



# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CUAUTITLÁN IZCALLI

TE  
SC  
I

“Implementación de un software libre ERP Odoó”

---

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA PRESENTA:

Ing. Marcos Salinas Badillo

DIRECTOR DE TESIS.

Mtro. Víctor Hugo Osorio Millán

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO SEPTIEMBRE DE 2023.



**"2023. Año del Septuagésimo Aniversario del Reconocimiento del Derecho al Voto de las Mujeres en México"**

Cuautitlan Izcalli, Estado de México a 24 de noviembre de 2023  
TE SCI/DND1/166/XI/23

**DIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
COORDINACIÓN DE POSGRADO**

**INGENIERO  
MARCOS SALINAS BADILO  
P R E S E N T E**

Por este conducto me permito informarle que puede proceder a la digitalización del Trabajo de Tesis titulado:

**"IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE LIBRE ERP ODOO"**

Ya que la comisión encargada de revisar el trabajo que se presenta para efectos de titulación, han dado su autorización conforme a lo estipulado en el Lineamiento para la operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

Sin nada más que agregar, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

**A T E N T A M E N T E**



**MTRA. ERIKA EMILIA CASTAÑEDA  
UNIDAD DE POSGRADO  
DEPARTAMENTO DE  
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
COORDINACIÓN DE POSGRADO**

C.C.D. Archivo  
Departamento de Titulación  
Expediente del alumno



Av. Nopaltepec s/n, fracción La Coyotera del Edo San Antonio Cuernavaca, C. P. 54740, Cuautitlan Izcalli, Estado de México  
Tel.: 55 5866 40 20 y 55 5866 41 71 • [www.intec.mx](http://www.intec.mx)

# ÍNDICE

<b>Agradecimientos.....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>10</b>
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>12</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>13</b>
<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 1 Hipótesis.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Metodología.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Diagramas de caso de usos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Diagrama de clases.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Python.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 Características de Python.....</b>	<b>18</b>
<b>1.6 PostgreSQL.....</b>	<b>18</b>
<b>1.7 Lo mejor de PostgreSQL.....</b>	<b>18</b>
<b>1.8 Comercio electrónico.....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Historia.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 Misión.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 Visión.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>21</b>

<b>3.1 Estado del Arte.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Implementaciones referentes del mercado.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.1 SAP.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.2 MICROSOFT DYNAMICS.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.3 ORACLE.....</b>	<b>26</b>
<b>4 Marco Teórico.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Historia del MRP.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 MRP.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.1 Beneficios del MRP.....</b>	<b>30</b>
<b>Características del MRP.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.3 Esquemas básicos del sistema MRP.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 PMP y planeación de requerimientos de capacidad.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4 MRP II (Planeación de requerimientos de manufactura).....</b>	<b>33</b>
<b>4.4.1 Historia del MRP II.....</b>	<b>34</b>
<b>4.4.2 Concepto del MRP II.....</b>	<b>35</b>
<b>4.4.3 La Filosofía Del MRP II.....</b>	<b>36</b>
<b>4.4.5 Las Características Del MRP II.....</b>	<b>36</b>
<b>4.5 Sistema.....</b>	<b>37</b>
<b>4.5.1 Sistema de información.....</b>	<b>37</b>
<b>4.5.2 El modelo entidad-relación.....</b>	<b>38</b>
<b>Sistema de información basado en computadora.....</b>	<b>39</b>
<b>4.5.3 Sistema de información administrativa.....</b>	<b>40</b>

<b>4.6 Aplicaciones empresariales .....</b>	<b>40</b>
<b>Sistemas empresariales .....</b>	<b>41</b>
<b>Inventario .....</b>	<b>42</b>
<b>Tipos de inventario .....</b>	<b>43</b>
<b>Tipos básicos de stocks (inventarios) .....</b>	<b>45</b>
<b>4.7 Historia del MRP .....</b>	<b>45</b>
<b>4.8 Breve historia de los ERPs.....</b>	<b>48</b>
<b>4.8.1 Ventajas de los ERP .....</b>	<b>49</b>
<b>4.8.2 Desventajas de los sistemas ERP .....</b>	<b>50</b>
<b>4.8.3 Software de fuente abierta .....</b>	<b>51</b>
<b>4.9 Procesos de negocios .....</b>	<b>51</b>
<b>Pedidos de ventas.....</b>	<b>53</b>
<b>Actividad económica .....</b>	<b>54</b>
<b>Empresa.....</b>	<b>54</b>
<b>PYMES.....</b>	<b>54</b>
<b>5. Microempresas.....</b>	<b>55</b>
<b>2. Pequeña empresa.....</b>	<b>55</b>
<b>3. Mediana empresa .....</b>	<b>55</b>
<b>4.9.1 Ventajas y desventajas de las PyMEs .....</b>	<b>56</b>
<b>Ventajas: .....</b>	<b>56</b>
<b>Desventajas: .....</b>	<b>56</b>
<b>CAPÍTULO 5. PRINCIPIOS, DISEÑO Y APLICACIÓN DE ODOO .....</b>	<b>57</b>

<b>5.1 Diseño de la solución .....</b>	<b>57</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1 Conclusiones.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>63</b>
Ilustración 1 .....	15
Ilustración 2.....	15
Ilustración 3.....	16
Ilustración 4.....	16
Ilustración 5.....	19
Ilustración 6.....	31
Ilustración 7.....	41
Ilustración 8.....	47
Ilustración 9.....	49
Ilustración 10.....	52
Ilustración 11.....	53
Ilustración 12.....	57
Ilustración 13.....	58
Ilustración 14.....	59
Ilustración 15.....	59
Ilustración 16.....	60
Ilustración 17.....	61
Ilustración 18.....	61

Tabla 1 .....	11
Tabla 2 .....	29
Tabla 3 .....	35

## **Agradecimientos**

A mi Madre y Padre

Gracias Mamá por todo por que siempre me dijiste papelito habla, gracias por todos los regaños, chanclos gracias profundamente por que no seria lo que soy sin esas palabras y esas acciones que a pesar de que mis acciones reflejaban un persona desinteresada siempre estuviste buscando lo mejor para mi fácil o difícil, perdóname por tantas cosas que dije e hice discúlpame por a verte defraudado en constantes ocasiones hoy comprendo que buscabas lo mejor para mi muchas gracias se que es poco lo que digo y a veces no demuestro afecto pero sabes que TE AMO MAMI.

Papá que te digo, esa es unas de las palabras que mas me impulsaba a seguir demostrarte que yo podía hacer lo mismo que los demás que yo era capaz no te reclamo al contrario te agradezco por todas esas palabras que me hicieron fuerte y seguir adelante buscando y luchando por eso que siempre quise escuchar “muchas felicidades hijo” solo eso quería escuchar no quería escuchar “del que menos esperaba ni otras palabras “



## INTRODUCCIÓN.

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) agrupan a las pequeñas y medianas empresas y son fundamentales. En el caso de México se estima que son responsables del 72% de los empleos. Además, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ,hay más de 4 millones de pymes en el país, que aportan alrededor del 52% del PIB anual. En tal sentido, México tiene una oferta de empleos en pymes importante, lo que permite que tener un gran desarrollo económico en el país.

La empresa ISC en cargada de desarrollar software de información que puedan facilitar el trabajo del día a día de las empresas siendo un negocio con la flexibilidad que apoyar a esas organizaciones con poco presupuesto y experiencia en TICS.

Al estar en desarrollo con la empresa Promanufactura katún la cual se le presenta la oportunidad de dar a conocer un software de código abierto el cual ayudara al control de información de esta empresa siendo uno de sus principales problemas

El presente proyecto de tesis consta del análisis de los sistemas abiertos y hasta donde pueden llegar su alcance en este tema se habla del sistema odoo (conocido anteriormente como *OpenERP* y anteriormente como *TinyERP*) es un software de ERP integrado. Cuenta con una versión "comunitaria" de código abierto bajo licencia LGPLv3 y una versión empresarial bajo licencia comercial que complementa la edición comunitaria con características y servicios comerciales y desarrollada por la empresa belga Odoo S.A. El fabricante declara su producto como

una alternativa de código abierto a SAP ERP y Microsoft Dynamics. La compañía tiene sucursales en varias partes del mundo.

Odoo es un software empresarial todo en uno que incluye CRM, sitio web y comercio electrónico, facturación, contabilidad, fabricación, gestión de almacenes y proyectos, e inventario entre otros.

### **Justificación.**

Debido al mal manejo de información y a la duplicidad de ella en la empresa Promanufactura Katún S.A de C.V se dio la oportunidad de implementar un open source atendiendo sus procesos operativos a través de un software permitiendo que las áreas se concentren en otras actividades que le agreguen más valor, conociendo principalmente los procesos de la organización y el ERP ayudando a la empresa en la parte tecnológica con los siguientes puntos.

- ✓ Permitirá manejar un mejor inventario.
- ✓ Tiempos establecidos para cada operación.
- ✓ Cantidad de producción en un determinado tiempo.
- ✓ Orden al realizar la entrega de materia prima.
- ✓ Orden al supervisar el almacén, de materia prima.
- ✓ Orden con una base de datos de clientes.
- ✓ Menores costos, y mejores resultados.
- ✓ Planificación de producción.
- ✓ Contabilidad actualizada.

✓ Mejorar la integración y coordinación de procesos, entre el Área de logística y producción.

✓ Acceso a la información en tiempo real.

✓ Aumentar las ventas y reducir los gastos.

✓ Integrar y automatizar tareas.

✓ Recoger y analizar la data para optimizar la elección de decisiones.

✓ Mejorar el clima laboral (Comunicación efectiva).

Involucramiento del usuario.	Falta de aporte por parte del usuario.
Respaldo gerencial ejecutivo.	Requerimientos y especificaciones incompletas.
Declaración clara de requerimientos.	Requerimientos y especificaciones cambiantes.
Planeación apropiada.	Falta de respaldo ejecutivo.
Expectativas realistas.	Incompetencia tecnológica.

Tabla 1

Uno de los problemas más importantes en la aceptación del ERP, es la creencia de los usuarios finales acerca del grado en que pueda solucionar todos los problemas o defectos del sistema tradicional, y es que la percepción de los usuarios finales determina la resistencia de aceptación del ERP. El problema es que los usuarios han aprendido a lo largo del tiempo a utilizar eficientemente el sistema tradicional, se han acostumbrado a él e incluso se sienten orgullosos de su capacidad para cumplir con

sus objetivos departamentales, lo cual impide que los usuarios se den cuenta de sus limitaciones, ocasionando que sea difícil su reemplazo por el nuevo sistema. Esto surge como consecuencia de la falta de información acerca de los beneficios que les ofrece el ERP y al valor organizacional que esto representa.

### **Planteamiento del problema.**

La empresa Promanufactura KATUN desea posicionarse en el mercado cambiante y lleno de retos. Por esa razón necesita crear nuevas estrategias visualizando el crecimiento de la calidad de sus productos y servicios como internos y externos pudiendo analizar sus fortalezas y debilidades, tomando en cuenta sus amenazas y poder crear ventajas competitivas y poder guiar a la empresa a un camino con menores brechas y una de ellas es la innovación de tecnologías de información (TI).

Es vital la existencia de una gran comunicación interna entre sus departamentos y externa con sus clientes y proveedores, además es importante que el flujo de información cada vez sea más rápido para que se puedan identificar los problemas en el menor tiempo posible y se puedan tomar decisiones oportunas para resolverlos. Existen sistemas de información operacionales que en su mayoría funcionan con un respaldo en bases datos como lo es el sistema de planeación de recursos empresariales o ERP por sus siglas en inglés, que puede otorgar los beneficios antes mencionados, aunque en México son pocas las empresas que

deciden implementar un sistema tan costoso, el cual solo puede comprobar su éxito sobre la práctica debido a la gran cantidad de variables que intervienen en su implementación.

### **Objetivo General.**

Implementar aplicaciones utilizando la tecnología ERP de Odoo. La aplicación tiene como finalidad atender las actividades de la empresa PROMANUFACTURA KATUN

### **Objetivos Específicos.**

- Conocer y entender qué es ERP, Odoo y para qué se utiliza
- Instalar y configurar el sistema Odoo correctamente.
- Planificar y desarrollar aplicaciones utilizando metodologías de desarrollo ágiles

## **Capítulo 1 Hipótesis.**

Hernández Samperi (2014) define a la hipótesis como una explicación adelantada o tentativa de un problema a investigar, a través de la formulación de un enunciado que sirve como guía para el proceso de investigación y que se pretende comprobar.

Se propone una solución efectiva ya que no tienen acceso a tipos de software de planificación y recursos principalmente por su alto costo, lo que genera un impacto negativo en su producción comparándolas con otras empresas de mayor capital y que son usuarios de este tipo de software.

