



## SISTEMA DE INFORMACIÓN SAP EN LOS ÁMBITOS INDUSTRIAL Y DE SERVICIO DEL ESTADO ZULIA

(SAP information system in the industrial field and service of the Zulia state)

**Recibido:** 23/05/2012 **Aceptado:** 12/07/2012

**Oliva, Karim**

Universidad del Zulia, Venezuela

[karimoliva@gmail.com](mailto:karimoliva@gmail.com)

**Graterol, Anibal**

Universidad del Zulia, Venezuela

[graterolocando@yahoo.es](mailto:graterolocando@yahoo.es)

### RESUMEN

Sistema, Aplicaciones y Productos (SAP), es un sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) diseñado para operar en una configuración cliente/servidor, que comprende una serie de módulos integrados que abarcan todos los aspectos de la administración empresarial. El propósito del estudio es describir las situaciones que conllevaron a implementar el programa SAP en sus fases de diseño, instalación e implementación, en cuatro organizaciones industriales y de servicios del estado Zulia. Se trata de una investigación descriptiva, no experimental, y la información empírica fue recabada mediante un cuestionario. Respecto a la fase de diseño, los resultados revelan que las necesidades de las empresas de implantar el SAP están centradas en la necesidad de mejora de los procedimientos de trabajo, la innovación tecnológica y la necesidad del control de la información. En la fase de instalación los factores relevantes que condicionan la cantidad de módulos a implantar son la visión del negocio, las características del bien o servicio que se produce o se ofrece, los procedimientos y las actividades que se deben ejecutar para satisfacer la demanda del bien o servicio. La fase de implementación comprende principalmente las pruebas de funcionamiento y el proceso de capacitación de los usuarios del sistema.

**Palabras claves:** Sistemas de información, SAP, Sistemas ERP.

### ABSTRACT

Systems, Applications and Products (SAP) is a system of enterprise resource planning (ERP) designed to operate in a client / server configuration, comprising a series of integrated modules that cover all aspects of business management. The purpose of this study is to investigate how the industrial and service sectors proceed to implement a SAP system, including the stages of design, installation and implementation. To this end we collected information, using a questionnaire, from four organizations with an operating SAP system. Results show the decision to start the design phase of an SAP system stems from the business needs to improve work processes, technological infrastructure and information control. During the installation phase, the decision of which modules to implement depends on the business vision, on the characteristics of the good or service



produced or offered and the procedures and activities required to meet the demand. The implementation phase includes, performance testing and user training.

**Keywords:** Information systems, SAP, ERP systems.

## INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI se dibujan en el cuadro empresarial nuevas oportunidades y amenazas según la perspectiva con que se mire. La situación actual es posible resumirla en: competencia más intensa, deslocalización, concentración, economía global, nuevos jugadores en los mercados y una revolución de las nuevas tecnologías. Enfrentar cada uno de estos retos implica cubrir necesidades de información mayores día a día, y aunque la estadística, la computación y la ingeniería están muy desarrolladas, casi nunca se posee toda la información que se necesita para tomar decisiones, esto es debido en gran parte a que la economía y las personas son altamente variables.

Esta dinámica, ligada a la necesidad de obtener utilidades, obliga a las empresas a requerir más y mejor información y a implantar sistemas que les permiten conseguirla y administrarla de la mejor manera. La información se ha colocado como uno de los principales recursos que poseen las empresas actualmente. Los entes que se encargan de la toma de decisiones han comenzado a comprender que la información no es solo un subproducto de la conducción 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 estos.

En referencia a este último aspecto, los sistemas de información permiten adaptarse a estos cambios, e inclusive anticiparse a los nuevos escenarios. El papel que los sistemas de información juegan en las empresas ha experimentado un cambio considerable en los últimos años, pasando de ser simples herramientas de tratamiento de datos para convertirse en la columna vertebral de cualquier organización, tanto a nivel interno como en lo referente a las relaciones con el exterior: clientes, proveedores, administración o sociedad en general.

Sistemas, Aplicaciones y Productos, comúnmente conocido como SAP, es un paquete de software de aplicaciones estándar que puede configurarse en múltiples áreas de negocios y que se adapta a necesidades específicas de cada empresa. Con el fin de dar un soporte a estas necesidades, SAP incluye un gran número de procesos y funciones empresariales, pero también deja cabida a nuevas funcionalidades y mejoras a la vez que ofrece la necesaria flexibilidad para adaptarse a los cambios y evoluciones de las empresas.

SAP establece e integra el sistema productivo de las empresas. Se constituye con herramientas ideales para cubrir todas las necesidades de la gestión empresarial, en torno a: administración de negocios, sistemas contables, manejo de finanzas, contabilidad, administración de operaciones y planes de mercadotecnia, logística, etc. SAP proporciona productos y servicios de software para solucionar problemas en las empresas que surgen del entorno competitivo mundial, los desarrollos de estrategias de



satisfacción al cliente, las necesidades de innovación tecnológica, procesos de calidad y mejoras continuas, así como el cumplimiento de las normativas legales impuestas por las instituciones gubernamentales.

La dinámica de los mercados hace necesario que las empresas dispongan del apoyo de sistemas de información con la finalidad de obtener en tiempo real la información concerniente al negocio. El sistema SAP es el software más conocido en el mundo ya que cuenta con el mayor número de aplicaciones; es el paquete de software empresarial con mayor presencia en las empresas catalogadas como medianas y grandes, de ahí la importancia de conocer su funcionamiento.

En Venezuela, y específicamente en el estado Zulia, existen muchas empresas que utilizan el sistema SAP, sin embargo, no abundan estudios formales que permitan conocer sobre el desempeño y funcionalidad de esta importante herramienta de gestión empresarial. El propósito del estudio es describir las situaciones que conllevaron a implementar el programa SAP en sus fases de diseño, instalación e implementación, en cuatro organizaciones industriales y de servicios del estado Zulia.

La investigación es de tipo descriptiva, realizada con base en una revisión bibliográfica, orientada a recolectar información relacionada con el estado real de las características del sistema SAP en el ámbito mencionado. Asimismo, el diseño de investigación es no experimental, ya que el objeto de estudio fue descrito en su contexto natural, sin intervenir en su desarrollo. La técnica de recolección de información utilizada fue la encuesta, en la modalidad de cuestionario

La población estuvo conformada por 17 empresas del estado Zulia que tienen en funcionamiento el programa SAP, de la cual fue seleccionada una muestra no probabilística, con el objeto de que estuvieran representadas empresas tanto del sector industrial, como el de servicios, y que además tuvieran la disposición de proporcionar la información requerida. En tal sentido, la muestra quedó conformada por dos empresas del sector industrial con perfiles y visiones empresariales diferentes, como lo son Petróleos de Venezuela (PDVSA) y Poliolefinas Internacionales C.A. (Polinter), y dos empresas del sector servicios vinculadas a actividades económicas distintas: Enelven, dedicada al servicio eléctrico, y Mercantil, perteneciente al sector bancario.

### **SISTEMAS APLICACIONES Y PRODUCTOS (SAP)**

Sistemas, Aplicaciones y Productos es una empresa alemana líder mundial en la venta de software empresarial para sistemas integrados. El nombre SAP es al mismo tiempo el nombre de un sistema informático; la última versión del sistema SAP es conocida como SAP R/3. Muchas de las compañías más grandes del mundo usan este software. El sistema comprende muchos módulos completamente integrados, que abarcan prácticamente todos los aspectos de la administración empresarial. Las aplicaciones forman una red en torno al racimo de las bases de datos y tienen acceso independiente al mismo. SAP ofrece un sistema que soporta todas las áreas del negocio en una escala global, proporcionando la oportunidad de sustituir un gran número de sistemas independientes con un solo sistema modular.

