



FACULTAD DE POSGRADOS

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN
DE RECURSOS EMPRESARIALES ERP, PARA AUMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES EN UNA COMPAÑÍA DE
PRESTACIÓN DE SERVICIOS PETROLEROS.

Autora

María Carolina Jácome Velasquez

Año
2018



FACULTAD DE POSGRADOS

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN
DE RECURSOS EMPRESARIALES ERP, PARA AUMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES EN UNA COMPAÑÍA DE
PRESTACIÓN DE SERVICIOS PETROLEROS.

“Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el Título de Magister en Dirección de Operaciones y
Seguridad Industrial”

Profesor Guía

MBA. Daniel Augusto Burbano Flores

Autora

María Carolina Jácome Velasquez

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES ERP, PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES EN UNA COMPAÑÍA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PETROLEROS, a través de reuniones periódicas con el estudiante María Carolina Jácome Velasquez, en el semestre 2018 - 1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Daniel Augusto Burbano Flores
Magister en Administración de Negocios
Mención en Dirección Estratégica
C.I.: 1713696472

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES ERP, PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES EN UNA COMPAÑÍA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PETROLEROS, del María Carolina Jácome Velasquez, en el semestre 2018 -1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Marco Vinicio Arias Barreno
Magister en Administración de Empresas
C.I.: 1709780983

DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

María Carolina Jácome Velasquez

C.I.: 172194933-5

AGRADECIMIENTOS

" Más gracias sean dadas a Dios,
que nos da la victoria por medio
de nuestro Señor Jesucristo ”.

1 Corintios 15:57

RESUMEN

Considerando que las compañías requieren más agilidad en la toma de decisiones, el desarrollo de la implementación de un Sistema de Recursos empresariales, es necesario para generar una visión integral del estado de la compañía, permitiendo visualizar en tiempo real todos sus indicadores de gestión por procesos, optimizando la gestión de recursos empresariales.

Dentro de la gama de estrategias empresariales para planificación, una de las herramientas más efectivas es el ERP, el cual ofrece un sin número de opciones que le hace versátil y aplicable a casi todo tipo de sector empresarial.

Hoy en día con un mercado cambiante, y con enfoque en desarrollo de nuevas tecnologías, las industria se han enfocado en mejorar su gestión de recursos; esta perspectiva busca realizar un análisis sistémico sobre la implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), que busca afianzar la integración y estandarización eficiente de los procesos empresariales, para alcanzar una planificación de recursos coherente a la demanda de cada país, controlar los costos directos e indirectos; que englobe la toma de decisiones efectivas en beneficio de toda la corporación, optimizando y mejorando continuamente todos sus procesos.

Este proyecto fue desarrollado tomando como base a una compañía de prestación de servicios petroleros, la cual inicio sus operaciones en 1980 y está posicionada a nivel global en aproximadamente 50 países, lo que le ha permitido proporcionar sus servicios en todos los mercados estratégicos más importantes del mundo, cuenta con tecnología de primer nivel patentada y personal capacitado con experiencia necesaria para prevenir o corregir costosos problemas, como pérdida de objetivos, colisiones de pozos; con la prestación de Servicios de Geo-Posicionamiento, Perforación Convencional, Direccional, Horizontal en Yacimientos de Gas, Aceite, Minería, Geotermia, Construcción y operaciones de Reacondicionamiento / Workover.

En la actualidad, la industria hidrocarburifera es un mercado con alta variabilidad e incertidumbre, por lo cual las compañías de servicios deben ser más competitivas y brindar soluciones a sus líneas de negocio.

Al ser el ERP un sistema de gestión empresarial integral, que busca contribuir a las buenas prácticas del negocio con miras a la optimización de todos sus procesos.

ABSTRACT

Nowadays, companies require more agility in the decision making process. Therefore the implementation of Enterprise Resource Planning (ERP) is necessary to generate a comprehensive vision of the company's status, allowing real time visualization of all its management indicators in each process, and optimizing the management of enterprise resources.

Within the range of business planning and strategies, one of the most effective tools is the ERP, which offers a number of options which makes it versatile and applicable to almost any kind of business sector.

With a changing market as we have nowadays, and maintaining its attention on the development of new technologies, the industry has concentrated on improving its resource management. This overview seeks to carry out a systemic analysis on the implementation of Enterprise Resource Planning (ERP), which seeks to strengthen the integration and efficient standardization of all processes, in order to achieve resource planning consistent with the demands of any country, and to control direct and indirect costs which encompasses effective decisions for the benefit of the corporation, optimizing and continuously improving all its processes.