### **1.1 Metodología.**

Tras realizar el análisis del problema, claro lo que se pretende desarrollar y que requisitos debiera cumplir la aplicación. Antes comenzar con el desarrollo del ERP en Odoo se debe desarrollar tres etapas, Diagrama de caso de uso, Diagrama de clases y diagrama de prototipado. Cabe mencionar que cualquier diseño de este punto puede cambiar en el resultado final, debido tanto a complicaciones como mejoras a la de implementar las ideas.

## 1.2 Diagramas de caso de usos

Los diagramas de casos de uso se utilizan para representar gráficamente la especificación de requisitos de cómo nuestro sistema se comunica e interactúa con sus miembros. En este caso, solo hay un participante: el usuario administrador que utiliza la aplicación. Estos diagramas presentan una visión general de las actividades del usuario. Esta sección cumple con el estándar del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más popular en la actualidad.

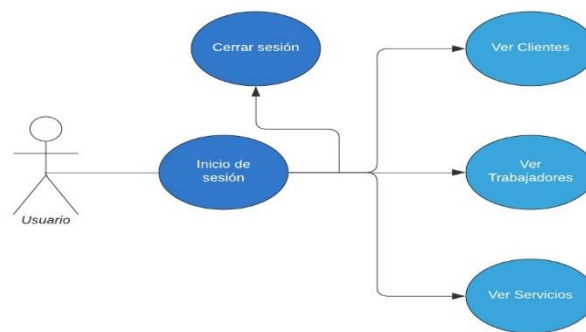


Ilustración 1

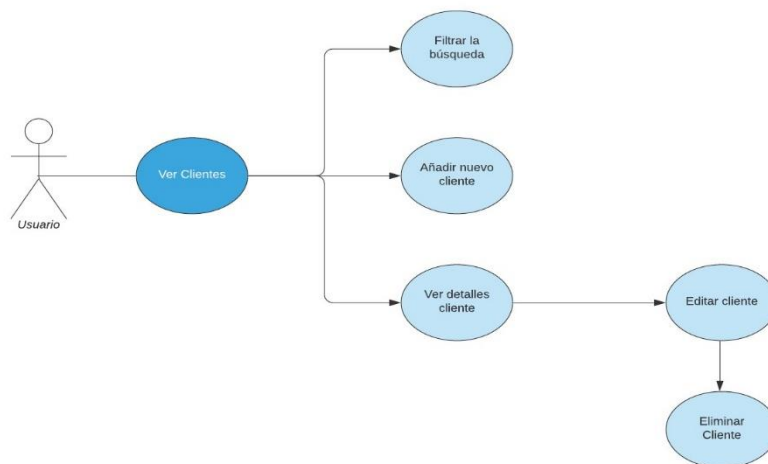


Ilustración 2

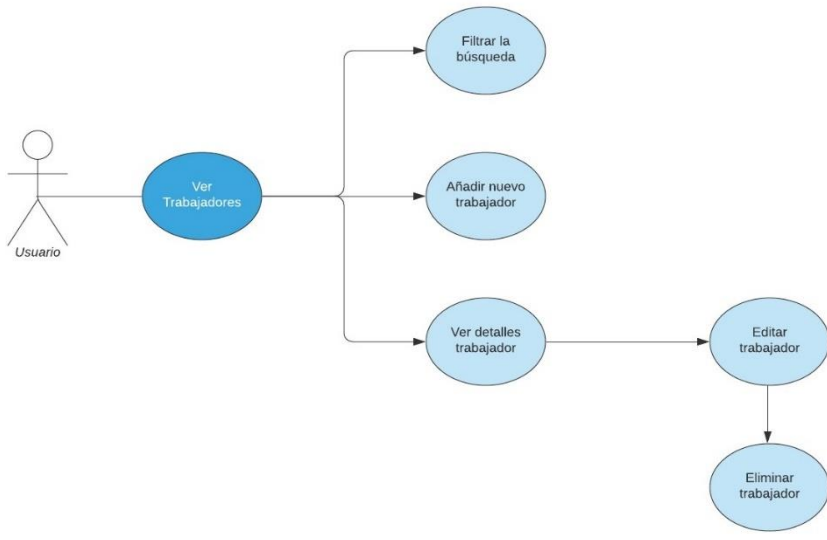


Ilustración 3

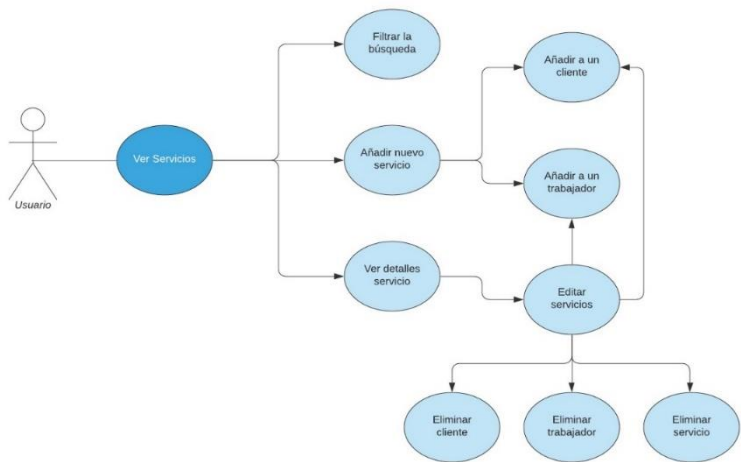


Ilustración 4



### 1.3 Diagrama de clases

Un diagrama de clases nos muestra cómo es su distribución un sistema orientado a objetos. El sistema necesitará de varios objetos (clientes, trabajadores, servicios, etc.). Hay que acentuar la diferencia entre un diagrama de clases y un diagrama de objetos o un diagrama de base de datos. En el caso de diagrama de objetos se utilizan ejemplos del mundo real para su representación. Un diagrama de base de datos representa atributos y relaciones a nivel de base de datos, el diagrama de clases es a nivel de la capa lógica. Odoo ya se encarga de transformar los objetos Python a PostgreSQL, así como cualquier proceso de modificación de base de datos.

Existen clase en la base de datos de Promanufactura Katun cliente, trabajador y servicio, con sus respectivos atributos y funciones.

### 1.4 Python

Lenguaje de programación eficaz y fácil de aprender, enfocado a la programación orientado a objetos, siendo ideal para scripting y desarrollo veloz de aplicaciones para diversas áreas empresariales y sobre la mayoría de plataformas digitales. Por otro lado, ofrece una estructura y soporte para programas grandes necesarios para la actualidad para la mayoría de las empresas, finalmente ese lenguaje de programación permite separar al programa en módulos que pueden reusarse en otros programas basados en este mismo lenguaje, permitiendo escribir programas compactos y flexibles

## 1.5 Características de Python

Python tiene las siguientes características

- ✓ Fácil de utilizar.
- ✓ Lenguaje completo (no solo scripts).
- ✓ Variedad de estructuras de datos dentro del propio lenguaje.
- ✓ Variedad de bibliotecas (librerías).
- ✓ Reconoce programación modular, orientada a objetos y lenguaje imperativo.
- ✓ Lenguaje interpretado.
- ✓ Fácil extensión por modulación.
- ✓ Expresivo ocupando poco espacio.

## 1.6 PostgreSQL

Servidor de base de datos libre orientado a objeto relacional, por que incluye características de la orientación a objetos, como la herencia, tipo de dato, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional y de característica libre por la licencia BSD (Berkeley Software Distribution), por lo cual es manejada por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan desarrollándola, denominada PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

## 1.7 Lo mejor de PostgreSQL

PostgreSQL sobresale por

- ✓ Gran estabilidad (triple de carga que MySQL)
- ✓ Funcionamiento eficaz (uso rollback's, sub consultas y transacciones).
- ✓ Comprobación de integridad referencial.

## 1.8 Comercio electrónico

El comercio electrónico consiste en la distribución, venta, compra, marketing y suministro de información de productos o servicios a través de sistemas electrónicos, principalmente internet, pero la principal ventaja del comercio electrónico es la

celeridad con la cual se pueden hacer estas transacciones. El comercio electrónico consiste en la distribución, venta, compra, marketing y suministro de información de productos o servicios a través de sistemas electrónicos, principalmente internet, pero la principal ventaja del comercio electrónico es la celeridad con la cual se pueden hacer estas transacciones

Existen diferentes tipos de comercio electrónico como se muestra en la figura 2, de acuerdo a los factores de los participantes que intervienen en la transacción como son:

- ✓ Quién interviene.
- ✓ De qué manera intervienen.
- ✓ Qué tipo de intercambio se realiza.

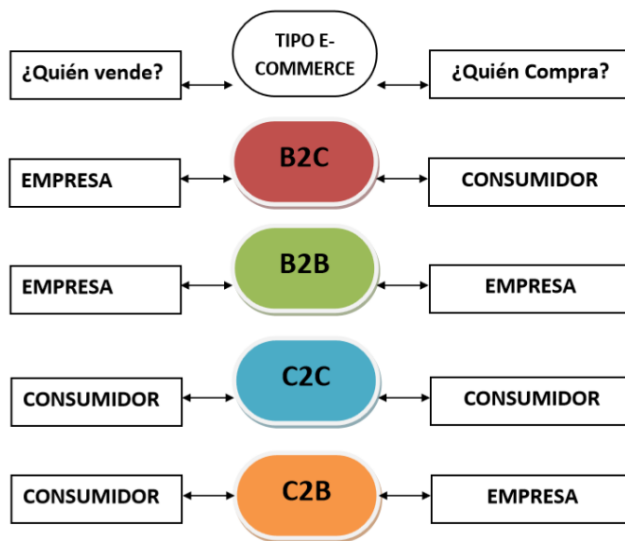


Ilustración 5

## **CAPÍTULO 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.**

### **2.1 Historia.**

Promanufactura Katun es una organización industrial y de servicios, orgullosamente mexicana, orientada a la manufactura avanzada de componentes metálicos para procesos de estampado/troquelado, y productos plásticos por moldeo de inyección. Así mismo, dentro de nuestras capacidades se cuenta el área de diseño, desarrollo y fabricación de herramientas, para ofrecer soluciones integrales a proyectos de transformación plástica y metálica de gran precisión; fortaleciendo la calidad de nuestros clientes.

Dado lo anterior, es importante puntualizar que para Promanufactura Katun, la base principal de su crecimiento, ha sido la distinción y ventaja competitiva en su capacidad de innovación y oportunidad de mercado, haciendo una diferenciación mediante el dominio de los procesos antes mencionados.

### **2.2 Misión.**

Crear y manufacturar productos metálicos de altísima calidad, que ayuden a nuestros clientes a desarrollar todo su potencial en cualquier ramo.

### **2.3 Visión.**

Sobresalir por nuestro desempeño y esmero, buscando el equilibrio costo-beneficio del servicio que ofrecemos.

## 2.4 Valores

Honestidad y Servicio

Trabajo en equipo

Puntualidad

Desarrollo Humano

Atención al detalle

Lealtad y Compromiso

## **CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.**

### **3.1 Estado del Arte.**

Al hablar del proceso de implementación de una solución informática ERP suena lógico y a la vez práctico establecer una secuencia ordenada de pasos que permitan lograr una implementación exitosa en la PyME. En cualquier proceso de implementación ERP que se analice se observa que, si bien existe una secuencia lógica de tareas y acciones a realizar tal como veremos a continuación, es posible y en realidad muy probable que algunas de estas se terminen solapando temporalmente en su ejecución. Es importante tener en cuenta entonces un factor no menor. En una estructura muchas veces desordenada en su accionar diario, con roles que muchas veces se confunden entre sí y en donde las tareas y responsabilidades muchas veces no terminan de quedar en claro, es vital dedicar el tiempo necesario para establecer las responsabilidades que tendrán a cargo los actores intervinientes en cada instancia del proceso de implementación y dejarlas claramente establecidas de modo formal. Avocádonos al

análisis de las etapas dentro del proceso de adopción de software ERP es importante destacar que, si bien pueden establecerse distintas secuencias de implementación más o menos aproximadas a la propuesta detallada a continuación, es siempre indispensable partir de un análisis inicial que contemple en forma detallada todas aquellas necesidades y características particulares que determinan el carácter único de los procesos de negocio que deberá soportar el sistema ERP. Se establece de esa manera un listado de prestaciones que el mismo deberá poseer en forma excluyente e innegociable. Partiendo de esa base y parafraseando el esquema de actividades de implementación a transitar propuesto por Sierra Molina & Escobar Pérez (2007), es posible identificar las siguientes instancias:

- Selección y adquisición de software: Una vez realizado el análisis de las necesidades se contrastan las mismas con las distintas funcionalidades presentes en cada uno de los sistemas ERP ofertados por los potenciales proveedores. Se realiza un proceso de evaluación del cual surge la alternativa más conveniente y se procede entonces a redactar y firmar el denominado contrato de adquisición. En el mismo se especifica un cronograma en donde quedarán detalladas las distintas etapas de implementación a encarar, los tiempos establecidos para la ejecución de cada una de ellas, se determina la nómina de profesionales que se verán involucrados en el proceso y por supuesto se fijarán los correspondientes costos de implementación, entre los cuales se incluyen costos por licencia, consultoría, capacitación de los usuarios finales, costos de movilidad y viáticos de los implementadores, entre otros.
- Implantación: Una vez formalizado el contrato de adquisición con el proveedor seleccionado se procede con la implantación del software ERP propiamente dicha. Se realiza la migración de maestros de clientes, proveedores y productos, las parametrizaciones necesarias para adaptar la solución a la empresa cliente y la previa configuración del hardware donde estará alojada la misma (en caso de optar por una

solución on-premise) Se realizan pruebas de los principales circuitos operativos del sistema en un ambiente de “testing” para corroborar que los mismos funcionan correctamente y los implementadores se nutren del “feedback” que aportan los usuarios finales del sistema. Una vez hecho esto, solo queda comenzar a operar en el ambiente “real”, dando ejecución a la instancia conocida como “Go Live”, a partir de la cual el sistema ERP comienza a soportar la gestión diaria del negocio.