### MÓDULOS DE APLICACIONES DE SAP/R3

El SAP incluye cuatro elementos básicos: Contabilidad Financiera, Recursos Humanos, Manufactura y Logística, y Funciones Multiaplicaciones. Cada elemento está conformado por familias de módulos de aplicaciones, los cuales pueden ser usados solos o combinados.

- Contabilidad Financiera: incluye tres categorías básicas de funcionalidad necesarias para administrar las cuentas financieras de una compañía, a saber: Finanzas, Control y Administración de Activos, las cuales son descritas en la Tabla 1.

**Tabla 1. Aplicaciones del SAP / R3: Contabilidad Financiera**

Función	Módulos de Aplicaciones	Descripción
Contabilidad Financiera	Finanzas	Satisface las necesidades de gestión financiera de una empresa; gestión de datos, de contabilidad y preparación de información operativa para ayudar a la toma de decisiones estratégicas.
	Control	Facilita la coordinación y el control de los procesos. Estimación de costos, centro de costos, centro de utilidades, contabilidad y planeación de la empresa.
	Administración de Activos	Administra los activos fijos, activos arrendados y bienes raíces. Administración de inversiones de capital, tesorería.

Fuente: Chase y otros (2009).

- Gestión de Recursos Humanos: los módulos constituyentes de esta aplicación han sido diseñados principalmente para cubrir dos tareas importantes de la empresa, la financiera y la relativa a las cualificaciones de los trabajadores. Incluye tres módulos, a saber: Recursos Humanos, Mantenimiento de Planta y Gestión de la Calidad, los cuales son descritos en la Tabla 2.

**Tabla 2. Aplicaciones del SAP / R3: Gestión de Recursos Humanos**

Función	Módulos de Aplicaciones	Descripción
Gestión de Recursos Humanos	Recursos Humanos	Incluye nómina, administración de beneficios, planeación de desarrollo de personal, planeación de la fuerza de trabajo, planeación de turnos y horarios.
	Mantenimiento de Planta	Provee planeación y control del mantenimiento de la planta, así como las inspecciones, mantenimiento de daños y administración de servicios.
	Gestión de la Calidad	Monitorea, captura y maneja los procesos relacionados con el mantenimiento de la calidad, coordina la inspección de los procesos, inicia la corrección de medidas e integra laboratorios de sistemas de información.

Fuente: Chase y otros (2009).

- Manufactura y Logística: es la categoría más grande y compleja de todas; se divide en tres módulos básicos: Administración de Materiales, Planeación y Control de la Producción, y Ventas y Distribución. En la Tabla 3 se describe brevemente cada uno de ellos.

**Tabla 3. Aplicaciones del SAP / R3: Manufactura y Logística**

Función	Módulos de Aplicaciones	Descripción
Manufactura y Logística	Administración de Materiales	Abarca las tareas de la cadena de suministros, inclusive la planeación basada en el consumo, las adquisiciones, la evaluación de proveedores y la administración de inventarios y almacén.
	Planeación y Control de la Producción	Apoya los procesos de fabricación; cuenta con herramientas para trabajo repetitivo y configurado por pedido. Ofrece la planeación para equilibrar la capacidad y los requerimientos, planeación de los requerimientos de materiales, presupuestos de productos, explosión e implosión de la lista de materiales, interface de diálogo CAD y administración de cambios de ingeniería.
	Ventas y Distribución	Incluye administración de clientes, administración de órdenes de ventas, administración de configuraciones, administración de la distribución, controles de exportación, embarques, transporte, procesamiento de facturación, cobranza y reembolso.

Fuente: Chase y otros (2009).

- Funciones Multiaplicaciones: este segmento está conformado por módulos diseñados para complementarse con el resto de las operaciones, ofrecen un respaldo a la gestión en todas las áreas o departamentos de la organización. Las componen los módulos de Sistema de Proyectos y Sistemas de Flujo de Taller, como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4. Aplicaciones del SAP / R3: Multiaplicaciones**

Función	Módulos de Aplicaciones	Descripción
Multiaplicaciones	Sistema de Proyectos	Proporciona la planificación inicial, planificación ajustada con elementos de costo y la inserción de fechas críticas, detalles de las actividades, programación automática y la identificación de las actividades del camino crítico; coordinación de los recursos; seguimiento de los materiales, capacidades y fondos; finalización del proyecto.
	Sistemas de Flujo de Trabajo	Permite definir y administrar el flujo de trabajo que se requiere para un proceso interfuncional de la empresa.

Fuente: Chase y otros (2009).



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SAP

El software está diseñado para operar en una configuración cliente/servidor en tres estratos. En general, las características técnicas del software de gestión empresarial SAP son las siguientes (AIT PDVSA, 2006):

- Se trata de una solución integral modular, que posee una sola plataforma y múltiples procesos funcionales adaptados a los requerimientos del negocio.

- Posee una arquitectura cliente-servidor, que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicio de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo, mediante un modelo que soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio hechos por estaciones de trabajo inteligentes, resultan en un trabajo realizado por servidores de bases de datos.

- Soporta un gran número de usuarios simultáneamente: este tipo de sistema de aplicación puede estar ocupado por varios usuarios al mismo tiempo, e indirectamente contribuye a la reducción de los costos de transmisión, energía y equipamiento para resolver las necesidades de cómputo de los usuarios.

- Confiabilidad de la información: es necesario sincronizar la operación de la organización en función de los procesos de interface, y verificar que se lleven a cabo exitosamente, con reglas de validación complejas y sujetas a múltiples fallas potenciales. SAP es un sistema totalmente integrado. Cada evento es registrado en el momento en que sucedió, y afecta a toda la información relacionada de inmediato.

- Tiempo de respuesta inmediato: el sistema SAP trabaja en tiempo real y la respuesta es inmediata, a la hora de realizar una modificación, búsqueda o cualquier tipo de transacción los resultados serán reflejados de manera inmediata.

## CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL SAP

En general, el SAP presenta las siguientes características (SAP España, 2009):

- Mejor visibilidad, información y toma de decisiones: las aplicaciones de SAP ayudan a mejorar la visibilidad de las operaciones y ofrecen una sola versión de la información de la empresa para mejorar la toma de decisiones. Mediante la conexión de las operaciones con la estrategia, su empresa puede crear y alinear planes, presupuestos e informes operativos en toda la organización y para todos los procesos empresariales.

- Eficiencia mejorada en todos los procesos de importancia crítica: utilizando procesos globales ampliados, las aplicaciones de SAP pueden ayudar a incrementar la integridad de los procesos y la eficiencia empresarial.

Estas aplicaciones alientan la colaboración dentro y fuera de los límites de la empresa, de modo que puede utilizar la cadena de suministro y la información de ventas de los proveedores, distribuidores, minoristas y clientes para mejorar las operaciones.



- Más flexibilidad para innovar y ampliar: las aplicaciones SAP están orientadas a servicios. Esto significa que puede innovar y añadir funciones al software si es necesario. Los paquetes de mejora sustituyen las actualizaciones para ayudarle a innovar y ampliar sin interrumpir el funcionamiento de la empresa. Puede crear y diseñar nuevos procesos, implementar aplicaciones individuales en función del presupuesto o del alcance, e integrar soluciones de otros proveedores que cubran necesidades específicas.

