente artículo se desarrolló a través de la medición y evaluación de diversos aspectos como dimensiones funcionalidades, y demás requerimientos, lo cual sirvió de soporte para realizar el análisis de comparación entre los ERP's antes mencionados como herramientas que ayudan a mejorar la administración de los procesos en diferentes ámbitos.

Población

La población está comprendida por los ERP'S ODOO, OPENBRAVO Y COMPIERE, seleccionados para es-

tablecer comparaciones pertinentes como gestión de contenidos, repositorio, búsqueda modularidad, licencia, escalabilidad, usabilidad, entre otros; elegidos por la experiencia de utilización de los tres sistemas.

Muestra

Para la muestra se consideró a toda la población, la misma que estuvo totalizada para once usuarios, los cuales son usuarios directos del sistema ERP.

Mediante el uso de las variables definidas en el capítulo 4 sección 4.2 se precisan los siguientes indicadores: gestión de contenido, búsqueda, repositorio, escalabilidad, licencia, modularidad y usabilidad, los cuales permitirán hacer un análisis de los ERP's para seleccionar, el que mejor se acople a los requerimientos de la microempresa Salinerito.

Fuentes de información

Se citan como fuentes de información a dos aspectos importantes con es primaria y secundaria:

- **Primaria.** La información se obtuvo mediante la entrevista con el gerente y el personal que labora de los departamentos de gestión financiero y recursos humanos de la microempresa.
- **Secundaria.** En lo que respecta a este ítem, cabe destacar que, el mismo fue obtenido mediante investigaciones en journals, libros, revistas, artículos e internet.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección y posterior procesamiento de datos se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos como fuente relevante de la investigación:

- **La observación:** constituyó una técnica de gran valía en conjunción con el registro correspondiente, utilizado como instrumento, que le permitió al investigador registrar y describir atentamente el fenómeno a fin de tomar

información para su posterior análisis. La observación constituye el elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoyó el (los) investigador (es) para obtener el mayor número de datos, provenientes de los productores de la comunidad de Salinerito en aras de cotejar tal información en mejora de la administración de los procesos en diferentes ámbitos, medulares para la toma de decisiones que permita consolidar las ventajas competitivas, motivo por el cual nace la idea de este estudio.

- La entrevista: esta técnica ocupó un lugar muy destacado en el presente estudio, considerada más que una conversación normal, un diálogo de tipo formal a la luz del propósito planteado en aras de cotejar herramientas Enterprise Resource Planning Open Source, activador cognitivo para extrapolar elementos asociados con los parámetros en pro de la implementación del sistema tras prevalecer los módulos de gestión financiera y recursos humanos. Tal procedimiento metodológico estuvo acompañado de un guión sistematizador que coadyuvó a consolidar los hallazgos a cargo de los productores de Salinerito.
- La encuesta: en conjunción con el cuestionario respectivo, permitió ampliar el espectro de acción, ya que consolidó datos de modo rápido y eficaz a la luz del propósito planteado por los investigadores a los efectos de proyectar visiones, lo cual sirvió de apoyo a los directivos y talento humano de la empresa, objeto de estudio para lograr la optimización de recursos y toma de decisiones conforme normativas

y políticas de la entidad al momento de comercializar sus productos y brindar un mejor servicio tendente a elevar niveles de producción y comercialización de productos lácteos, con sus derivados que posteriormente son entregados a diferentes sucursales.

Comprobación de la hipótesis

Para comprobar la hipótesis de este plan de investigación se utiliza como técnica las encuestas realizadas al personal que laboran en la empresa a través de las cuales nos permite obtener datos sobre si la administración de la información es confiable con la implementación del sistema ERP, así como también datos relacionados con los departamentos de gestión contable y recursos humanos.

De acuerdo al análisis antes expuesto se ha seleccionado como estadística de prueba de hipótesis a la técnica de “chi-cuadrado” y matrices relacionales, en el cual se debe definir dos parámetros de hipótesis nula y de investigación.