- **Utilización o Funcionamiento:** Seguramente uno de los grandes momentos críticos en cualquier proceso de implementación ERP. Llegada esta instancia los usuarios finales deben poder llevar a cabo sus tareas y responsabilidades habituales, reflejando su trabajo en el sistema de gestión sin inconvenientes. Es normal que se produzcan en un comienzo reacciones adversas y se tienda a rechazar la nueva herramienta. El usuario final suele ser reacio al cambio, a lo conocido. Si tenemos en cuenta el hecho de que en muchas PyMEs los usuarios finales del sistema suelen ser empleados con muchísimos años de trayectoria, que ya se acostumbraron a operar de determinada manera, es entendible que ante un cambio de tal magnitud adopten una postura de rechazo a lo nuevo. Es por eso vital que en esta etapa los implementadores a cargo acompañen in situ a los usuarios finales en el proceso de adaptación de manera que el mismo sea lo menos traumático posible.

- **Mantenimiento y Evolución:** Una vez estabilizado el funcionamiento del sistema y con el devenir del tiempo, inevitablemente surgirán necesidades de mantenimiento. Las distintas legislaciones cambian de forma continua y esto debe tener su correlato en el sistema. Es normal a su vez la detección de fallas en el ERP, las cuales demandan la intervención del proveedor para su corrección. Por otro lado las organizaciones PyME bien gestionadas tienden a crecer, y esto por supuesto conlleva el surgimiento de nuevas necesidades a las que el sistema debe responder. Aquí vuelve a entrar en juego

el proveedor del ERP, quien deberá encargarse de adaptarlo o desarrollar modificaciones al mismo en tal sentido. Es por eso que debe entenderse al proveedor del sistema ERP como un verdadero “socio clave” de la organización.

### **3.2 Implementaciones referentes del mercado**

Vale la pena aprovechar la ocasión y abordar también, aunque sea de modo superficial, el análisis de las diferentes metodologías utilizadas por los grandes proveedores de software ERP a nivel mundial. Cabe recordar al respecto que cada uno de ellos ofrece alternativas adaptadas a la dinámica de negocio de las pequeñas y medianas empresas y son por lo tanto alternativas perfectamente viables al momento de analizar la implementación de software ERP en una PyME. Las metodologías propuestas por cada uno de ellos son las siguientes.

#### **3.2.1 SAP**

Dispone de una metodología propia denominada ASAP (Accelerated SAP). La misma posee como propósito diseñar los procesos de implementación SAP de la forma más eficiente posible. Apunta a optimizar tiempos, recursos humanos involucrados y calidad final de la implementación basándose en una metodología de implementación probada a nivel mundial. Tal como detalla SAP en su propio sitio web (SAP, 2014) la misma consta de 6 fases:

- a. Preparación del proyecto: Comienza con el relevamiento de información y recursos necesarios.
- b. Plano del negocio: Sap ha diseñado un plano del negocio que apunta a extraer información pertinente de la compañía necesaria para la implementación. Los mismos se encuentran diseñados en forma de cuestionarios que apuntan a poner al descubierto la manera en que la organización hace negocios.
- c. Realización: Una vez realizado el mapeo del negocio e identificados claramente los procesos clave dentro de la organización, los implementadores funcionales se



encuentran en condiciones de comenzar a configurar SAP. Esta etapa se encuentra a su vez dividida en dos grandes instancias. Primeramente la que consiste en la configuración del sistema de base. La segunda, por otro lado, es la etapa en la cual el equipo de implementación designado termina de poner a punto el sistema de modo que este se ajuste perfectamente a la dinámica del negocio.

d. Preparación final: Como su nombre lo indica, esta etapa se encuentra dedicada a la configuración final del sistema antes del comenzar a utilizarlo formalmente. Se simulan procesos en ambientes de prueba y se realizan configuraciones específicas, incluida la migración de maestros y todo tipo de información desde el sistema de gestión predecesor.

e. Go-live y soporte: El objetivo de esta fase en particular consiste básicamente en transitar el camino desde un entorno de pre-producción a un escenario de operación de producción real.

f. Operación: Durante esta fase el sistema es operado con la asistencia de la plataforma central de operaciones de SAP, la cual cuenta con toda la documentación correspondiente al proyecto.

### **3.2.2 MICROSOFT DYNAMICS**

Dispone de una metodología propia de implementación ERP. En este caso se denomina Sure Step y, tal como lo detalla Microsoft en su propio sitio web (Microsoft Comunidad CRM, 2012), también consta de 6 fases:

- a. Diagnóstico: En esta etapa son relevados tanto los procesos de negocio como así también los distintos requerimientos involucrados. Asimismo se desarrollan actividades que apuntan a lograr un alcance definido plasmado en una propuesta con plan, tiempos y costos alineados a las necesidades del cliente. Esta instancia es también conocida como "SOW.
- b. Análisis: Una vez aprobada la SOW, el objetivo pasa por relevar detalladamente los distintos requerimientos a ser cubiertos y lograr un refinamiento en el plan de trabajo propuesto.

- c. **Diseño:** Partiendo de la base que significa toda la información de análisis recolectada, la cual define los objetivos a lograr, se define la forma en que se encarará dicho proceso. Además se determinan en esta etapa el plan de desarrollo y configuración de entornos no productivos.
- d. **Desarrollo:** Es en esta instancia en que verdaderamente se comienza a materializar la construcción de la solución. Se procede con las distintas configuraciones, personalizaciones, integración de datos y su migración, así como de los procedimientos de prueba que se aplican a componentes y procesos.
- e. **Deployment:** Llegada la fase de despliegue es que se producen los entrenamientos de los usuarios finales que operarán sobre el sistema, así como también el pasaje integral a producción del sistema una vez aprobado el funcionamiento del mismo.

### **3.2.3 ORACLE**

Oracle no es excepción y también propone una metodología de implementación propia. La misma, tal como se desarrolla en el sitio web especializado mundoerp.com, consiste en una metodología orientada a fases en cascada denominada Applications Implementation Methodology, compuesta por seis fases (Martínez, 2014):

- a. **Definición:** Se determina la factibilidad del proyecto desde las perspectivas económicas y cronológicas. Se formaliza el plan del proyecto a llevar a cabo y se formulan los objetivos a concretar.
- b. **Análisis operacional:** En esta instancia se desarrolla un análisis exhaustivo, a detalle, y se determinan todos aquellos requerimientos que deberán ser cubiertos indefectiblemente.
- c. **Diseño de la solución:** Se formulan en esta etapa los diseños definitivos que presentarán los distintos requerimientos especificados anteriormente
- d. **Construcción:** Llegada esta instancia se procede a desarrollar los diseños específicos involucrados en el proyecto y las pruebas de funcionamiento correspondientes.
- e. **Transición:** Una vez transitada la etapa de construcción resta ejecutar el traslado desde el entorno de pruebas hacia el entorno de producción.
- f. **Producción:** Finalmente se hace utilización del sistema 100% en el entorno de producción

## **4 Marco Teórico**

### **4.1 Historia del MRP**

La gran cantidad de datos que hay que manejar y la enorme complejidad de las interrogantes entre los distintos componentes, trajeron consigo que antes de los años setentas no existiese forma satisfactoria de obtener el objeto mencionado, ello propició que las empresas siguiesen utilizando los stocks de seguridad y las técnicas clásicas, así como métodos informales con el objetivo de intentar evitar en lo posible los problemas en el cumplimiento de producción, debido a la falta de stocks, por desgracia no siempre conseguían sus objetivos, aunque casi siempre incurrían en elevados costos de posesión. Hubo que esperar a que en los años setentas apareciera la computadora que abriera las puertas al MRP (planificación de las necesidades de materiales), el cual no es más que una técnica de gestión de inventario. Gracias a la computadora funciona y deja obsoleta las técnicas clásicas en lo que se refiere al tratamiento de artículos de demanda dependiente. Nace como una técnica formalizada de stocks de fabricación y

de programación de la producción, capaz de generar el plan de materiales a partir de un programa maestro de producción (PMP), el texto básico que lo desarrolla se debe a J. Orlicky y se publica en 1975, siendo su aparición en los programas académicos relativamente reciente. La popularidad de ésta técnica también se debe a las labores publicitarias realizadas por APICS (American production and inventory control society), que ha dedicado un considerable esfuerzo para su expansión y conocimiento encabezado por profesionales como a J. Orlicky, O. Wight Wih, G. Plossl y W. Goddard, todo ello ha propiciado que el número de empresas que utiliza ésta técnica haya crecido de forma rápida. Sin embargo, el MRP en su forma original, no estaba excepto de problemas, en primer lugar la importancia, la exactitud del PMP, para lograr resultado correctos con el MRP llevó a la incorporación de un módulo de programación maestra de la producción a los paquetes de software.

Por otra parte la programación se realiza sin considerar las posibles restricciones de capacidad y las posibles dificultades derivadas de la ejecución de los planes de materiales en los talleres, debido a ello se comienza a utilizar en paralelo técnicas de planeación de capacidad en los diferentes niveles, lo cual mejoraba los resultados, pero así faltaba la integración real y el uso de una base de datos común. Del mismo modo se desarrollan de forma complementaria técnicas de gestión de talleres (Shop Floor Control)<sup>9</sup> para poder controlar las prioridades y determinar el ordenamiento de los distintos trabajos en las unidades de producción. Por lo tanto cabe resaltar que el MRP (Material Requirements Planning) es el sistema de planeación de compras y manufactura más utilizado en la actualidad. Lo más probable es que las empresas lo utilicen para generar sus órdenes de compra o sus órdenes de trabajo, posiblemente los proveedores lo utilizan para planear la fabricación de sus pedidos. Incluso hasta los clientes generen las órdenes de compra que usted recibe por medio del MRP. Aunque sus inicios fueron discretos, en 1972 la american production and inventory control

society (APICS) adoptó la metodología y la promovió por medio de la llamada "cruzada del MRP", la cual se mantiene hasta nuestros días. El MRP se convirtió en el paradigma de control de producción en los Estados Unidos y durante los 90' s se expandió fuertemente en México y Latinoamérica. En palabras de su creador, la gran ventaja del MRP es que "realmente funciona" (Orlicky, 1974). Esto es cierto, aunque no en todos los casos. Como toda tendencia en manufactura, sus promotores aseguran que es el mejor sistema y que le traerá ventajas enormes de operación y eficiencia si las empresas lo adoptan.

Década de los 60	Se origina por J, Orlicky basado en el programa maestro de producción incorporándose a los paquetes de software, cuyo objetivo primordial es el control de compras.
1972	American production and inventory control society (APICS) adoptó la metodología y la promovió por medio de la llamada "cruzada del MRP", <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compras</li> <li>• Control de Inventarios.</li> </ul>
1990	Se expande en México.

Tabla 2

#### 4.2 MRP

“Es un sistema de planificación de componentes de fabricación que, mediante un conjunto de procedimiento lógicamente relacionados, traduce un programa maestro de producción en necesidades reales de componentes, con fechas y cantidades”. (Alviso, 2005). Según Alviso, el principal objetivo del MRP es determinar los requerimientos de la demanda discreta de cada componente en cada bloque de tiempo, los sistemas que operan bajo principios del MRP son conocidos también como sistemas de empujar o Push.

#### **4.2.1 Beneficios del MRP**

Los principales beneficios que se obtienen cuando se manejan los sistemas MRP son:

- Disminución en los stocks
- Mejorar el servicio al cliente
- Mejor planificación productiva, disminución de la subcontratación, disminución de los tiempos de obtener el producto final.
- Menores costos, mayor rapidez en la entrega y mayor respuesta a la demanda del mercado.
- Mayor coordinación en la programación de la producción y el inventario.
- Guía y ayuda en la planificación de la capacidad de los diferentes recursos.

#### **Características del MRP.**

Las características principales que se manejan en un MRP son:

- Está basado en el plan agregado de producción lo cual lo hace prospectivo.
- Incluye la programación maestra de producción, la planificación a largo plazo y el control de capacidades.
- Maneja de manera integrada toda la información, debido a las bases de datos y el sistema son unidos en todas las áreas de la empresa.
- Se maneja en tiempo real por que tiene terminales online. También tiene la capacidad de simular, de forma que permite determinar qué ocurriría si se produjeran ciertos cambios en las circunstancias de partida.