- Soporte global y comprobado para conseguir ventaja competitiva a largo plazo: SAP garantiza la mejora continua de las aplicaciones, de modo que sean la perfecta elección para mantener la agilidad competitiva y para obtener la excelencia operativa para grandes y medianas empresas. Las aplicaciones ayudan a crear una empresa con gran capacidad de respuesta que afronte de forma flexible las nuevas exigencias del mercado.

A este respecto, Muñiz (2004) afirma que el SAP cubre de forma adecuada los principales requisitos exigibles para un ERP, a saber: a) integración con el resto de las áreas o departamentos de la empresa, lo cual permite procesar todas las transacciones que constituyen las operaciones habituales del negocio; b) propuesta de soluciones flexibles y adaptables, a la vez que probadas y seguras.

c) permite dar seguimiento, medir e informar de la evolución de los acontecimientos sucedidos en la empresa u organización; d) disponibilidad de información actualizada y de calidad para la toma de decisiones; e) bases de datos únicas para el conjunto de procesos a implantar; f) apoyo a las funciones básicas del negocio o actividad.

### **FASES DEL PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DEL SAP**

El éxito de un proyecto de implantación de un ERP depende tanto de la calidad del software como del método empleado en el proyecto de implantación, siendo este uno de los pilares fundamentales sobre los que se asienta la solución ERP para conseguir poner en marcha el proyecto en los plazos y condiciones previstas.

La implantación hace referencia a la ejecución de actividades por parte de una organización, encaminadas a adoptar, administrar y hacer rutinaria una innovación, esto según Laudon y Laudon (2004).

Para Muñiz (2004) los proyectos de implantación de un sistema ERP deben estar estructurados por fases de diseño, instalación y puesta en marcha; para ello se debe considerar que no todas las empresas tienen las mismas necesidades, ya sea por su actividad, estructura organizativa, sector o funcionamiento interno.

Sin embargo es imprescindible adaptar el proyecto de implantación a las características de la organización. En la tabla 5 se presentan los aspectos generales que comprende cada una de las fases. A continuación se especifica la información antes señalada:

**Tabla 5. Fases de los proyectos de implantación de sistemas ERP**

Fase	Aspectos generales
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la situación actual, con el objeto de determinar las necesidades y los cambios a efectuar.</li> <li>- Reunión entre la directiva y el resto de directivos para dar a conocer el proyecto.</li> <li>- Análisis de la decisión sobre las especificaciones del software a buscar en función de las necesidades internas que se desean cubrir.</li> <li>- Análisis de los costos, ventajas e inconvenientes, modificaciones y todos aquellos aspectos a tomar en cuenta al momento del diseño o selección de un producto.</li> <li>- Realización de pruebas y demostraciones para conocer las características del programa seleccionado.</li> </ul>
Instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección del jefe de proyecto y del equipo de implantación.</li> <li>- Análisis de las prestaciones, de los cambios y adaptaciones, según las necesidades que solicita la empresa.</li> <li>- Se debe preparar una planificación que resuma, desde el inicio, el proceso de implantación hasta la puesta en marcha final y seguirlo de una forma muy precisa.</li> <li>- Instalación del programa, que comprende: formación de los usuarios, traspaso de datos, configuración del programa, pruebas de los usuarios, pruebas definitivas y revisión de la configuración.</li> </ul>
Puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio de la fase real de trabajo con el software. Todo el personal debe estar preparado para utilizar el programa en tiempo real y con el menor número de errores posibles.</li> <li>- Comprobaciones y controles de todas las prestaciones y resultados obtenidos del programa en los primeros días de funcionamiento.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución de los problemas de la instalación, que comprende: controles y revisiones de las operaciones realizadas, pruebas de las adaptaciones y revisión de las configuraciones, revisión de informe y adaptación de menús de usuario, seguimiento de la evolución y prestaciones del programa por el personal de la empresa, y por parte de la empresa consultora durante un tiempo prudencial.</li> <li>- Prueba de adaptabilidad del software, según su parametrización.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión posterior, identificando los ajustes y modificaciones que faltan para que el software funcione forma adecuada. Para ello, todo el personal debe estar preparado para utilizar el programa en tiempo real y con el menor número de errores posibles.</li> <li>- Comprobaciones y controles de todas las prestaciones y resultados obtenidos del programa en los primeros días de funcionamiento, y en los procesos que lo requieran, de forma más continuada.</li> </ul>

Fuente: Muñiz (2004).

González y Torres (2002) afirman que para la ejecución de un proyecto de implantación se deben tener en consideración las siguientes actividades:

- Análisis: esta etapa determina los problemas de la organización, y si estos se pueden resolver o no con la solución ERP o con desarrollos específicos. En esta etapa se



identifican los objetivos generales, se especifica el alcance del proyecto y se prepara un plan de proyecto.

- Organización del proyecto: se analizan a fondo los problemas de los sistemas existentes (manuales o automatizados), se identifican los objetivos que debe lograr la solución ERP y se describen soluciones alternas. Esta etapa requiere una labor intensa de recopilación de información e investigación. Toda la información reunida durante esta fase servirá además para determinar las necesidades tecnológicas de la solución ERP. Esta etapa describe con detalle el resto de las actividades y tareas de las siguientes fases.

- Diseño: esta etapa produce las especificaciones de diseño lógico y físico para la solución, para lo cual se utilizarán herramientas de diseño y documentación, como diagramas de flujo de datos, diagramas de estructura de programas o diagramas de flujo del sistema.

- Preparación de los datos: en esta etapa se deben seleccionar los datos estáticos que pasarán del antiguo sistema de información al nuevo, en este punto debe tenerse en cuenta la utilidad de los datos que permanecerán, ya que las necesidades de información del nuevo sistema pueden ser muy diferentes a las del antiguo sistema.

- Fase de pruebas: fase previa a la puesta en marcha y se procede a la integración y aceptación del sistema, comprobando que los procesos definidos funcionan correctamente y que cumplen con lo establecido en las fases previas, antes de dejar de utilizar definitivamente el sistema antiguo en la fase siguiente.

- Puesta en marcha: fase final de la implantación, en esta etapa se hace la migración definitiva de los datos, se realiza la formación final de usuarios. Se realiza el arranque en real de la nueva solución. Es muy importante que cuando empiece a funcionar el ERP, se asegure la posibilidad del funcionamiento del grueso del sistema independientemente del fallo, parada y revisión de alguno de los módulos.

### **CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO DE UN PROYECTO DE IMPLANTACIÓN**

Implica contar con el apoyo total de la alta dirección, con un líder de proyecto comprometido y con usuarios involucrados que se adueñen del nuevo sistema, capacitados apropiadamente y oportunamente. Es importante contar con un consultor experto, que sea capaz de transmitir a la organización positivamente los cambios que se generan con el proyecto, que tenga el respeto de todos los miembros de la organización por su conocimiento y asertividad en el lenguaje utilizado (González y Torres, 2002).  
Integrantes por parte de la empresa:

- Alta dirección: los directivos deben estar completamente implicados en el proyecto y establecer prioridades claras, así como comunicar la estrategia corporativa a todos los empleados.



- Jefe de proyecto: es el interlocutor válido de cara al implantador de la solución y el portavoz de la empresa para cualquier decisión que se desee transmitir. Debe aunar capacidad de liderazgo, con conocimiento en sistemas de información, y ser agente motivador del proyecto.

- Usuarios clave: son usuarios que disponen de un profundo conocimiento de los procesos de negocio o de algunas de las áreas de actividades específicas de la empresa. Generalmente son los jefes de área. Sus principales responsabilidades dentro del proyecto serán las de suministrar requisitos, delimitar su alcance y verificarlos.