Hi: el análisis comparativo de herramientas Enterprise Resource Planning Open Source mejorará la gestión de los procesos administrativos de la microempresa Salinerito.

Ho: el análisis comparativo de herramientas Enterprise Resource Planning Open Source no mejorará la gestión de los procesos administrativos de la microempresa Salinerito.

Una vez determinada la hipótesis nula y alternativa, se debe determinar el nivel de significancia, que para este caso se utilizará un nivel de significancia estadística del 10% (0.1), para verificar la aceptación del sistema ERP.

Una vez realizada la estimación del porcentaje para el cálculo, se procede a la obtención de datos la mis-

ma que se hace énfasis en la tabulación de los datos realizados en las encuestas al personal de la empresa, el cual indica una matriz de frecuencia para el cálculo con la técnica de “chi-cuadrado”.

El parámetro eficiencia hace referencia al indicador número de informes.

Tabla 1. Cálculos de parámetros

| | Numero de módulos implementados | Integración con otros sistemas | Costo | Calidad | Eficiencia | TOTAL |
|--------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| EVA 1 | 3,00 | 2,50 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 10,5 |
| EVA 2 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,00 | 2,50 | 9,5 |
| EVA 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 1,57 | 2,00 | 10,57 |
| EVA 4 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,50 | 11,00 |
| EVA 5 | 3,00 | 1,50 | 3,00 | 2,19 | 2,00 | 9,69 |
| EVA 6 | 3,00 | 2,50 | 3,00 | 2,57 | 2,50 | 11,07 |
| EVA 7 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 11,14 |
| EVA 8 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,14 | 2,00 | 2,14 |
| EVA 9 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,50 | 12,00 |
| EVA 10 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 1,57 | 2,50 | 9,57 |
| TOTAL | 30,00 | 23,00 | 30,00 | 23,04 | 22,69 | 128,19 |

Fuente: autores, 2018.

Una vez realizado los cálculos se procede a calcular la matriz del valor estadístico de prueba de “chi cuadrado”.

$$x^2_{\text{prueba}} = \frac{O_i - E_i^2}{E_i}$$

Donde el valor de

x^2_{prueba} = el valor estadístico

A si también los valores de

O_i = Frecuencia Observada

E_i = Frecuencia Esperada

Luego de la valoración y cálculos se obtiene la siguiente tabla

Tabla 2. Cálculo final de chi-cuadro

| | Numero de módulos implementados | Integración con otros sistemas | Costo | Calidad | Eficiencia |
|--------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|------------|--------------|
| EVA 1 | 0,0000303030 | 0,02122807 | 0,0000303030 | 0,02122807 | 0,8325532413 |
| EVA 2 | 0,035724 | 0,15223301 | 0,035724 | 0,15223301 | 0,1447460800 |
| EVA 3 | 0,000003445 | 0,22013100 | 0,000003445 | 0,23169565 | 0,5692721741 |
| EVA 4 | 0,000389006 | 0,06364016 | 0,000389006 | 0,06364016 | 0,2992043061 |
| EVA 5 | 0,02467153 | 0,17142857 | 0,02467153 | 0,00030332 | 0,6184179733 |
| EVA 6 | 0,000539937 | 0,00041667 | 0,000539937 | 0,00027826 | 0,0692721741 |
| EVA 7 | 0,000389067 | 0,06364017 | 0,000389067 | 0,06364017 | 0,0446992745 |
| EVA 8 | 0,000714285 | 0,13900826 | 0,000714285 | 0,13900826 | 0,3937514627 |
| EVA 9 | 0,0448672 | 0,06153846 | 0,0448672 | 0,06883721 | 0,8202667915 |
| EVA 10 | 0,0310332 | 0,00030769 | 0,0310332 | 0,00030769 | 0,8325532413 |

Fuente: autores, 2018.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la distribución estadística referente a la distribución de “Chi-cuadrado” se tiene el porcentaje de 5,8606838105, obtenido a través del procedimiento basado en cálculo de grados de libertad.