### 4.2.3 Esquemas básicos del sistema MRP.

La estructura del sistema MRP es muy básica, se manejan ciertas informaciones de entrada que son procesadas en el sistema y se obtienen informaciones de salida, a continuación, se esquematiza este proceso:

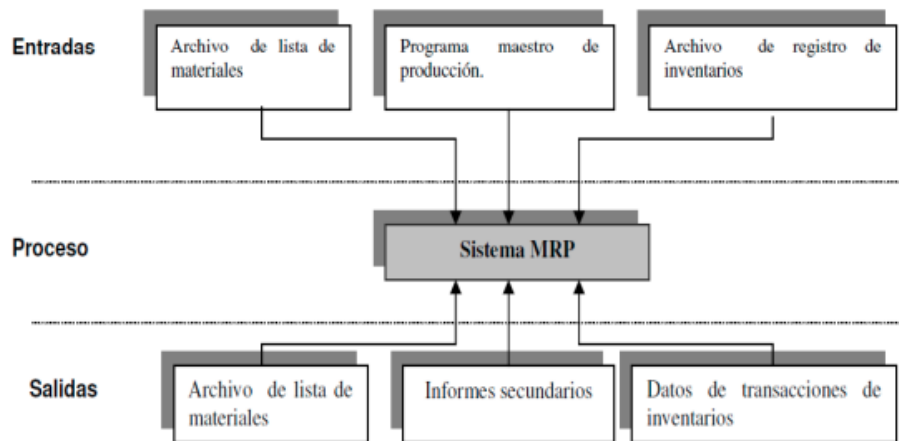


Ilustración 6

- Está orientado a productos, dado que, a partir de las necesidades de estos, planea la de los componentes necesarios.
- Realiza un recuento en el tiempo de las necesidades de los artículos en relación de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de los pedidos. No toma en cuenta las restricciones de capacidad, por lo cual no asegura que el plan de pedidos sea viable.
- Es una base de datos integra que debe ser utilizada por las diferentes áreas de la empresa.

### 4.3 PMP y planeación de requerimientos de capacidad

El Programa Maestro de Producción. Establece el volumen final de cada producto que se va a terminar en cada periodo del horizonte de producción a corto plazo. Los productos finales son productos terminados o componentes embarcados como productos finales los cuales se pueden embarcar a clientes o ponerse en inventario. El PMP es un plan de producción futura de los artículos finales durante un horizonte de planeación a corto plazo, por que por lo general, abarca una de las cuantas semanas o hasta varios meses.

Los objetivos del programa maestro de producción son dos:

1-. Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se hayan comprometido ante los clientes.

2-. Evitar sobrecargas o subcargas de las instalaciones de producción, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.

Planeación de requerimientos de capacidad. La capacidad se define cómo la cantidad de producto o servicio que puede ser obtenido por una determinada unidad productiva durante un cierto periodo, la capacidad debe adecuarse a la capacidad necesaria o carga en función de la demanda que la empresa desee satisfacer en el futuro.

En el proceso de planeación y control de la capacidad, la elección de la unidad de medida puede ser del lado de las salidas (autos/horas) o una medida agregada en empresa con múltiples productos (muebles/semanas, metros de tela/día) o también se presenta la opción de la valoración monetaria (valor de producción/ semana).

Condiciones para una medida de capacidad:

- Establece, que no requiera continuas revisiones que puedan afectar disponibilidad y planea.
- Representativa del factor productivo (de la mezcla de productos que incorpora).
- Adecuada al objeto de permitir el cálculo de capacidad disponible.



#### **4.4 MRP II (Planeación de requerimientos de manufactura)**

La mecánica del MRP, resulta obvio que es posible planificar a partir del plan maestro detallado de producción (MPS) no solamente las necesidades netas de materiales (interiores y exteriores) sino de cualquier elemento o recurso, siempre que pueda construirse algo similar a la lista de materiales que efectúe la pertinente conexión, por ejemplo: horas de mano de obra, horas máquina, fondos, contenedores, embalajes, etc. Así se produce paulatinamente la transformación de la planificación de necesidades de materiales en una planificación de necesidades del recurso de fabricación, que es a lo que responde las siglas MRP II (Manufacturing Resource Planning).

Sin embargo, hay otros aspectos que suelen asociarse al MRP II uno de ellos es el establecimiento de unos procedimientos para garantizar el éxito del sistema, procedimientos que incluyen fases cómo:

- El cálculo de necesidades de la elaboración del Plan Maestro Detallado De Producción.
- El cálculo de la capacidad.
- La lista de materiales

En dichas fases se efectúan los controles globales de factibilidad del plan maestro. El Plan Maestro, por su parte se conecta a los aspectos financieros inferidos, cómo una forma de extender la guía del MRP no sólo a la producción, sino a toda la empresa (es de carácter global).

Otro aspecto incluido en el MRP II es la posibilidad de simulación, para apreciar el comportamiento del sistema productivo (o de la empresa) en diferentes hipótesis sobre su constitución o sobre las solicitudes externas. Debemos convenir que cualquier sistema MRP II realiza una simulación respecto a acontecimientos futuros; es la extensión de éstas posibilidades como las decisiones para una etapa de producción

(que fabricar, en qué cantidad y cuándo) están coordinadas con las decisiones para otras etapas, es natural extender el alcance de MRP II para incluir planeación de capacidad, control de piso de máquinas y compras.

Este MRP II extendido se conoce como bucle cerrado (caja cerrada), lo que claramente lo hace trascender de relativamente un simple sistema de planificación. Se pretende en esta forma que se alimente el sistema MRP II con los datos relativos a los acontecimientos que se vayan sucediendo en el sistema productivo, lo que permitirá al primero realizar las sucesivas replanificaciones con un mejor ajuste a la realidad.

#### **4.4.1 Historia del MRP II**

La eficiencia del sistema primitivo se veía limitada, entre otras cosas, por la calidad del programa maestro de producción, entradas, fundamentalmente que se obtenían externamente. El paso siguiente fue inevitable; integrar los aspectos mencionados al sistema originado, dando lugar a lo que se conoce como MRP II de Bucle Cerrado, datando los primeros intentos de 1975, hay que esperar hasta 1979 para ver nacer a MRP II.

Cómo un intento de integrar todo en un único sistema, usando una sola base de datos, a partir de ese momento comenzó un largo procesos de desarrollo de MRP II.

Una aplicación del MRP II ésta integrado y mediante un proceso informatizado On – Line (concepto que se explicó en el capítulo anterior), con una base de datos única de la empresa. Participa en la planificación estratégica, programa de producción, planifica los pedidos de los diferentes componentes, programa las prioridades y las actividades a desarrollar, los diferentes talleres, la planificación y control de la capacidad necesaria para la gestión de los inventarios además partiendo de las salidas (outputs), obtenidos.

Realiza cálculo de costos y desarrolla estados financieros en unidades monetarias, con la disponibilidad de corregir periódicamente lo planificado comparado con la realidad, permitiendo hacer la simulación de diversas situaciones que se pudieran presentar.

<b>1965 MRP 0</b>	Representa en ésta época un modelo de cálculo de necesidades de materiales cómo son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación</li> <li>• Requerimientos</li> <li>• Componentes.</li> </ul>
<b>1971 MRP I.</b>	Sistema de bucle cerrado con adecuación de la capacidad de carga se convierte en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de la regularización de la producción.</li> </ul>
<b>1979 MRP II</b>	Se extiende a la totalidad de la empresa evolucionando así: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración</li> <li>• Recursos</li> <li>• Producción</li> </ul>
<b>1985 MRP II de Corto Plazo</b>	Asociado a la técnica de justo a tiempo y calidad total.
<b>1995 Planeación de los Recursos</b>	Planeación de los recursos para toda la empresa, en el siguiente diagrama se muestra cómo se abarca todo el ámbito de la empresa para la aplicación del MRP II

Tabla 3

#### 4.4.2 Concepto del MRP II

El MRP II-. Es un sistema estándar caracterizado por el empleo de técnicas y formas concretas para el desarrollo de cada una de sus fases, cuya filosofía es la planificación y control de los recursos de la empresa.

EL MRP II. Es un sistema de Planeación, Programación y Control de base de datos en una computadora, la cual proporciona a la administración una herramienta para planear y controlar sus actividades de manufactura y las operaciones de apoyo,

obteniendo un nivel más alto de satisfacción del cliente y reduciendo al mismo tiempo los costos. En síntesis pueden definir al MRP II cómo: Sistema de planeamiento y control de la producción totalmente integrado de todos los recursos de manufactura de la compañía (producción, marketing, finanzas e ingeniería).

#### **4.4.3 La Filosofía Del MRP II**

El MRP II representa una filosofía para los sistemas informatizados de planificación y control de los recursos en la empresa, así pues, cualquier sistema que se adecue a la definición realizada podría considerarse cómo MRP II, independientemente de la forma en que se desarrolle, presentando las siguientes aplicaciones del MRP II cómo bucle cerrado, agregando que:

- Participa en la planeación estratégica, el cálculo de costos y en el desarrollo de estados financieros.
- Permite planificar, programar, gestionar y controlar todos los recursos de la empresa manufacturera. Debe de ser capaz de convertir en unidades monetarias las cifras derivadas de la fabricación de artículos en unidades físicas.

#### **4.4.5 Las Características Del MRP II**

Las características que presentan los sistemas MRP II han sido orientadas principalmente hacia la identificación de los problemas de capacidad del plan de producción (disponibilidad de recursos frente al consumo planificado), facilitando la evaluación y ejecución de las modificaciones oportunas en el planificador, Para ello y a través del plan maestro de producción y las simulaciones del comportamiento del sistema productivo de la empresa, se tendrá el control para detectar y corregir las incidencias generadas de una manera:

- Siendo prospectivo ya que la planificación ésta basada en el plan agregado de producción.

- Incluye la programación maestra de la producción, la planificación de necesidades de materiales, la planificación de capacidad a corto y mediano plazo, el control de la capacidad y gestión de talleres.
- Trata de forma integrada todos los aspectos que contempla, dado que la base de datos y el sistema son únicas para todas las áreas.
- Actúa en el tiempo real usando todas las terminales on-line, aunque algunos de los procesos se produjeran en lote.
- Tiene capacidad de simulación, de forma que permite determinar que ocurriría si se produjera determinados cambios en las circunstancias de partida. Actúa de la cúspide hacia abajo, pues el proceso ha de comenzar en el plan agregado de producción.

## **4.5 Sistema**

Conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí. (Real Academia Española, 2001) Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto. (Real Academia Española, 2001) Un sistema es un conjunto de elementos o componentes que interaccionan para alcanzar un objetivo. Los elementos por sí mismos y las relaciones entre ellos determinan cómo funciona el sistema. Éste tiene entradas, mecanismos de procesamiento, salidas y retroalimentación. (Stair & Reynolds, 2010, pág. 8) Un sistema es una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y producir salidas de una manera organizada. (Oz, 2008, págs. 9-10)

### **4.5.1 Sistema de información**

Un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de

decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos. (Laudon & Laudon, Sistemas de información gerencial, 2012, págs. 15-17) Conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recaban (entrada), manipulan (proceso), almacenan y distribuyen (salida) datos e información y proporciona una reacción correctiva (mecanismo de retroalimentación) si no se ha logrado cumplir un objetivo. El mecanismo de retroalimentación es el componente que ayuda a las organizaciones a cumplir sus objetivos, tales como incrementar sus ganancias o mejorar sus servicios al cliente. (Stair & Reynolds, 2010, pág. 10)

#### **4.5.2 El modelo entidad-relación**

El modelo entidad-relación (o modelo E-R) se utiliza para detectar sin ambigüedades las entidades que formarán parte de la base de datos, es decir, los objetos que forman parte del sistema de conocimiento. Estas entidades son las que habrán de ser descritas en la base de datos e importa por tanto identificarlas con la mayor precisión posible. El modelo E-R utiliza los siguientes conceptos:

- Entidad
- Atributo
- Relación

Según este modelo, si las bases de datos representan a cosas u objetos del mundo real, tales cosas deben ser identificables y deben tener algunas propiedades. A las cosas sobre las cuales almacena información una base de datos se las denomina entidades, y pueden ser cosas materiales (libros, personas, etc.) o conceptuales (ideas, representadas en una base de datos deben ser identificables y, por tanto, debe

ser posible señalar a una cualquiera de ellas sin ambigüedad. Los atributos, por su parte, son las propiedades relevantes que caracterizan a una entidad. En este sentido, el término relevantes significa lo siguiente: relevantes para el problema de información que se está considerando. Teniendo en cuenta a que, en principio, los atributos de una entidad son virtualmente ilimitados, será labor del documentalista seleccionar en cada caso cuáles son los que se consideran más relevantes. El modelo distingue entre tipo de entidad y ocurrencia de entidad. Un tipo de entidad define un conjunto de entidades constituidas por datos del mismo tipo, mientras que una ocurrencia de entidad es una entidad determinada y concreta. Cuando se diseña una base de datos el objetivo del documentalista debe consistir en definir un tipo de entidad, que obtiene estudiando ocurrencias concretas de entidades. Un registro es una representación de una entidad en la base de datos y, por lo tanto, cada registro describe a una entidad.