- Operador de mantenimiento de la solución ERP: es el responsable de la operativa de mantenimiento de la solución, en la que se incluyen, entre otros, las copias de seguridad, la seguridad en los accesos, los ficheros de excepciones, las migraciones a versiones nuevas, entre otros.

- Usuarios finales: son los usuarios operativos de la solución ERP, responsables de introducir la información en el sistema y de obtener los resultados que permitan el proceso normal de la toma de decisiones. Su colaboración es muy importante a la hora de definir las modificaciones de software a crear o modificar.

Integrantes por parte del implantador o consultor:

- Consultor de procesos de negocio: su función es la de parametrizar el sistema y liderar las correcciones, las mejoras o los nuevos desarrollos dentro del mismo. Asimismo ofrece soporte de segundo nivel al centro de atención de usuarios para la resolución de problemas funcionales. Debe determinar lo que quiere cada usuario.

- Consultores de sistemas: sus actividades comprenden la ingeniería e integración de los distintos sistemas. Se ocupan de resolver las necesidades de conectabilidad y conectividad de la empresa (redes locales, intranet o extranet). Los consultores de sistemas llevan a cabo actividades de análisis, diseño, construcción, pruebas e implantación de sistemas de información a la medida de las necesidades del cliente.

- Centro de asistencia: está formado por el grupo de soporte central, encargado de recibir las llamadas de los usuarios y llevar a cabo el soporte de primer nivel, transfiriendo las llamadas a los encargados del soporte de segundo nivel, siempre y cuando no puedan resolverlas directamente.

### **CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DEL SAP EN EMPRESAS INDUSTRIALES Y DE SERVICIO DEL ESTADO ZULIA**

Las características del proceso de implantación del SAP fueron obtenidas de cuatro empresas ampliamente conocidas en la región; dos de ellas pertenecen al sector industrial y dos al sector servicios, a saber:

- Poliolefinas Internacionales C.A. (Polinter): empresa productora de polietilenos de alta, media, baja y lineales de baja densidad, así como mezclas de polietilenos.



- Petróleos de Venezuela S. A. (PDVSA): empresa dedicada a la exploración, explotación y comercialización de petróleo y sus derivados.
- Banco Mercantil: banco comercial.
- Energía Eléctrica de Venezuela (ENELVEN): empresa dedicada a la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.

Asimismo, tales características están referidas a cada una de las fases que comprenden el proceso de implantación: diseño, instalación y puesta en marcha.

### FASE DE DISEÑO

La fase de diseño de implantación comprende el análisis de las diferentes tipos de necesidades que motivaron a las empresas a optar por la implantación del sistema SAP, se discuten a fondo los problemas existentes; la presentación del producto es desarrollada por la empresa consultora en donde se estudian las soluciones que puede aportar el SAP. Luego el equipo de trabajo del proyecto debe organizar y planificar las actividades a ejecutar, y establecer la metodología de trabajo a utilizar en la implantación.

Para el análisis de esta fase, es importante conocer sobre las necesidades de cambio de las empresas que dieron origen a la implantación del SAP, las áreas o departamentos de la empresa con necesidades de cambio, el personal de la empresa involucrado en el equipo del proyecto de implantación, las causas de los problemas presentados en la fase de diseño, y la duración de la fase de diseño de implantación del sistema SAP.

Las necesidades de cambio de las empresas que dieron origen a la implantación del SAP están relacionadas a las pretensiones de cambio dentro de una empresa, aspectos importantes y trascendentales en el desempeño de una organización y que son particulares a las características de la misma. En la tabla 6 se puede apreciar las necesidades que incentivaron a las empresas a implantar el SAP.

**Tabla 6. Necesidades de cambio que dieron origen a la implantación del SAP**

Empresas	Necesidades
POLINTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar los sistemas de trabajo, los procesos existentes en su momento y los flujos intermedios de datos.</li> <li>- El software existente era obsoleto o estaba desfasado y no cubría las expectativas de crecimiento de la organización.</li> </ul>
PDVSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar los sistemas de trabajo, los procesos existentes en su momento y los flujos intermedios de datos.</li> <li>- Se necesitaba gestionar y estructurar mejor el conocimiento del negocio.</li> </ul>
MERCANTIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El software existente era obsoleto o estaba desfasado y no cubría las expectativas de crecimiento de la organización.</li> <li>- Mejorar los sistemas de trabajo, los procesos existentes en su momento y los flujos intermedios de datos.</li> </ul>
ENELVEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surgieron nuevas necesidades de información, tanto para clientes externos como internos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.



- Mejorar los sistemas de trabajo, los procesos existentes en su momento y los flujos intermedios de datos, al igual que estructurar de forma adecuada el conocimiento del negocio: estas opciones fueron seleccionadas por tres empresas, cuya necesidad se enfocaba en mejorar la gestión interna, simplificando y agilizando los procedimientos de trabajo a través de un procesamiento inmediato de la información, así como lograr reducir y controlar los costos ocasionados por las pérdidas de tiempo generadas por el retrabajo.

El SAP permite a las empresas disponer de una solución integrada, para que las diversas áreas y departamentos trabajen de una forma más eficiente; la ejecución de transacciones se realiza en menor tiempo, lo cual implica que se puede invertir una mayor cantidad de tiempo en trabajos con mayor valor añadido. Por otra parte, al integrar y estandarizar los procesos, se reducen los costos y se incrementa la productividad de los usuarios.

- Necesidades de información, tanto para clientes externos como internos: esta opción fue seleccionada por la empresa Enelven, ya que requería procesar las transacciones que se realizan entre las áreas o departamentos de la empresa, las cuales constituyen las operaciones habituales en la organización, así como disponer de una herramienta de medición de los resultados de la empresa, que le permitiera a los directivos y gerentes evaluar el desempeño de la organización, en función de los objetivos previstos.

El SAP permite compartir una base de datos que garantiza la integridad, consistencia e integración de los mismos, estando a la disposición de los diferentes módulos interconectados y actualizados, de tal manera que ayuda a los usuarios a compartir la información y el conocimiento, así como a mejorar la comunicación.

- El software existente era obsoleto o estaba desfasado y no cubría las expectativas de crecimiento de la organización: esta opción fue seleccionada por las empresas Mercantil y Polinter, las cuales tenían como necesidad contar con un software que pudiera dar soporte al sistema de información permitiendo una efectiva interconexión entre las actividades de front-office y los sistemas de back-office, y un procesamiento a bajo costo y en tiempo real de las transacciones financieras clave. El SAP dispone de bases de datos centralizadas en las que se registran, procesan, monitorizan y controlan todas las funciones de la actividad empresarial.

Asimismo, brinda herramientas de alto rendimiento para la integración y el control de la información de los clientes y para administrar relaciones personalizadas con ellos, a fin de acelerar el desarrollo de productos y servicios multicanal que satisfagan las necesidades de su mercado orientado a la demanda.

En relación a las áreas o departamentos que se deseaban cambiar dentro de la empresa, se pretende identificar las diferencias entre las empresas, referentes a la decisión de integrar al sistema SAP un determinado grupo de áreas o departamentos, tal como se puede apreciar en la tabla 7.