Los grados de libertad se calculan de acuerdo al número de filas (categorías) y de columnas (muestra) que se resta menos (-1), así se tiene la siguiente ecuación $(c - 1) * (m - 1)$, luego se multiplican los resultados, para nuestro estudio se tiene para la fila 9 y para la columna 3, para este caso el grado de libertad es:

$$gl = (c - 1) * (m - 1)$$

$$gl = (10 - 1) * (5 - 1) \quad gl = (9) * (4)$$

$$gl = (36)$$

| v/p | 0,001 | 0,0025 | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 30 | 59,7022 | 56,3325 | 53,6719 | 50,8922 | 46,9792 | 43,7730 | 40,2560 | 37,9902 | 36,2502 | 34,7997 | 33,5302 | 32,3815 | 31,3159 | 30,3073 | 29,3360 |
| 31 | 61,0980 | 57,6921 | 55,0025 | 52,1914 | 48,2319 | 44,9853 | 41,4217 | 39,1244 | 37,3591 | 35,8871 | 34,5981 | 33,4314 | 32,3486 | 31,3235 | 30,3359 |
| 32 | 62,4873 | 59,0461 | 56,3280 | 53,4857 | 49,4804 | 46,1942 | 42,5847 | 40,2563 | 38,4663 | 36,9730 | 35,6649 | 34,4804 | 33,3809 | 32,3394 | 31,3359 |
| 33 | 63,8694 | 60,3953 | 57,6483 | 54,7754 | 50,7251 | 47,3999 | 43,7452 | 41,3861 | 39,5718 | 38,0575 | 36,7307 | 35,5287 | 34,4126 | 33,3551 | 32,3358 |
| 34 | 65,2471 | 61,7382 | 58,9637 | 56,0609 | 51,9660 | 48,6024 | 44,9032 | 42,5140 | 40,6756 | 39,1408 | 37,7954 | 36,5763 | 35,4438 | 34,3706 | 33,3357 |
| 35 | 66,6192 | 63,0760 | 60,2746 | 57,3420 | 53,2033 | 49,8018 | 46,0588 | 43,6399 | 41,7780 | 40,2228 | 38,8591 | 37,6231 | 36,4746 | 35,3858 | 34,3356 |
| 36 | 67,9850 | 64,4097 | 61,5811 | 58,6192 | 54,4373 | 50,9985 | 47,2122 | 44,7641 | 42,8788 | 41,3036 | 39,9220 | 38,6693 | 37,5049 | 36,4008 | 35,3356 |
| 37 | 69,3476 | 65,7384 | 62,8832 | 59,8926 | 55,6680 | 52,1923 | 48,3634 | 45,8864 | 43,9782 | 42,3833 | 40,9839 | 39,7148 | 38,5348 | 37,4156 | 36,3355 |
| 38 | 70,7039 | 67,0628 | 64,1812 | 61,1620 | 56,8955 | 53,3835 | 49,5126 | 47,0072 | 45,0763 | 43,4619 | 42,0450 | 40,7597 | 39,5643 | 38,4302 | 37,3354 |
| 39 | 72,0550 | 68,3830 | 65,4753 | 62,4281 | 58,1201 | 54,5722 | 50,6598 | 48,1263 | 46,1730 | 44,5395 | 43,1053 | 41,8040 | 40,5935 | 39,4446 | 38,3354 |
| 40 | 73,4029 | 69,6987 | 66,7660 | 63,6908 | 59,3417 | 55,7585 | 51,8050 | 49,2438 | 47,2685 | 45,6160 | 44,1649 | 42,8477 | 41,6222 | 40,4589 | 39,3353 |
| 45 | 80,0776 | 76,2229 | 73,1660 | 69,9569 | 65,4101 | 61,6562 | 57,5053 | 54,8105 | 52,7288 | 50,9849 | 49,4517 | 48,0584 | 46,7607 | 45,5274 | 44,3351 |
| 50 | 86,6603 | 82,6637 | 79,4898 | 76,1538 | 71,4202 | 67,5048 | 63,1671 | 60,3460 | 58,1638 | 56,3336 | 54,7228 | 53,2576 | 51,8916 | 50,5923 | 49,3349 |
| 55 | 93,1671 | 89,0344 | 85,7491 | 82,2920 | 77,3804 | 73,3115 | 68,7962 | 65,8550 | 63,5772 | 61,6650 | 59,9804 | 58,4469 | 57,0160 | 55,6539 | 54,3348 |