### **Sistema de información basado en computadora**

Conjunto único de hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos configurados para recolectar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información. (Stair & Reynolds, 2010, págs. 11-12) Al comprender las palabras “información” y “sistema”, la definición de un sistema de información es casi intuitiva: un sistema de información (IS) está formado por todos los componentes que colaboran para procesar los datos y producir información. Casi todos los sistemas de información empresariales están integrados por muchos subsistemas con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a la meta principal de la organización. (Oz, 2008)

### **4.5.3 Sistema de información administrativa**

Los sistemas de información administrativa (MIS) no sustituyen a los sistemas de procesamiento de transacciones; más bien, todos los sistemas MIS incluyen el procesamiento de transacciones. Los MIS son sistemas de información computarizados que funcionan debido a la decidida interacción entre las personas y las computadoras. Al requerir que las personas, el software y el hardware funcionen en concierto, los sistemas de información administrativa brindan soporte a los usuarios para realizar un espectro más amplio de tareas organizacionales que los sistemas de procesamiento de transacciones, incluyendo los procesos de análisis y toma de decisiones. Para acceder a la información, los usuarios del sistema de información administrativa comparten una base de datos común; ésta almacena tanto los datos como los modelos que permiten al usuario interactuar con ellos, interpretarlos y aplicarlos. Los sistemas de información administrativa producen información que se utiliza en el proceso de toma de decisiones. También pueden ayudar a integrar algunas de las funciones de información computarizadas de una empresa. (Kendall & Kendall, 2011, pág. 3)

### **4.6 Aplicaciones empresariales**

Sistemas que abarcan áreas funcionales, se enfocan en ejecutar procesos de negocios a través de la empresa comercial e incluyen todos los niveles gerenciales. Las aplicaciones empresariales ayudan a los negocios a ser más flexibles y productivos, al coordinar sus procesos de negocios más de cerca e integrar grupos de



procesos, de modo que se enfoquen en la administración eficiente de los recursos y en el servicio al cliente (Laudon & Laudon, Sistemas de información gerencial, 2012).

Las aplicaciones empresariales automatizan procesos que abarcan varias funciones de negocios y diversos niveles organizacionales, y se pueden extender fuera de la organización, ya sea con los proveedores a través de la cadena de suministro o con los clientes a través de los sistemas de administración de las relaciones con los clientes. La Figura muestra la arquitectura de estos sistemas.

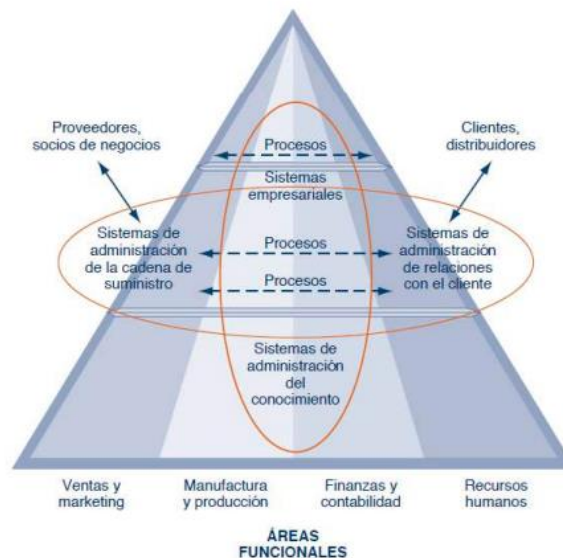


Ilustración 7

## Sistemas empresariales

Las empresas usan sistemas empresariales, también conocidos como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), para integrar los procesos de

negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software. La información que antes se fragmentaba en muchos sistemas distintos ahora se guarda en un solo almacén de datos exhaustivo, en donde se puede utilizar por muchas partes distintas de la empresa (Stair & Reynolds, 2010, pág. 370).

## **Inventario**

Se define el término inventario como la existencia de todo producto o artículo que se utiliza dentro de una organización, un sistema de inventarios es un conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuáles son los niveles que deben mantener, cuándo hay que reabastecer, cuál es la cantidad de cada pedido, o bien las fechas en que hay que adquirir los artículos de acuerdo a sus características. Los inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o pueden ser consumidos en la producción, para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden:

Las materias primas.

Productos en proceso.

Productos terminados o mercancías para la venta.

Los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción.

En la prestación de servicios: empaques, envases, etc.

Al llegar a manejar un número importante de productos, o variedades de un mismo producto, una empresa por regla general necesitará automatizar el control de sus inventarios con el fin de conocer de manera veraz y oportuna las cantidades de materias primas, productos en proceso o productos terminados de las que puede disponer.

## **Tipos de inventario**

- **Inventario Físico:** Es el inventario real. Es contar, pesar o medir y anotar todas y cada una de las diferentes clases de bienes (mercancías), que se hallen en existencia en la fecha del inventario y evaluar cada una de dichas partidas. Se realiza cómo una lista detallada y valorada de las existencias.
- **Inventario Perpetuo:** Es el que se lleva en continuo acuerdo con las existencias en el almacén, por medio de un registro detallado que puede servir también cómo mayor auxiliar, donde se llevan los importes en unidades monetarias y las cantidades físicas, a intervalos cortos, se toma el Inventario de las diferentes secciones del almacén y se ajustan las cantidades o los importes e incluso ambos, cuándo es necesario, de acuerdo con la cuenta física. Los registros perpetuos son útiles para preparar los estados financieros mensuales, trimestral o provisionalmente.
- **Inventario Intermitente:** Es un inventario que se efectúa varias veces al año. Se recurre a él, por razones diversas, no se puede introducir en la contabilidad del inventario contable permanente, al que se trata de suplir en parte.
- **Inventario Inicial:** Es el que se realiza al dar comienzos a las operaciones.
- **Inventario Final:** Es aquel que realiza el comerciante al cierre del ejercicio económico, generalmente al finalizar un periodo y sirve para determinar una nueva situación patrimonial en ese sentido, después de efectuadas todas las operaciones mercantiles de dicho periodo.
- **Inventario Mixto:** El Inventario de una clase de mercancías cuyas partidas no se identifican o no pueden identificarse con un lote en particular.
- **Inventario De Productos Terminados:** Todas las mercancías que un fabricante ha producido para vender a sus clientes.

- **Inventario En Transito:** Se utilizan con el fin de sostener las operaciones para abastecer los conductos que ligan a la compañía con sus proveedores y sus clientes, respectivamente. Existen porque el material debe de moverse de un lugar a otro, mientras el inventario se encuentra en camino, no puede tener una función útil para las plantas o los clientes, existe exclusivamente por el tiempo de transporte.
- **Inventario En Línea:** Es aquel inventario que aguarda a ser procesado en la línea de producción.
- **Inventario Agregado:** Se aplica cuándo al administrar las existencias de un único artículo representa un alto costo, para minimizar el impacto del costo en la administración del inventario, los artículos se agrupan ya sea en familias u otro tipo de clasificación de materiales de acuerdo a su importancia económica, etc.
- **Inventario De Previsión:** Se tienen con el fin de cubrir una necesidad futura perfectamente definida. Se diferencia con él respecto a los de seguridad, en que los de previsión se tienen a la luz de una necesidad que se conoce con certeza razonable y por lo tanto, involucra un menor riesgo.
- **Inventario de Seguridad:** Son aquellos que existen en un lugar dado de la empresa cómo resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de unidades en dicho lugar.
- **Inventario De Mercaderías:** Son las mercaderías que se tienen en existencia, aun no vendidas, en un momento determinado.
- **Inventario De Fluctuación:** Estos se llevan porque la cantidad y el ritmo de las ventas y de producción no pueden decidirse con exactitud. Estas fluctuaciones en la demanda y la oferta pueden compensarse con él stocks de reserva o de seguridad. Estos inventarios existen en centros de trabajo cuándo el flujo de trabajo no puede equilibrarse completamente.
- **Inventario De Lote O De Tamaño De Lote:** Estos son inventarios que se piden en tamaño de lote porque es más económico hacerlo así que pedirlo cuándo sea necesario

satisfacer la demanda. Por ejemplo, puede ser más económico llevar cierta cantidad de inventario que pedir o producir en grandes lotes para reducir costos de alistamiento o pedido o para obtener descuentos en los artículos adquiridos.

- **Inventario Permanente:** Método seguido en el funcionamiento de algunas cuentas, en general representativo de existencias, cuyo saldo ha de coincidir en cualquier momento con el valor de los Stocks.

### **Tipos básicos de stocks (inventarios)**

- **Piezas de Repuesto:** Necesarias para evitar paradas en los equipos (mantenimiento).
- **Suministros industriales:** Materiales que se emplean en el proceso y que no llegan a formar parte del producto terminado. Así sucede con las herramientas, lubricantes, disolventes, etc., necesarios para el buen funcionamiento del equipo.
- **Materias primas:** Empleadas en la fabricación, tal cómo se reciben del proveedor.
- **Ítem de fabricación ajena:** los cuales conviene adquirir en el exterior, en lugar de fabricarlos en la empresa, no sufren transformación en la empresa.
- **Productos en curso:** Ya han sido transformados en la fábrica a partir de su estado bruto y son almacenados siguiendo las necesidades de producción.
- **Productos terminados:** Son artículos totalmente elaborados, controlados y aprobados por la inspección final y listos para su expedición.

### **4.7 Historia del MRP**

La planeación de los recursos empresariales (ERP: Enterprise Resource Planning)

Es un conjunto de programas integrados que administra las operaciones de negocios vitales de una compañía para toda una organización global multisitio. Recuerde que un proceso empresarial es un conjunto de actividades coordinadas y relacionadas que toman uno o más tipos de entrada y crean una salida de valor para el usuario de dicho

proceso (Stair & Reynolds, 2010, ágs.. 370-373). (O'brien & Marakas, 2006) Indica que la planeación de recursos empresariales es la columna vertebral tecnológica de los negocios electrónicos, una estructura de transacción de toda la empresa con vínculos hacia el procesamiento de pedidos de ventas, administración y control de inventarios, planeación de producción y de distribución, y finanzas. Es un sistema empresarial interfuncional dirigido por un paquete integrado de módulos de software que da soporte a los procesos internos básicos de un negocio. La planeación de recursos empresariales proporciona a la empresa una visión integrada en tiempo real de sus procesos centrales de negocio, tales como producción, procesamiento de pedidos y administración de inventarios, unidos por un software de aplicación ERP y una base de datos común mantenida por un sistema de administración de bases de datos. ERP es el acrónimo de Enterprise Resource Planning y su traducción más común es “planificación de recursos empresariales”. En la bibliografía consultada existe una estrecha relación entre los términos: “sistema empresarial”, “sistema integral de empresa”, “aplicaciones empresariales” o “sistema integrado de gestión”. (Oz, 2008, 46ágs.. 71-72) Indica que un modo de considerar las funciones empresariales y sus sistemas de soporte es revisar los ciclos empresariales normales, los cuales suelen comenzar con actividades de mercadotecnia y ventas. Una mejor atención a los clientes y más rápida, al igual que reconocer sus experiencias y preferencias, se facilita mediante los sistemas de administración de las relaciones con los clientes (CRM). Cuando los clientes hacen pedidos, éstos se ejecutan en la cadena de suministro. La administración de las relaciones con los clientes se realiza después de la entrega de los artículos adquiridos en forma de un servicio al cliente y más mercadotecnia. Cuando una organización disfruta el apoyo de los sistemas de CRM y de administración de la cadena de suministro (SCM) planifica bien sus recursos. Combinados, estos sistemas se denominan los sistemas de planeación de los recursos de la empresa (ERP). Cabe resaltar que este

proceso inicia al interactuar con el cliente luego de un proceso de mercadotecnia que en una Pyme muchas veces no se observa iniciando dicha interacción con una venta (para empresas no productivas).



Ilustración 8

Asociado al acrónimo ERP encontramos “costo elevado”, razón por la cual muchas de las pymes no se interesan en este tipo de soluciones representado un punto en contra para este tipo de sistemas (descrito más adelante en Desventajas de los sistemas ERP). Pero las organizaciones que tienen éxito en la implementación de ERP no están limitadas a las grandes compañías. Las Pymes pueden lograr beneficios empresariales reales de sus esfuerzos en ERP tal como se puede verificar en diferentes artículos de las empresas proveedoras, revistas o bibliografía. Muchas de ellas deciden implementar sistemas ERP, Con este software cualquiera puede ver y modificar el código fuente para personalizarlo y satisfacer sus necesidades. Tales sistemas son mucho menos costosos de adquirir y son relativamente fáciles de modificar para satisfacer las necesidades

empresariales. Un amplio rango de organizaciones puede realizar el desarrollo y mantenimiento del sistema.