**Tabla 7. Áreas o departamentos de la empresa con necesidad de cambio**

Empresas	Áreas o Departamentos
POLINTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad Financiera.</li> <li>- Recursos Humanos.</li> <li>- Mantenimiento de Activos e Infraestructuras.</li> <li>- Gestión de la Calidad.</li> <li>- Manejo de Materiales e Inventario.</li> <li>- Planificación y Control de la Producción.</li> <li>- Distribución y Ventas.</li> </ul>
PDVSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad Financiera.</li> <li>- Recursos Humanos.</li> <li>- Mantenimiento de Activos e Infraestructuras.</li> <li>- Gestión de la Calidad.</li> <li>- Manejo de Materiales e Inventario.</li> <li>- Planificación y Control de la Producción.</li> <li>- Distribución y Ventas.</li> </ul>
MERCANTIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad Financiera.</li> <li>- Administración del Banco.</li> </ul>
ENELVEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad Financiera.</li> <li>- Recursos Humanos.</li> <li>- Manejo de Materiales e Inventario.</li> <li>- Atención y Captación de Clientes.</li> <li>- Mantenimiento de Activos e Infraestructura.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Cada organización es diferente, se desenvuelve en ámbitos económicos diferentes, por ende poseen procedimientos de trabajo diferentes, estrategias diferentes, clientes diferentes. Sin embargo, se pueden destacar áreas o departamentos que coinciden en las respuestas de todas las empresas, que son muy importantes para el éxito de cualquier negocio, como lo son: Contabilidad Financiera, Recursos Humanos, Manejo de Materiales e Inventario, y Mantenimiento de Activos e Infraestructura. En todo proyecto surgen inconvenientes que pueden afectar en mayor o menor grado su desarrollo. En tal sentido, se indagó sobre los problemas surgidos en esta fase de diseño de implantación, las cuales se presentan en la tabla 8.

**Tabla 8. Problemas en la fase de diseño**

Empresas	Causas
POLINTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia al cambio.</li> </ul>
PDVSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se creía que la implantación de un sistema como el SAP era un proyecto de tipo informático y por ende se le asignó dicha responsabilidad única y exclusivamente al departamento de informática.</li> </ul>
MERCANTIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La dirección de la empresa no participaba ni lideraba el cambio hacia el sistema SAP.</li> </ul>
ENELVEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiente comunicación entre todas las partes involucradas en esta fase.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Se puede evidenciar de la información facilitada por las empresas cuatro causas que generaron atrasos en el tiempo de ejecución de la fase de diseño:



- Resistencia al cambio: debido a la implantación del sistema SAP, es de esperarse que los procesos de trabajo se realicen de forma distinta, esto crea en los usuarios una predisposición al cambio. Lo complicado es que las personas cambien su forma de pensar y que tengan la percepción de que el SAP les ayudará a hacer mejor su trabajo.

- Falta de compromiso de los trabajadores en todos los niveles jerárquicos: el hecho de que algunas empresas delegaran sus responsabilidades dentro del equipo del proyecto de implantación a personal ligado a áreas específicas dentro de la empresa, y que la alta gerencia de no tuviera la disposición de participar en la toma de decisiones dentro del equipo del proyecto, evidencia la falta de compromiso de la dirección de las empresas para con el proyecto. Representa un dolor de cabeza para los intereses de un proyecto de implantación, cuando no está involucrado todo el personal que hace vida dentro de la empresa, principalmente los directivos con mayor responsabilidad, los cuales delegan sus compromisos en este sentido al Departamento de Sistemas o Jefes de Departamentos.

La implantación de una solución ERP como el SAP puede llegar a ser un éxito tecnológico pero un fracaso organizacional, a causa del fracaso del proceso social y político que conlleva el desarrollo del proyecto de implantación; se debe prestar suficiente importancia a la participación, liderazgo y compromiso de los miembros claves de la empresa en cada una de las etapas de la implantación, dado que tiene un poderoso impacto conductual e institucional.

- Deficiente comunicación: otro factor que representa un problema es la falta una comunicación clara entre los grupos de trabajo del proyecto de implantación sobre los objetivos a conseguir, liderada por los niveles más altos de la organización y descendiendo a través de los diferentes niveles jerárquicos, como primer paso para conseguir la implicación de todos los empleados. Entre las funciones de Recursos Humanos se encuentra poner a disposición de la alta gerencia los medios y la planificación necesarios para conseguir que el mensaje impacte de manera determinante.

Una vez tomada la decisión de implantar el sistema SAP, se debe establecer la forma de gestionar el proyecto de implantación a través de un equipo de trabajo, conformado por representantes de la consultora y personal de la empresa; en tal sentido es importante conocer respecto al personal de la empresa que tuvo una participación directa en la fase de diseño del sistema (ver tabla 9).

**Tabla 9. Personal de la empresa involucrado en la fase de diseño de implantación**

<b>Empresas</b>	<b>Personal involucrado</b>
POLINTER	- Personal ligado a las operaciones, áreas en las que se implantó el SAP.
PDVSA	- Personal ligado a las operaciones, áreas en las que se implantó el SAP.
MERCANTIL	- Departamento de Sistemas. - Personal ligado a las operaciones, áreas en las que se implantó el SAP.
ENELVEN	- Departamento de Sistemas. - Personal ligado a las operaciones, áreas en las que se implantó SAP.

Fuente: elaboración propia.



Se pudo constatar a través de las respuestas seleccionadas por las empresas que en la mayoría de los casos la alta gerencia o dirección de las empresas no se involucraron con la atención y compromiso que se debe prestar a este tipo de proyecto. Su participación debe ir más allá de la mera asignación de recursos; se trata de su participación en la toma de decisiones, en el establecimiento de prioridades claras, y en la comunicación de las estrategias corporativas a todos los niveles de la organización.

Un proyecto de implantación de SAP debe estar conformado por un grupo multidisciplinario, constituido por personal de la empresa y representantes de la empresa consultora. El éxito del trabajo de este equipo reside en el alto grado de comunicación que se debe tener, con un lenguaje práctico y sencillo, donde los intereses corporativos previenen sobre los intereses individuales.

Es frecuente que en este tipo de proyecto cada quien observe su impacto en particular y no el impacto organizacional; son muchos usuarios pero con necesidades individuales, esta situación es un factor de generación de conflictos cuando se tocan las islas independientes, y el estatus o relaciones de poder se ven amenazadas. La comunicación permite suavizar estas situaciones, puesto que generalmente son fruto del desconocimiento. En relación a la duración aproximada de la fase de diseño de implantación del sistema, las respuestas fueron variadas, como se muestra en la tabla 10.

**Tabla 10. Duración de la fase de diseño**

<b>Empresas</b>	<b>Tiempo</b>
POLINTER	- Seis meses
PDVSA	- Doce meses
MERCANTIL	- Cuatro meses
ENELVEN	- Cinco meses

Fuente: elaboración propia.

Antes de proceder a la automatización e integración es necesario replantear los procesos de negocio, depurar y simplificar los procedimientos de trabajo en la empresa, por tal motivo, el tiempo invertido en la fase de diseño depende en gran medida de las características de la empresa y el ámbito del negocio en el cual se desenvuelve. Las empresas industriales invirtieron mayor cantidad de tiempo, condicionado por las características del proceso productivo, en las cuales intervienen mayor cantidad de módulos.

### **FASE DE INSTALACIÓN**

La fase de instalación comprende la etapa de ejecución del cambio hacia el sistema SAP, la cual se completa con la transmisión de todos los datos e información para poner el programa definitivamente en funcionamiento; dichos datos están vinculados a las actividades que se ejecutan en cada una de las áreas involucradas.

Para el análisis de esta fase, es importante conocer las áreas o departamentos de las empresas involucradas en la instalación, las técnicas y herramientas de gestión del proyecto de instalación, los problemas que comprometieron el éxito de la instalación, los

integrantes del equipo de trabajo del proyecto de instalación por parte de la empresa, las técnicas y herramientas utilizadas para garantizar la calidad de la instalación y la duración de la fase de instalación. En la tabla 11 se pueden apreciar las áreas de la empresa integradas por el sistema SAP.