| 60 | 99,6078 | 95,3443 | 91,9518 | 88,3794 | 83,2977 | 79,0820 | 74,3970 | 71,3411 | 68,9721 | 66,9815 | 65,2265 | 63,6277 | 62,1348 | 60,7128 | 59,3347 |
| 70 | 112,3167 | 107,8079 | 104,2148 | 100,4251 | 95,0231 | 90,5313 | 85,5270 | 82,2553 | 79,7147 | 77,5766 | 75,6893 | 73,9677 | 72,3583 | 70,8236 | 69,3345 |
| 80 | 124,8389 | 120,1018 | 116,3209 | 112,3288 | 106,6285 | 101,8795 | 96,5782 | 93,1058 | 90,4053 | 88,1303 | 86,1197 | 84,2840 | 82,5663 | 80,9266 | 79,3343 |
| 90 | 137,2082 | 132,2554 | 128,2987 | 124,1162 | 118,1359 | 113,1452 | 107,5650 | 103,9040 | 101,0537 | 98,6499 | 96,5238 | 94,5809 | 92,7614 | 91,0234 | 89,3342 |
| 100 | 149,4488 | 144,2925 | 140,1697 | 135,8069 | 129,5613 | 124,3421 | 118,4980 | 114,6588 | 111,6667 | 109,1412 | 106,9058 | 104,8615 | 102,9459 | 101,1149 | 99,3341 |
| 120 | 173,6184 | 168,0814 | 163,6485 | 158,9500 | 152,2113 | 146,5673 | 140,2326 | 136,0620 | 132,8063 | 130,0546 | 127,6159 | 125,3833 | 123,2890 | 121,2850 | 119,3340 |
| 140 | 197,4498 | 191,5653 | 186,8465 | 181,8405 | 174,6478 | 168,6130 | 161,8270 | 157,3517 | 153,8537 | 150,8941 | 148,2686 | 145,8629 | 143,6043 | 141,4413 | 139,3339 |
| 160 | 221,0197 | 214,8081 | 209,8238 | 204,5300 | 196,9152 | 190,5164 | 183,3106 | 178,5517 | 174,8283 | 171,6752 | 168,8759 | 166,3092 | 163,8977 | 161,5868 | 159,3338 |
| 180 | 244,3723 | 237,8548 | 232,6198 | 227,0563 | 219,0442 | 212,3039 | 204,7036 | 199,6786 | 195,7434 | 192,4086 | 189,4462 | 186,7282 | 184,1732 | 181,7234 | 179,3338 |
| 200 | 267,5388 | 260,7350 | 255,2638 | 249,4452 | 241,0578 | 233,9942 | 226,0210 | 220,7441 | 216,6088 | 213,1022 | 209,9854 | 207,1244 | 204,4337 | 201,8526 | 199,3337 |
| 250 | 324,8306 | 317,3609 | 311,3460 | 304,9393 | 295,6885 | 287,8815 | 279,0504 | 273,1944 | 268,5987 | 264,6970 | 261,2253 | 258,0355 | 255,0327 | 252,1497 | 249,3337 |
| 300 | 381,4239 | 373,3509 | 366,8439 | 359,9064 | 349,8745 | 341,3951 | 331,7885 | 325,4090 | 320,3971 | 316,1383 | 312,3460 | 308,8589 | 305,5741 | 302,4182 | 299,3336 |
| 500 | 603,4458 | 593,3580 | 585,2060 | 576,4931 | 563,8514 | 553,1269 | 540,9303 | 532,8028 | 526,4014 | 520,9505 | 516,0874 | 511,6081 | 507,3816 | 503,3147 | 499,3335 |
| 600 | 712,7726 | 701,8322 | 692,9809 | 683,5155 | 669,7690 | 658,0936 | 644,8004 | 635,9329 | 628,8157 | 622,9876 | 617,6713 | 612,7718 | 608,1468 | 603,6942 | 599,3335 |

De acuerdo a la tabla de valorización de “chi- cuadrado” con un nivel de significancia de 0,10 con un 36 de grado de libertad que se genera un valor de 47,2122.