#### **4.8 Breve historia de los ERPs**

Los actuales sistemas ERP deben su origen a los sistemas de planeación de la manufactura. En los años sesenta se diseñaron sistemas como soporte a las tareas de producción, básicamente software para controlar las materias primas de las líneas de producción, a estos sistemas se les conoció como MRP (material requirement planning). En los años ochenta surgió la siguiente versión de los MRP, herramientas que además de ayudar a coordinar las materias primas (materiales) incorporaron el control de la planta, así como actividades de la distribución de los productos terminados, a esta generación de sistemas se les denominó MRPII. A continuación, a inicios de la década de los noventa, con la evolución favorable de las tecnologías de la información (redes, computadoras personales, arquitecturas cliente servidor), surgen los sistemas integradores de la administración ERP en los cuales se agregaron módulos de áreas como finanzas, contabilidad, recursos humanos y las funciones de los predecesores referentes a la gestión de la producción. A inicios de esta década se crea el concepto de ERP; en este caso se trata de la extensión de un ERP a entidades externas de la empresa como proveedores y clientes. Tecnológicamente un ERP de última generación funciona bajo la plataforma de Internet, navegadores y protocolos de comunicación, lo que los hace muy fáciles de instalar y con costos significativamente reducidos.



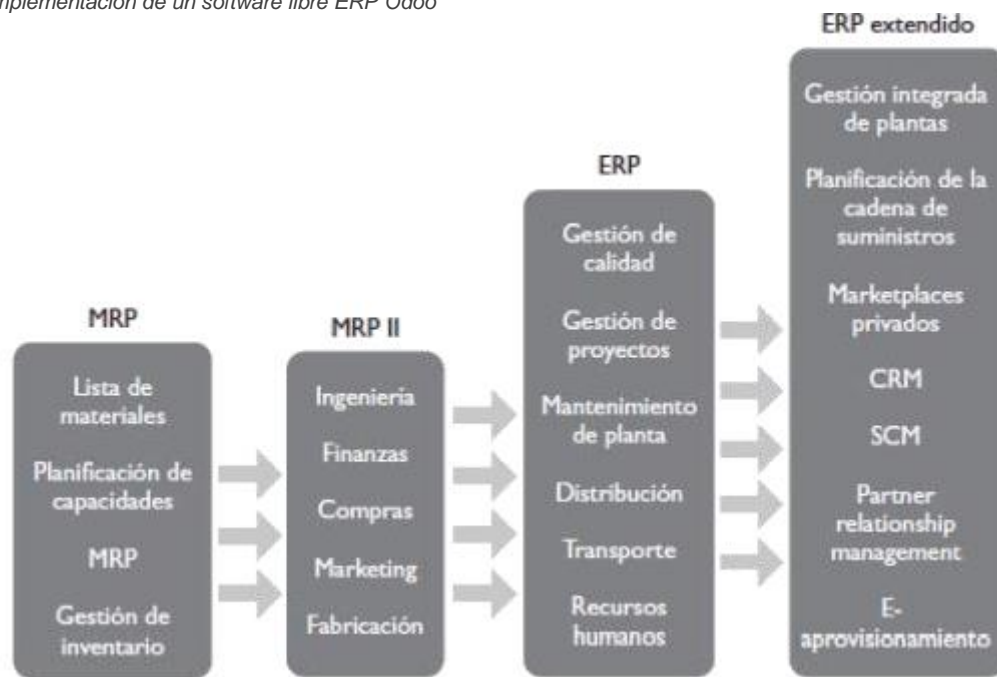


Ilustración 9

#### 4.8.1 Ventajas de los ERP

La creciente competencia global, las nuevas necesidades de los ejecutivos de controlar el costo total y el flujo de productos a través de sus empresas, y las cada vez más numerosas interacciones con los clientes impulsan la demanda de acceso a información en tiempo real por parte de toda la empresa. El ERP ofrece software integrado a partir de un solo proveedor que ayuda a satisfacer dichas necesidades. Los beneficios principales de la implementación del sistema incluyen acceso mejorado a datos para la toma de decisiones operativas, eliminación de sistemas ineficientes o desactualizados, mejora de los procesos laborales y estandarización de la tecnología. Los proveedores de ERP también han desarrollado sistemas especializados que ofrecen soluciones eficaces para industrias específicas y segmentos de mercado. Adicionalmente podemos de la literatura consultada y lo planteado hasta el momento podemos destacar adicionalmente las siguientes ventajas.

- No sólo apoyan y optimizan los recursos internos de una empresa, sino que comparten la información con empresas vinculadas.

-Los nuevos ERP amplían sus funciones, incluso aquéllas más específicas de industria individuales. -Tecnológicamente se basan en los protocolos de comunicación de Internet

- Al tener todos los sistemas de los diferentes departamentos integrados se logra una visión global de la operación de la empresa.

- Los procesos de la cadena de suministro y producción, al estar automatizados, harán que la empresa tenga flexibilidad y agilidad en su operación.

- Los procesos de atención a clientes mejorarán significativamente debido a la posibilidad de tener información relevante, actualizada e inmediata del estado de los eventos que vinculan al cliente con la empresa.

- Operar de una forma integrada (automatización de procesos) aumentará la productividad de la organización.

- Un ERP ofrecerá las mejores prácticas de la industria, así la empresa estará a niveles equivalentes a la competencia.

- La automatización y tener las mejores prácticas de operación reducirán los tiempos para poner en el mercado nuevos productos.

#### **4.8.2 Desventajas de los sistemas ERP**

Desafortunadamente, la implementación de los sistemas ERP puede ser difícil y proclive a error. Algunas de las principales desventajas de estos sistemas incluyen el elevado gasto y tiempo que se requieren para su implementación, lo que hace difícil implantar los múltiples cambios de procesos empresariales que acompañan al sistema, y agudizan los problemas de su integración con otros sistemas, los riesgos asociados con realizar un gran compromiso con un solo proveedor y el potencial fracaso de la implementación.

### **4.8.3 Software de fuente abierta**

El software de fuente abierta está disponible para todos sin costo alguno, en un formato que puede modificarse fácilmente. La Open Source Initiative (OSI) es una corporación sin fines de lucro dedicada al desarrollo y promoción de software de fuente abierta (vea el sitio en internet de OSI en [www.opensource.org](http://www.opensource.org) para obtener mayor información acerca de los esfuerzos del grupo). Los usuarios descargan el código fuente y fabrican el software ellos mismos, o los desarrolladores pueden hacer versiones ejecutables junto con la fuente. El desarrollo de software de fuente abierta es un proceso colaborativo, pues desarrolladores en todo el mundo usan internet para mantenerse en contacto a través de correo electrónico y para descargar y proponer nuevo software. En días, en vez de semanas o meses, se pueden presentar cambios significativos. Muchos paquetes de fuente abierta se utilizan ampliamente, entre los que se encuentran el so Linux; Free BSD, otro so; Apache, un servidor web muy popular; Sendmail, un programa que proporciona correo electrónico en la mayoría de los sistemas a través de internet; y Perl, un lenguaje de programación que se utiliza para desarrollar software de aplicación en la red (Stair & Reynolds, 2010).

### **4.9 Procesos de negocios**

Los procesos de negocios, se refieren a la forma en que se organiza, coordina y enfoca el trabajo para producir un producto o servicio valioso. Los procesos de negocios son el conjunto de actividades requeridas para crear un producto o servicio. Estas actividades se apoyan mediante flujos de material, información y conocimiento entre los participantes en los procesos de negocios. Los procesos de negocios también se refieren a las formas únicas en que las organizaciones coordinan el trabajo, la información y el conocimiento, y cómo la gerencia elije coordinar el trabajo. Podemos

ver a toda empresa como un conjunto de procesos de negocios, Muchos procesos de negocios están enlazados con un área funcional específica. Por ejemplo, la función de ventas y marketing es responsable de identificar a los clientes y la función de recursos humanos de contratar empleados (Laudon & Laudon, Sistemas de información gerencial, 2012, pág. 310). 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. Estos sistemas se enfocan principalmente en procesos internos, aunque podrían abarcar transacciones con clientes y proveedores, esto se muestra en la Figura.

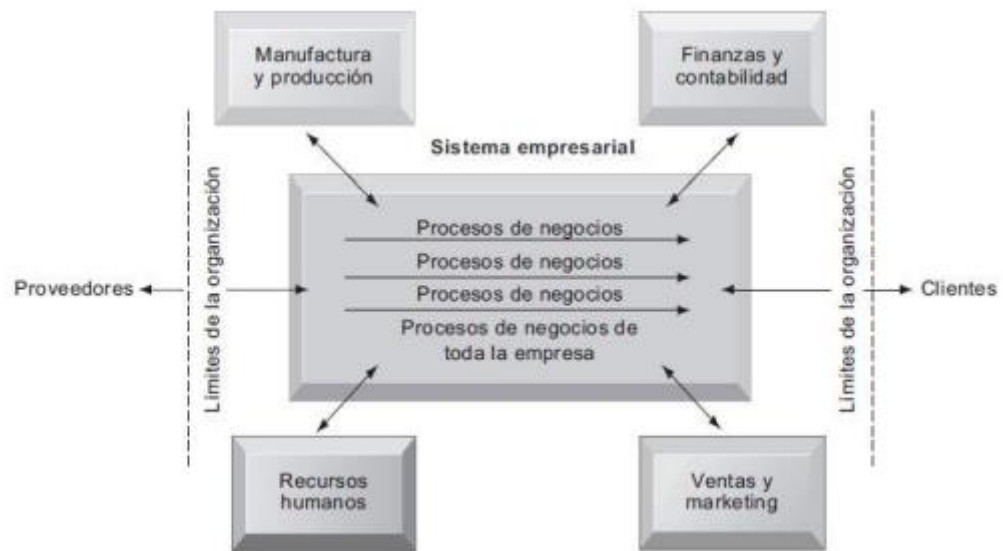


Ilustración 10

Los sistemas de información son una parte integral de las pequeñas y medianas empresas. Sin duda, para algunas empresas no habría negocio sin un sistema de información siendo los elementos clave de una organización son: su gente, su estructura, sus procesos de negocios, sus políticas y su cultura. Tal como indica (Laudon & Laudon, Sistemas de información gerencial, 2012).

## Pedidos de ventas

El pedido de ventas es el conjunto de actividades que deben realizarse para capturar la orden de venta de un cliente. Algunos pasos esenciales que lo componen son registrar los artículos de compra, establecer el precio de venta, registrar la cantidad solicitada, determinar el costo total del pedido incluyendo gastos de entrega, y confirmar el crédito disponible del cliente. La determinación de los precios de venta puede convertirse en una tarea bastante complicada, pues suele incluir descuentos por volumen, promociones e incentivos. Después de determinar el costo total del pedido, es necesario verificar el crédito disponible del cliente para ver si este pedido lo coloca sobre su límite de crédito. Muchas pequeñas y medianas empresas recurren al software ERP para facilitar que sus clientes grandes coloquen sus pedidos (Stair & Reynolds, 2010, pág. 379).

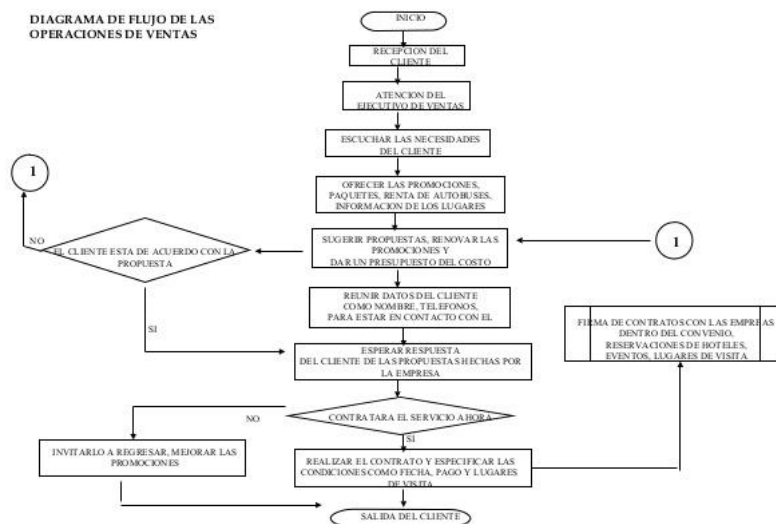


Ilustración 11

## **Actividad económica**

Es un conjunto de operaciones económicas realizadas por la empresa y/o establecimiento en las que se combinan recursos que intervienen en el proceso productivo, tales como: mano de obra, equipos, materias primas, e insumos, con el objetivo de producir un conjunto homogéneo de bienes y/o servicios, En este contexto, el conjunto homogéneo de bienes y servicios pertenecen a una misma categoría económica, cuya producción es característica de una clase de la clasificación de actividades económicas.