**Tabla 11. Áreas de la empresa integradas por el SAP**

Empresas	Áreas o Departamentos
POLINTER C.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad financiera.</li> <li>- Recursos humanos.</li> <li>- Mantenimiento de activos e infraestructura.</li> <li>- Gestión de la calidad.</li> <li>- Manejo de materiales e inventario.</li> <li>- Planificación y control de la producción.</li> <li>- Distribución y ventas.</li> </ul>
PDVSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad financiera.</li> <li>- Recursos humanos.</li> <li>- Mantenimiento de activos e infraestructura.</li> <li>- Gestión de la calidad.</li> <li>- Manejo de materiales e inventario.</li> <li>- Planificación y control de la producción.</li> <li>- Distribución y ventas.</li> </ul>
MERCANTIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad financiera.</li> <li>- Administración del banco.</li> <li>- Operaciones y transacciones.</li> <li>- Recursos humanos.</li> </ul>
ENELVEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contabilidad financiera.</li> <li>- Telecomunicaciones.</li> <li>- Recursos humanos.</li> <li>- Manejo de materiales e inventario.</li> <li>- Atención y captación de clientes.</li> <li>- Mantenimiento de activos e infraestructura.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Todas las empresas cumplen con lo planificado en la fase anterior, a excepción del Banco Mercantil, que convencidos de las cualidades del SAP deciden integrar durante la fase de instalación la totalidad de las áreas del negocio, mediante la incorporación de las áreas de Operaciones y Transacciones y Recursos Humanos, que no estaban previstas inicialmente.

Las empresas del ámbito industrial poseen un mayor número de módulos que las empresas de servicio y bancarias, debido a que son visiones de negocio completamente diferentes, en las que entran en juego las características del producto, todos los procedimientos, actividades y pasos a seguir para lograr satisfacer la demanda de un bien; dichas circunstancias podrían condicionar a las empresas del ámbito industrial a iniciar el proyecto de implantación integrando módulos elementales y luego agregar de forma gradual otras funciones.

La empresa Mercantil presenta ventajas en comparación al resto, ya que SAP ofrece una solución exclusiva para el sector bancario, viéndose beneficiado de forma significativa



debido a que la metodología de implantación es específica. La empresa Enelven, al igual que la empresa Mercantil, redirecciona sus esfuerzos en lograr una efectiva interconexión con el cliente, una vez procesada dicha información, establece sus estrategias en pro de la satisfacción del cliente. Respecto a las técnicas y herramientas utilizadas en la gestión del proyecto de instalación, se tienen las mostradas en la tabla 12.

**Tabla 12. Técnicas y herramientas de gestión en la fase instalación**

Empresas	Resultados
POLINTER C.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de trabajo que detalla las actividades a realizar, el tiempo necesario, asignación de responsabilidades y el plazo de finalización.</li> <li>- Informes que indican lo conseguido y lo que falta por realizar.</li> <li>- Reuniones del proyecto para comunicar sobre la situación a todos los implicados.</li> <li>- Documentos del proyecto: alcance, organización, planes, normas, procedimientos y autorizaciones.</li> </ul>
PDVSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de trabajo que detalla las actividades a realizar, el tiempo necesario, asignación de responsabilidades y el plazo de finalización.</li> </ul>
MERCANTIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación por escrito del alcance del proyecto.</li> <li>- Plan de trabajo que detalla las actividades a realizar, el tiempo necesario, asignación de responsabilidades y el plazo de finalización.</li> <li>- Informes que indican lo conseguido y lo que falta por realizar.</li> <li>- Reuniones del proyecto para comunicar sobre la situación a todos los implicados.</li> <li>- Detalles de cambios o modificaciones que se deben autorizar.</li> <li>- Documentos del proyecto: alcance, organización, planes, normas, procedimientos y autorizaciones.</li> </ul>
ENELVEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de trabajo que detalla las actividades a realizar, el tiempo necesario, asignación de responsabilidades y el plazo de finalización.</li> <li>- Documentos del proyecto: alcance, organización, planes, normas, procedimientos y autorizaciones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a las similitudes en la escogencia de las opciones en cada una de las empresas, se pueden inferir los aspectos a tener en consideración como herramientas de control en la gestión de un proyecto de instalación de un ERP como el SAP:

- Documentación del proyecto: contempla el alcance del mismo, organización, planes, normas, procedimientos, autorizaciones, de tal manera que pueda ser mucho más fácil gestionar y verificar que se cumpla con lo previsto.

- Plan de trabajo que detalla las actividades a realizar, el tiempo necesario, asignación de responsabilidades y el plazo de finalización: se puede planificar el proyecto a través de un plan de trabajo en el cual se contemplen los recursos, plan de gestión de riesgos, control de calidad de la implantación y aprobación de las diferentes etapas.



- Reuniones del proyecto para comunicar sobre la situación a todos los implicados: lo cual tiene como objetivo analizar la situación y proponer alternativas.

- Informes que indican lo conseguido y lo que falta por realizar: informar periódicamente sobre la situación del proyecto.

En todo proyecto, es usual que se presenten inconvenientes o problemas que no fueron previstos en la planificación, y que representaron un riesgo para el éxito de la instalación del sistema; las empresas encuestadas manifestaron, en orden de prioridad, los problemas descritos en la tabla 13.

**Tabla 13. Problemas que comprometieron el éxito de la instalación**

Empresas	Resultados
POLINTER C.A.	- Existencia de un organigrama y cultura empresarial contrarios a la filosofía del SAP.
PDVSA	- Deficiente planificación del proyecto.
	- Deficiente comunicación entre el jefe del proyecto y el equipo de implantación, que motivó a una dirección poco clara.
MERCANTIL	- Existencia de un organigrama y cultura empresarial contrarios a la filosofía del SAP.
ENELVEN	- Existencia de un organigrama y cultura empresarial contrarios a la filosofía del SAP.

Fuente: elaboración propia.

En líneas generales, fueron identificadas por las empresas tres opciones como los problemas principales que representaron un riesgo significativo para el éxito del proceso de instalación del SAP:

- Existencia de una cultura organizacional contraria a la filosofía del SAP: tiene que ver con el problema que implica reestructurar los procedimientos de trabajo, y se agudizan al no disponer de un plan de trabajo educativo en el cual los trabajadores se sientan apoyados, liderados, motivados, aconsejados e informados, es por eso que la adaptación se hace engorrosa y difícil de asimilar por los futuros usuarios del sistema.

- Deficiente comunicación: la carencia de una comunicación clara sobre los objetivos a conseguir, impide que la información pueda llegar a todos los niveles jerárquicos de la organización, los integrantes del proyecto de implantación, y que se pueda lograr involucrar a todos los empleados.

- Deficiente planificación del proyecto en cuanto a la estimación de los tiempos de ejecución de las actividades.

Las personas de la empresa que formaron parte del grupo responsable del proyecto de implantación fueron las descritas en la tabla 14.