Conclusión

El análisis comparativo de las herramientas ERP's de código abierto OPENBRAVO, COMPIERE y ODOO se efectuó considerando los criterios de evaluación, gestión de contenidos, búsqueda, repositorio, escalabilidad, licencia, módulos y usabilidad, ya que estos indicadores inciden en la satisfacción y cumplimiento de los requerimientos de la microempresa “El Salinerito”.

El sistema ERP ODOO dispone de módulos nativos que se pueden combinar con herramientas propietarias que potencia la funcionalidad del módulo de gestión financiero, al igual que para el módulo de recursos humanos ODOO dispone de un CRM que agiliza el manejo de esta actividad a diferencia de OPENBRAVO y COMPIERE. Con los resultados del análisis comparativo, se determinó que el ERP que mayor beneficio ofrece al proyecto de investigación es el ERP ODOO con un 93.93%, ya que presenta varias ventajas como disponer de un servidor de base de datos propio, manejo de información por categorías, desarrollado con el principio de responsive y cumplir con las cuatro libertades de software libre, a diferencia a los ERP's COMPIERE y OPEN BRAVO.

Una vez implementado el ERP se evidenció que ODOO, gracias a su excelente interfaz de usuario, la facilidad de aprendizaje y la sencilla utilización, permite que las personas que se encuentran a cargo de la administración del ERP puedan usarlo de forma fácil y sencilla.

Referencias

- A. Simon, H. (2010). *El comportamiento administrativo*. Chile: Aguilar.
- Andreu, E., Ricart, J. y Valor, J. (1997). *Estrategia y sistemas de información*. (Segunda ed.). Barcelona, España: Ediciones Barcelona.
- Arroba, R. C. (2012). *Análisis comparativo ERP*. Riobamba.
- Badenes, R. O. (2010). *Sistemas integrados de gestión empresarial. Evolución histórica y tendencias de futuro*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Barahona, G. C. (2010). *Sistemas integrados de información (ERP)*. Chile: Universidad Javeriana.
- Costa, D. C. (2009). *Introducción a la base de datos*. México: FUOC.
- Fernández Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de sistemas: una metodología basada en el modelado*. (Primera ed.). Cataluña, España: Ediciones UPC.
- Fernández Alarcón, V. (2010). *Desarrollo de sistemas de información. Una metodología basada en el modelado*. Cataluña: Ediciones UPC SL.
- Gil, F. (2012). *Experto en Drupal 7: nivel inicial*. (Primera ed.). Lima, Perú: Forcontu S.L.
- González Lorca, J. (2005). *Sistemas workflow: funcionamiento y metodología de implantación*. Madrid, España: TREA.
- Hernández, J. L. (2012). *Desarrolladores Open ERP*. Colombia. Medellín: U. Antioquia.
- Kenneth Laudon, Jane Laudon. (2012). *Sistemas de información gerencial*. México: Pearson Prentice Hall.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Sistemas de información gerencial*. (Decimo Segunda ed.). (A. V. Romero Elizondo, Trad.) México, México: Pearson.
- Martini, F. J. (2009). *Gestión de sistemas ERP*. México.
- Mintzberg, H. (2009). *Diseño de organización eficiente*. El ateneo: Ibiza
- Plata, M. d. (2011). *Compiere ERP / CRM*. Argentina: Openbiz.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. (Séptima ed.). (R. Ojeda Martín, I. Morales Jareño, V. Yagüe Galaup, & A. Salvador Sánchez, Trads.) México, México: McGraw-Hill.
- Senn, J. (1993). *Análisis y diseño de sistemas de información*. (Segunda ed.). México, México: McGraw-Hill.