## **Empresa**

Es la persona natural o jurídica autónoma en sus decisiones financieras y de administración, propietario(a) o administrador(a) de una o más empresas dedicadas a la producción de bienes o servicios, comprendidas en alguna de las actividades económicas.

## **PYMES**

Las pequeñas y medianas empresas, también conocidas como PyMEs, son aquellas que cuentan con un personal laboral no mayor a 250 trabajadores en total, un volumen de negocios moderado y un menor acceso a recursos o herramientas en comparación a las grandes empresas o franquicias.

De hecho, de acuerdo a la banca de desarrollo Nacional Financiera, o NAFIN, en función de estas características las PyMES se diferencian en tres clases principales, determinadas por su ganancia y número de empleados:

## 5. Microempresas

Ocupan menos de 10 personas empleadas y un volumen de negocios que no supera los 4 millones de pesos en ventas anuales.

## 2. Pequeña empresa

Su personal laboral varía entre los 15 a 100 empleados y suele alcanzar un balance general anual de 100 millones de pesos.

## 3. Mediana empresa

Con un personal que ronda entre los 100 a 250 empleados, las empresas medianas pueden lograr ventas valoradas anuales hasta los 250 millones de pesos.

De hecho, en la actualidad el término PyMEs ha pasado a incorporar a las microempresas, siendo usado también el término MIPyMEs.

Ya que entendimos la división de las PyMEs de acuerdo a su número de empleados, ahora podemos categorizarlas conforme el tipo de recursos que tienen disponibles. Dentro de esta modalidad existen tres categorías que permiten definir a una empresa como PyME o no:

### 5. Empresa autónoma

La más frecuente, ya que se trata de un negocio independiente y con una escasa o nula participación de otras empresas.

### 2. Empresa asociada

Existe una relación del 25% al 50% con otros negocios del sector empresarial.

### 3. Empresa vinculada

La participación con otros negocios supera el 50%, siendo el caso más habitual el de algunas franquicias.

## **4.9.1 Ventajas y desventajas de las PyMEs**

### **Ventajas:**

Mayor cercanía con tu clientela: sin duda una de los principales beneficios de las PyMEs, ya que podrás conocer de manera directa las necesidades de tus clientes y ofrecer un servicio más personalizado. Esto da una sensación de valoración e importancia a los usuarios que genera una fidelidad comercial a largo plazo.

Flexibilidad y facilidad en la toma de decisiones: en este sentido, la reestructuración y adaptación permitirá a las PyMEs lograr una mejor gestión a los cambios que pueda sufrir el mercado. Estas empresas, al contar con equipos relativamente reducidos, cuenta con una jerarquización sencilla. Esto permite acatar decisiones con mayor facilidad y solucionar posibles incidencias o errores, logrando una mayor participación de los trabajadores del equipo.

Participación de todo el equipo: el líder o empresario involucra a todos los empleados para lograr una mayor cohesión emocional y profesional con los objetivos del negocio.

### **Desventajas:**

Financiación: en comparación a las grandes empresas, los pequeños y medianos comercios tendrán una mayor limitación a la hora de ampliar su capital o acceder a instrumentos financieros, dificultando su crecimiento económico.

Dificultad para posicionarse dentro del mercado: a pesar de existir excepciones, las pequeñas y medianas empresas tienen mayores obstáculos a la hora de crecer, ocasionando una menor posibilidad de expansión y posicionamiento en el mercado frente a las grandes empresas.

Esto está parcialmente relacionado con la falta de financiación, que puede dificultar la creación de campañas de publicidad masivas que ayudarían que las PyMEs logren llegar y captar a posibles consumidores de la marca.



Inversión limitada en la tecnología y talento: los cambios tecnológicos y la captación de personal capacitado es otra de las grandes limitaciones de las PyMEs al no poder beneficiarse de las economías de escala.

## CAPÍTULO 5. PRINCIPIOS, DISEÑO Y APLICACIÓN DE ODOO.

### 5.1 Diseño de la solución

Cliente ofrece una serie de atributos como datos personales e email . Tiene un identificador único, servicios inscritos y una factura de estos. Tiene funciones de creación de cliente, borrado de cliente y actualización de atributos.

Trabajador tiene atributos parejos y también tiene identificador único. Manifiesta de las mismas ocupaciones anteriores pero aplicadas al trabajador.

La clase servicio es más extensa, ya que alberga más atributos y funciones. Cada servicio tiene nombre e identificador único, algunos atributos son descriptivos, pero en cambio otros como el precio es necesarios a la hora de enlazarse con clientes o trabajadores. Al igual que las clases anteriores se puede crear, editar o borrar un servicio.

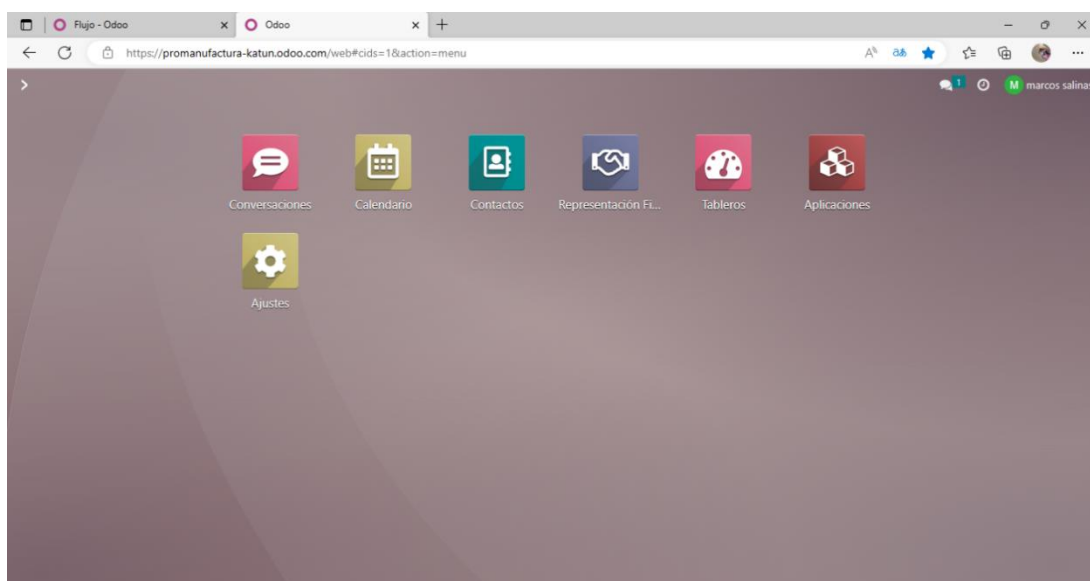


Ilustración 12

La vista principal es sencilla y nos permite acceder a las aplicaciones principales: la gestión de clientes. Esta vista se puede mejorar a nivel visual con decoración que ofrece la herramienta.

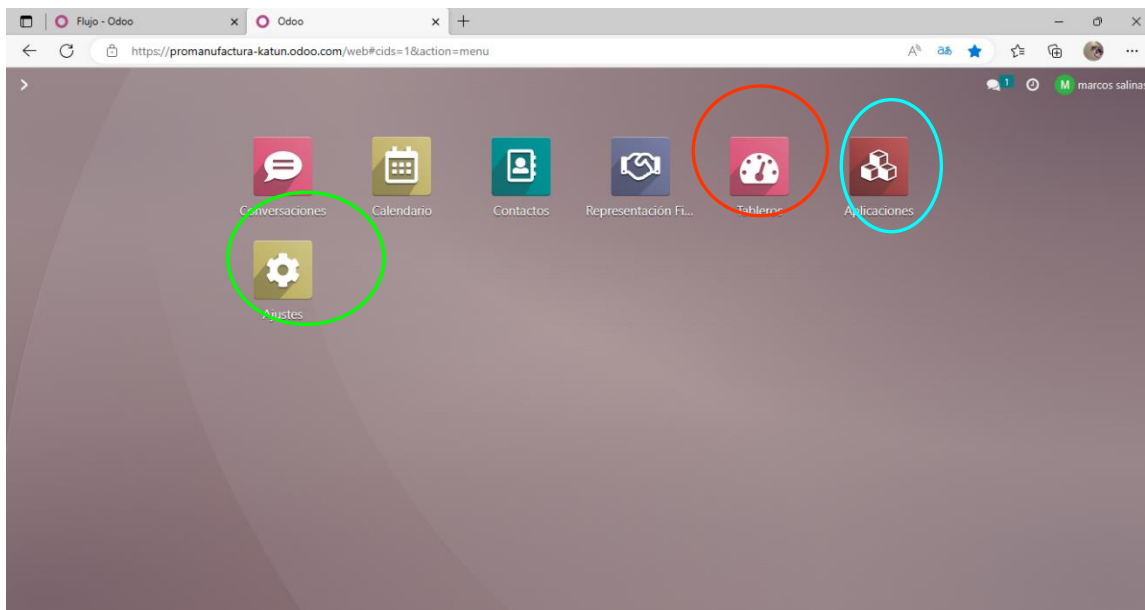


Ilustración 13

Este apartado nos permitirá adquirir más aplicaciones como inventario, compras, web,

En ajustes podremos realizar ciertos arreglos como editar algunos clientes entre otro

En este apartado podremos incorporar nuevos clientes y ver la información de los

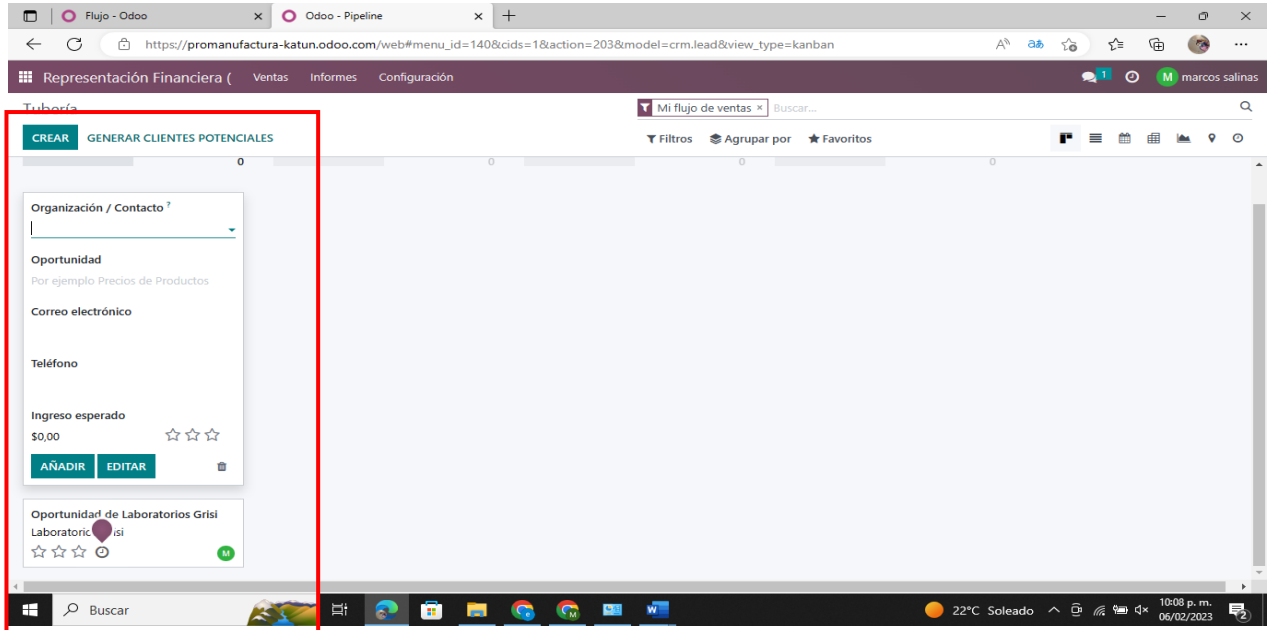


Ilustración 14

En la creación de nuevos clientes podemos ingresar el nombre de contacto o de la organización así mismo editar los que ya existen y ponernos ingresos esperados por clientes y saber quienes son nuestros clientes potenciales.