**Tabla 14. Integrantes del equipo de trabajo del proyecto de instalación por parte de la empresa**

Empresas	Resultados
POLINTER C.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Departamento de sistemas.</li> <li>- La dirección de la empresa.</li> <li>- Personal ligado a las operaciones, áreas o departamentos vinculados en la implantación del SAP.</li> </ul>
PDVSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal ligado a las operaciones, áreas o departamentos vinculados en la implantación del SAP.</li> </ul>
MERCANTIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Departamento de Sistemas.</li> <li>- Personal ligado a las operaciones, áreas o departamentos vinculados en la implantación del SAP.</li> </ul>
ENELVEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Departamento de Sistemas.</li> <li>- Personal ligado a las operaciones, áreas o departamentos vinculados en la implantación del SAP.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Se evidencia de nuevo, al igual que en la fase de diseño, la ausencia de la alta dirección de la empresa a excepción de la empresa Polinter C.A. En el resto de las empresas, no se trabajó desde el principio con el involucramiento de la alta gerencia en el liderazgo para conseguir la participación y motivación de los participantes del proyecto de implantación. Todos estos detalles, en el camino generan inconvenientes que se traducen en pérdida de tiempo y desánimo tanto en los integrantes del equipo de trabajo, como en todos los empleados, quienes son los futuros usuarios del sistema. Las herramientas y técnicas utilizadas para garantizar la calidad de la instalación son las mostradas en la tabla 15.

**Tabla 15. Técnicas y herramientas utilizadas para garantizar la calidad de la instalación**

Empresas	Resultados
POLINTER C.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de las pruebas previas en un entorno asignado para dicha actividad.</li> <li>- Revisión de la parametrización y configuración.</li> <li>- Pruebas definitivas de funcionamiento.</li> <li>- Desarrollo de manuales de procedimientos.</li> <li>- Realización del programa de capacitación del personal.</li> </ul>
PDVSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de las pruebas previas en un entorno asignado para dicha actividad.</li> </ul>
MERCANTIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de las pruebas previas en un entorno asignado para dicha actividad.</li> <li>- Pruebas definitivas de funcionamiento.</li> <li>- Desarrollo de manuales de procedimientos.</li> <li>- Realización del programa de capacitación del personal.</li> </ul>
ENELVEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de las pruebas previas en un entorno asignado para dicha actividad.</li> <li>- Revisión de la parametrización y configuración.</li> <li>- Pruebas definitivas de funcionamiento.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.



Se pueden deducir los siguientes aspectos tomados en consideración, como herramientas de control para garantizar la calidad en la ejecución del proyecto de instalación de un ERP como el SAP:

- Realización de las pruebas previas en un entorno asignado para dicha actividad: consiste en la ejecución de pruebas en ambientes preseleccionados en donde se ponen en funcionamiento ciertos módulos bajo una capacidad operativa mínima en condiciones normales.

- Revisión de la parametrización y configuración: consiste en la revisión de la configuración básica y la parametrización por defecto que debe tener el sistema.

- Pruebas definitivas de funcionamiento: se ejecutan cuando están activos todos los servicios, que incluyen los servidores de aplicación, los servidores de base de datos, y cualquier otro elemento que conformen el sistema administrativo, con todas las terminales que sirven de cliente para los pedidos de información y de procesamiento que se hacen en la herramienta, bajo condiciones normales de funcionamiento y operatividad entre los terminales remotos y el sistema central. Al interconectar todas las áreas de la empresa, el sistema se deja bajo monitoreo por un tiempo determinado, en condiciones normales de operatividad.

- Realización del programa de capacitación del personal.

La duración aproximada de la fase de instalación del sistema en cada empresa fue la mostrada en la tabla 16.

**Tabla 16. Duración de la fase de instalación**

<b>Empresas</b>	<b>Tiempo</b>
POLINTER	- 7 meses
PDVSA	- 11 meses
MERCANTIL	- 9 meses
ENELVEN	- 5 meses

Fuente: elaboración propia.

Las empresas del ámbito industrial invirtieron mayor tiempo en la fase de instalación, como consecuencia de los cambios en los procesos de negocio que se desarrollan en esta fase, la cual es más compleja esencialmente por la presencia de un mayor número de módulos, en comparación con los otros ámbitos. Es importante destacar la presencia del Banco Mercantil en todo el mercado nacional a través de sus sucursales, por tal motivo se requirió de mayor despliegue operativo.

### **FASE DE PUESTA EN MARCHA**

Para el análisis de esta fase, el estudio estuvo enfocado en conocer aspectos importantes en la implementación, como los son: los métodos utilizados para la comprobación y evaluación del desempeño del sistema SAP, los problemas presentados en dicha fase, las pruebas de funcionamiento ejecutadas, conductas y aptitudes de los

usuarios, el adiestramiento de los usuarios y el tiempo de duración de la fase de implementación. Esta fase constituye la puesta en marcha del proyecto, y por tanto en los primeros días de operación se realiza la comprobación y evaluación del desempeño del funcionamiento del sistema. Los métodos empleados para tales efectos son los mostrados en la tabla 17.

**Tabla 17. Métodos utilizados para la comprobación y evaluación del desempeño del Sistema SAP**

Empresas	Resultados
POLINTER C.A.	- Pruebas de stress. - Pruebas de tiempo de ejecución. - Pruebas de funcionamiento.
PDVSA	- Pruebas de tiempo de ejecución. - Pruebas de funcionamiento.
MERCANTIL	- Pruebas de stress. - Pruebas de tiempo de ejecución. - Pruebas de funcionamiento.
ENELVEN	- Pruebas de stress. - Pruebas de tiempo de ejecución. - Pruebas de funcionamiento.

Fuente: elaboración propia.

Los tres métodos de comprobación obtenidos como opciones de respuesta son indispensables en cualquier implantación, sea cual sea la empresa y sus características; a continuación se explica cada una de ellos:

- Pruebas de stress: es cuando el sistema se coloca bajo condiciones rigurosas de funcionamiento. Por ejemplo: probar que todos los usuarios trabajen al mismo tiempo, para así comprobar el comportamiento de la aplicación en picos de rendimiento y memoria.

- Pruebas de tiempos de ejecución: se utilizan para monitorear los tiempos de ejecución de procesos y/o transacciones del sistema.

- Pruebas de funcionamiento: se realizan cuando las herramientas están interconectadas con todas las áreas de la empresa, por lo cual el sistema se deja bajo monitoreo por un tiempo determinado, en condiciones normales de operatividad. Los principales problemas que tuvieron lugar en esta etapa son los descritos en la tabla 18.

**Tabla 18. Problemas presentados en la fase de puesta en marcha**

Empresas	Resultados
POLINTER C.A.	- No se presentó ningún tipo de problema.
PDVSA	- Infrutilización del sistema SAP. - Incompatibilidad con el software anterior.
MERCANTIL	- Resistencia al cambio.
ENELVEN	- Resistencia al cambio.

Fuente: elaboración propia.



A pesar de la no coincidencia en los resultados en cada una de las empresas, es conveniente resaltar la información planteada en cada respuesta:

- Infratilización del SAP: esta situación puede generarse por desconocimiento de las operaciones o herramientas del software por parte de los usuarios. Por otra parte, las actividades y procedimientos relacionados con el proceso productivo se integran explotando solo una parte del potencial del SAP, las exigencias del negocio son menores a las que puede aportar el SAP.

- Incompatibilidad con el sistema anterior: se refiere a aspectos técnicos vinculados al cambio de tecnología.

- Resistencia al cambio: se refiere a los comportamientos, actitudes o reacciones del capital humano con respecto al cambio en la organización. Se puede presentar una actitud de aversión para asumir los cambios que puedan perturbar el estado de seguridad, control y tranquilidad al ejecutar sus labores de la manera que la vienen haciendo.

- Algunos de los elementos que inciden en este comportamiento son: a) inconvenientes en la adaptación a la configuración estándar del sistema SAP; b) desconocimiento sobre el grado de importancia del sistema para su desempeño laboral; c) apatía por la creencia de que el esfuerzo de involucrase no merece la pena; d) desconocimiento del proceso de transición a la nueva configuración de SAP; e) desconocimiento de los usuarios acerca tipo de tareas relacionadas con el SAP que forman parte de su responsabilidad.