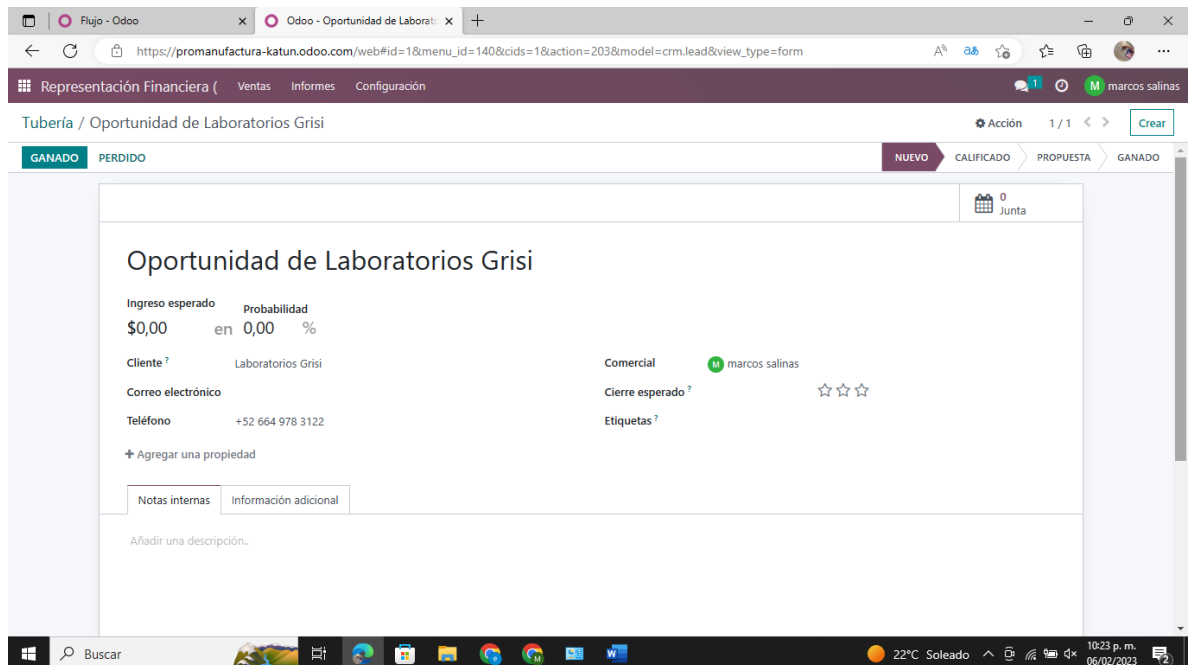


Ilustración 15

Sobre el apartado cliente observaremos la información del cliente y a su vez la probabilidad que existe en poder llegar al ingreso esperado entre algunos apartados más.

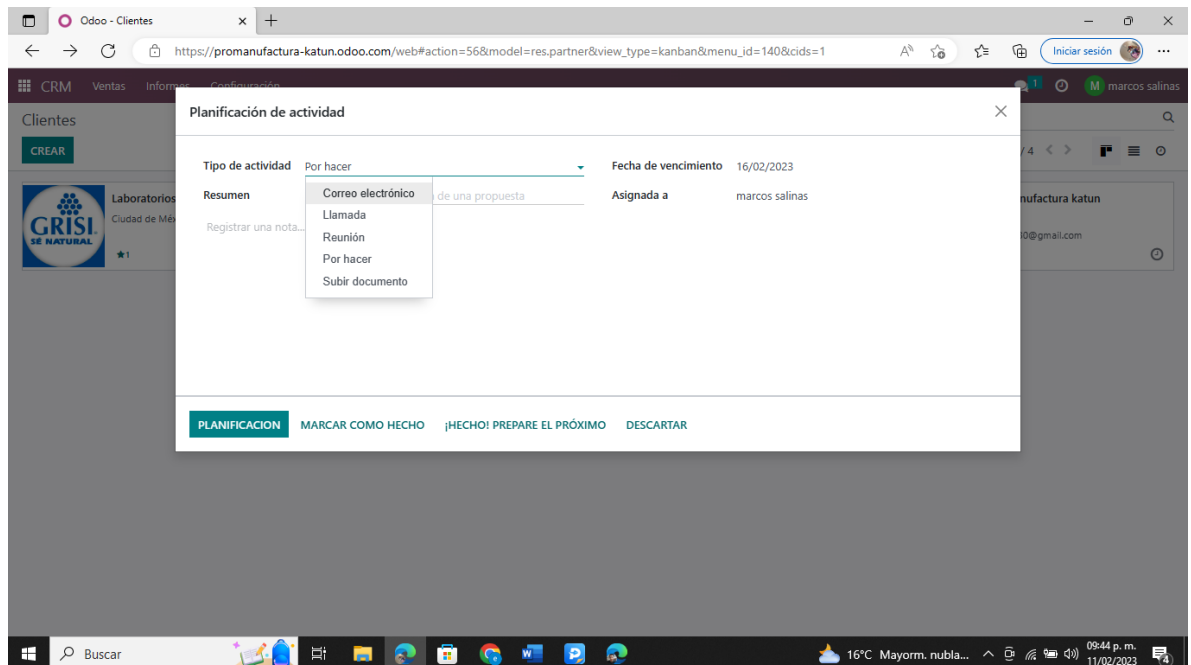


Ilustración 16

En este apartado podremos planificar actividades con lo clientes tales como correos electrónicos, llamadas, reuniones o subir documentos mientras en la parte inferior podremos planificar, marcar como hecho, marcar como hecho y continuar con la siguiente actividad o en su caso descartar la actividad.

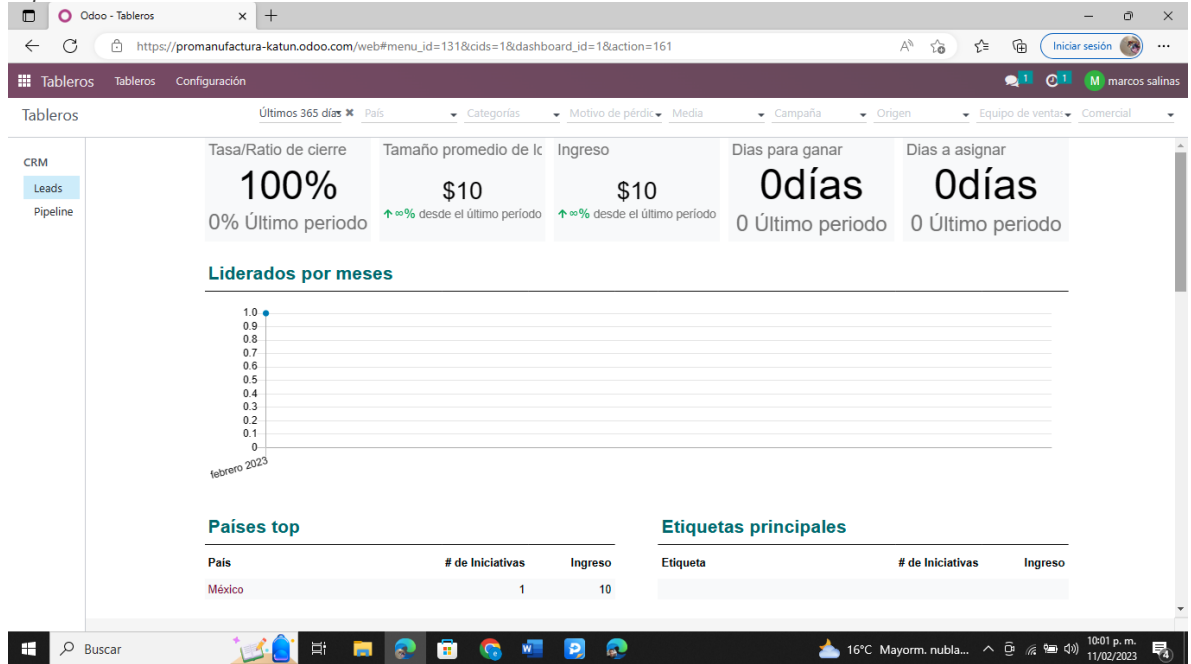


Ilustración 17

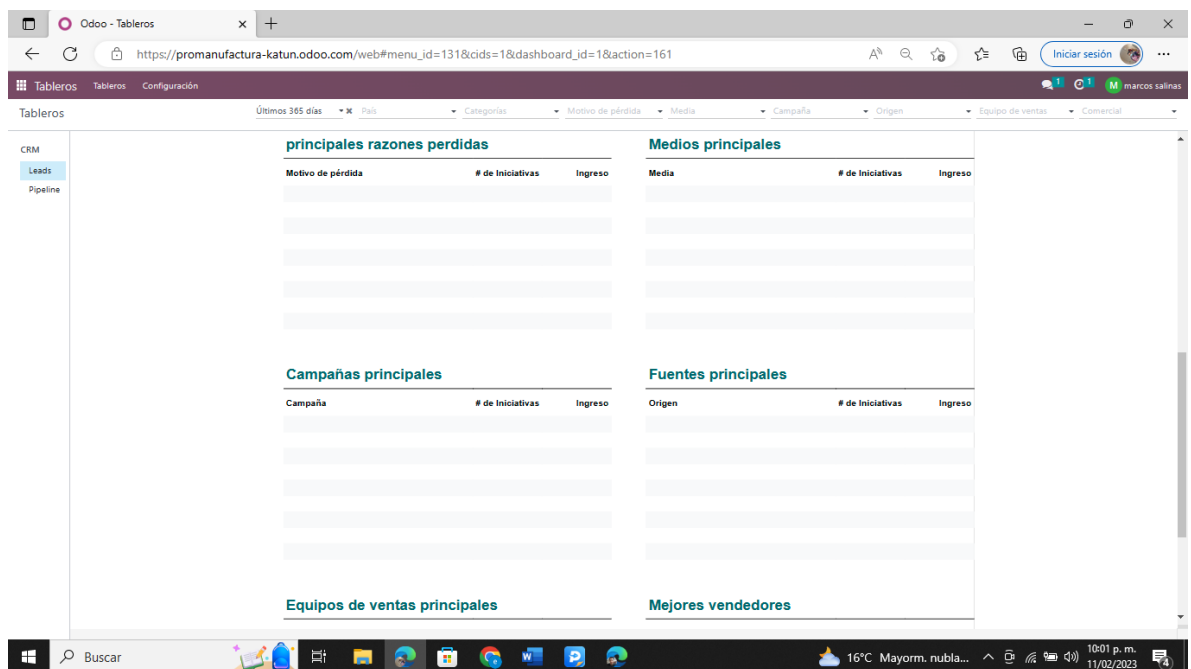


Ilustración 18.

En este apartado se presentará los tableros de cada uno de los clientes que registre la empresa llevando un mejor manejo de información.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones.

Odoo es una excelente opción para empezar a usar un ERP ya que está pensado para facilitar y agilizar el trabajo, además se adapta a cualquier tipo de empresas, y permite la flexibilidad con sus dos versiones. Gracias a su estructura modular, tiene la capacidad de ampliarse en paralelo al crecimiento y las nuevas necesidades de la empresa.

La implementación de un ERP puede suponer una inversión importante pero necesaria en un entorno donde el cambio y el aumento de la competencia en todos los sectores sucede a pasos agigantados.

Odoo ofrecen soluciones al alcance de todo tipo y tamaños de empresas.

Por otro lado, es muy recomendable trabajar con Partners oficiales de Odoo, de esta forma, tendremos garantizado un servicio completo y el mejor resultado en la implantación del software.

## REFERENCIAS

1. Gaither Norman, Administración de producción y operaciones, Texas A & M University ,1999,Thomson.
2. Everett E. Adam,Jr. Ronal J. Eberth, Administración de la producción y las operaciones,Hispanoamericana, S.A., 1991,México.
3. Definición de estrategia de inventarios, Hipermarketing, <http://www.hipermarketing.com>,Octubre 2004.
4. Planeación y Control de la producción-MRP (planeación de requerimiento demateriales), Escabono Iván, <http://www.gestiopolis.com/recursos> , Agosto 2004.
5. R. M. Stair y G. W. Reynolds, de "*Principios de Sistemas de Información*", México D.F., CENGAGE Learning, 2010, pp. 370 - 373.
6. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresa (AECA), «Sistemas de Información Integrados (ERP),» ORMAG, Madrid, 2007.
7. P. R. Hossain, Enterprise Resource Planning: Global Opportunities & Challenges, Estados Unidos: Group Publishing, 2002.
8. PostgreSQL, «PostgreSQL,» [En línea]. Available: <http://postgresql-dbms.blogspot.pe/p/limitaciones-puntos-de-recuperacion.html>. [Último acceso: 31 Agosto 2017].
9. S. Chazallet, Python 3: Los Fundamentos del Lenguaje, Barcelona: ENI, 2016.
10. L. A. Gamarra Chumbiauca and G. E. Cornejo Meza, "Modelo de implementación de Erp Open Source para PYME del sector automotriz," Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)., Lima, Perú, 2018. Doi: <http://doi.org/10.19083/tesis/625006>
11. ARROYO CATAMAYO, N. VILLADEZA VILLAVICENCIO, J. Propuesta de mejora para la optimización del proceso de fabricación de tableros de melanina en la empresa Interforest S.A.C. [en línea]. Tesis Posgrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018. [fecha de consulta 27 de abril 2020]. Disponible en:

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624942/Villadeza%20\\_VJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624942/Villadeza%20_VJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

12. HERMILIO, Díaz Chuquipiondo. Gestión de la cadena de suministro: almacenamiento: logística y abastecimiento. ISBN: 9786123043476: Disponible en: <http://biblioteca.usat.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=29736#>.
13. ARBÓS, Lluís Cuatrecasas. Organización de la producción y dirección de operaciones: sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva. Ediciones Díaz de Santos, 2012.
14. [Open Source ERP and CRM | Odoo](#)
15. [Google](#)
16. [Google Académico](#)
17. <https://youtube.com>