En la fase de puesta en marcha es donde tienen mayor participación los usuarios finales del sistema, por lo que es preciso que se dé un proceso de adiestramiento, para lo cual es necesario definir estrategias. En la tabla 19 se presenta la manera como las empresas abordaron este proceso.

**Tabla 19. Adiestramiento de los usuarios**

Empresas	Resultados
POLINTER C.A.	Se contempló el adiestramiento de los usuarios clave, tanto en el uso de la herramienta SAP como en la funcionalidad manejada por cada uno de ellos. Estos usuarios luego darían el entrenamiento en sus respectivas áreas.
PDVSA	Consistió en la selección del personal clave del negocio, con disposición de aprender, se estructuró el manejo del sistema por módulos.
MERCANTIL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se clasificaron los usuarios por roles dentro de la empresa (solicitantes, liberadores, administradores de maestros, especialistas de áreas, como: activos fijos, compras, viajes, recursos humanos, administradores de presupuestos.</li> <li>2. Se prepararon cursos de acuerdo a la clasificación y actividades a realizar.</li> <li>3. Se ejecutó el programa de adiestramiento.</li> <li>4. Se publicaron los manuales electrónicos en el sistema de manuales de la institución donde todos tienen acceso a los mismos.</li> <li>5. Se realizan en la actualidad talleres con una regularidad mensual.</li> </ol>
ENELVEN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se dieron a conocer los cambios en el proceso productivo.</li> <li>2. Adiestramiento en computación (nivelación) y sobre la utilización de los módulos según el área de trabajo del usuario.</li> </ol>

Fuente: elaboración propia.



Como se puede observar, en algunas empresas se aprecia mayor rigurosidad en la realización del proceso adiestramiento que en otras, es decir, no existe una estandarización para este proceso. Sin embargo, en líneas generales se puede apreciar que el proceso de adiestramiento estuvo conformado por tres etapas:

1) Clasificación de los usuarios por roles estratégicos dentro de las empresas; en algunos casos fue seleccionado un grupo como primera avanzada, estos usuarios claves serían quienes darían el entrenamiento al resto de los usuarios finales en sus respectivas áreas.

2) Preparación de cursos de capacitación para los usuarios claves, los cuales se fundamentaron en talleres de nivelación en computación y adiestramientos sobre la utilización de los módulos, de acuerdo al área de desempeño en la empresa.

3) Adiestramientos sobre la utilización de los módulos, según el área específica de trabajo de los usuarios.

En referencia a la duración aproximada de la fase de puesta en marcha, las respuestas se muestran en la tabla 20.

**Tabla 20. Duración de la fase de puesta en marcha**

Empresas	Tiempo
POLINTER	- 8 meses
PDVSA	- 9 meses
MERCANTIL	- 6 meses
ENELVEN	- 4 meses

Fuente: elaboración propia.

La duración de esta fase depende en gran medida del proceso de capacitación de los usuarios del sistema y la planificación de la logística, especialmente para las empresas conformadas por sucursales, divisiones, o establecimientos con ubicación en diferentes localidades.

## CONCLUSIONES

Las necesidades de las empresas son el punto de partida para la fase de diseño del sistema, y están condicionadas al ámbito de negocio al cual pertenecen; las características de la actividad económica a la cual se dedican establecen las prioridades, objetivos y metas de la gestión empresarial, por lo tanto, la razón del interés y la motivación por implantar el SAP está íntimamente ligada a las características de la organización.

Las empresas del ámbito industrial buscan establecer procedimientos de trabajo que permitan agilizar la ejecución de las actividades, y de esta manera reducir y controlar los costos ocasionados por la pérdida de tiempo generadas por el retrabajo, y que tales procedimientos puedan ser documentados a través del SAP.



Por su parte, las empresas del ámbito bancario se preocupan por enfocar sus esfuerzos y sus estrategias de negocio en la información generada por las necesidades del cliente, de tal manera que requieren del SAP para establecer una perfecta interconexión entre todas las operaciones que se generan desde que el cliente acude a una taquilla o a una sucursal de un banco, y las actividades que deben ejecutarse en todos los departamentos y áreas del banco para satisfacer sus peticiones, poder administrar relaciones personalizadas con ellos, para acelerar el desarrollo de productos, y servicios multicanal que satisfagan las necesidades de su mercado orientado a la demanda.

Las empresas del ámbito de servicio sienten la necesidad de realizar un cambio tecnológico que les permita procesar de forma efectiva la información generada por las operaciones habituales en la empresa, y a su vez de disponer de una herramienta de medición y evaluación del desempeño de la organización.

Las necesidades de las empresas también marcan las pautas de la fase de instalación, ya que existen factores relevantes que condicionan la cantidad de módulos a implantar, como lo son la visión del negocio, las características de un bien o servicio, los procedimientos y actividades que se deben ejecutar para satisfacer una demanda de un bien o servicio. Las empresas del ámbito industrial cuentan con una gran variedad de opciones de módulos, los cuales pueden ser implantados de forma gradual, reduciendo de esta manera el impacto que puede generar el SAP respecto a la filosofía empresarial con la cual se venía trabajando.

Las empresas del ámbito bancario tienen a disposición una solución SAP exclusiva para el sector bancario, lo cual genera grandes beneficios en el proyecto de implantación ya que se dispone de una metodología de instalación específica. Respecto al ámbito de servicio, las empresas poseen procedimientos de trabajo particulares, relacionados al servicio que prestan, sin embargo, toda empresa debe desarrollar actividades relacionadas con los trabajos administrativos como lo son contabilidad financiera y recursos humanos, aunado a esto se debe realizar tareas de manejo de materiales e inventario y mantenimiento de activos fijos e infraestructuras, en la cual la herramienta del SAP puede ser explotada para tal fin.

La duración de la fase de puesta en marcha depende en gran medida en la duración del proceso de capacitación de los usuarios del sistema, la cual está sujeta al número de módulos que serán implantados y al número de trabajadores que intervendrán en cada módulo. Las empresas del ámbito industrial por lo general disponen de mayor cantidad de módulos, aunado a esto, si la empresa está conformada por centros de trabajo o sucursales distribuidas en diferentes localidades del país el proceso de adiestramiento es mucho más engorroso; lo mismo ocurre con las empresas bancarias, que no trabajan con la misma cantidad de módulos de las empresas del ámbito industrial, pero sí disponen de un gran número de potenciales usuarios del sistema.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIT PDVSA (2006). Instructivo del curso básico del SAP, aspectos básicos de navegación. Venezuela. [s.n.].

Chase, R.; Jacobs, R. y Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministro. México. Editorial McGraw Hill.

González, F. y Torres, R. (2002). Factores de éxito en la implantación de ERP en las organizaciones. II Conferencia de Ingeniería de Organización. Documento en línea. Disponible en:  
<http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2002/7%20Nuevas%20Tecnolog%C3%ADAs%20y%20Nueva%20Econom%C3%ADa/C098.pdf>. Consulta: 12/10/2009.

Laudon, K. y Laudon, J. (2004). Sistemas de información gerencial. México. Editorial Pearson Educación.

Muñiz, L. (2004). ERP: guía práctica para la selección e implantación. Colombia. Ediciones Gestión 2000.

SAP España (2009). SAP Bussines Suite. Beneficios empresariales. Documento en línea. Disponible en:  
<http://www.sap.com/spain/solutions/business-suite/businessbenefits/index.epx>. Consulta: 08/10/2009.