This project was developed based on an oil service company, which started operations in 1980 and is globally positioned in approximately 50 countries. This has allowed this company to provide its services in all of the most important strategic markets of the world. This company has proven first-class patented technology; it also has trained personnel with the necessary experience to prevent or correct costly problems, such as loss of objectives or collisions with other wells in multiple well structures. It also provides its technologies to the Geo-Positioning Services, also in Conventional, Directional, Horizontal Drilling in Gas Fields, Oil, Mining, Geothermal, Construction and Reconditioning, and Workover operations.

Currently, the Petroleum industry is a market that is keen to big changes and uncertainties, therefore service companies must be more competitive and provide solutions to their business lines.

ERP is a comprehensive Enterprise Resource Planning, that would contribute to good business practices with a view to optimizing all the processes.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Planteamiento de la hipótesis	3
1.5 Justificación	4
1.6 Metodología a utilizar	4
2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Introduucción	5
2.2 Definición ERP	6
2.2.1 Evolución histórica de los Sistema de Planeación Recursos Empresariales ERP	7
2.2.2 Estructura y Diseño del ERP	13
2.3 Beneficios e inconvenientes del Sistema ERP	17
2.4 Mercado de los sistemas ERP:.....	18
2.5 Tipos de ERP.....	20
2.5.1 SAP <i>Business One</i>	20
2.5.2 Microsoft Dynamics NAV	26
2.5.3 SAGE Murano.....	30
2.5.4 Comparativo de sistemas ERP:	31

2.6 Modelo de Excelencia Operacional	32
2.6.1 Gestión de Proyectos.....	33
2.6.2 Planeación Estratégica	36
2.6.3 Cuadro de Mando Integral - KPI	37
2.6.4 Importancia en las empresas de servicios de ERP's.....	38
3. CAPITULO III. SITUACIÓN ACTUAL DE	
LA EMPRESA.....	39
3.1 Análisis corporativo.....	39
3.2 Análisis técnico.....	43
3.2.1 Gestión por procesos.....	43
3.2.2 Análisis de causa y efecto	46
3.3 Análisis financiero	48
3.3.1 Análisis financiero de ingresos.....	48
3.3.2 Análisis financiero de costos.....	49
3.3.3 Análisis de rentabilidad de la compañía en Ecuador	50
4. CAPÍTULO IV. RESOLUCIÓN TÉCNICA	
Y FINANCIERA A SOLUCIONAR LA	
PROBLEMÁTICA PLANTEADA	52
4.1 Propuesta de mejora.....	52
4.2 Aplicación de herramienta técnica	53
4.2.1 Microsoft Dynamics NAV	53
4.2.2 Metodología de implementación	55
4.2.3 Metodología de implementación – Línea base propuesta	57
4.3 Análisis financiero de la implementación.....	58

4.4 Diseño de implementación propuesto	64
4.4.1 Diagnóstico	65
4.4.2 Plan de acción	66
4.4.3 Cronograma	67
4.4.4 Desarrollo de Gestión Técnica.....	68
4.4.4.1 Cuadro de mando integral (propuesto)	68
4.4.4.2 Diagramación de Procesos: MAPA DE PROCESOS.....	70
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
5.1 Conclusiones	78
5.2 Recomendaciones.....	79
REFERENCIAS	81
ANEXOS	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Definición del MRP	9
Figura 2. MRP a Ciclo Cerrado	10
Figura 3. Evolución de los sistemas de Gestión Empresarial.....	12
Figura 4. Evolución Sistema de Planeación de Recursos Empresariales ERP	13
Figura 5. Estructura de un ERP.....	16
Figura 6. Estructura Plataforma Sage Murano	30
Figura 7. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos	34
Figura 8. Áreas de conocimiento, de la Dirección de Proyectos	34
Figura 9. Áreas de Conocimiento de Dirección de Proyectos	35
Figura 10. Sistema de gestión de circuito cerrado que relaciona la estrategia con las operaciones.....	36
Figura 11. Organigrama corporativo.....	41
Figura 12. Distribución del mercado actual Q2 - 2017	42
Figura 13. Distribución estadística del mercado 2015 – YTD 2017.....	43
Figura 14. Mapa de Procesos	44
Figura 15. Control de indicadores de Gestión por procesos	45
Figura 16. Proyección de Ingresos Ecuador 2017.....	48
Figura 17. Ingresos Ecuador 2016 – 2017 YTD	50
Figura 18. Gastos Ecuador 2016 – 2017 YTD.....	51
Figura 19. Ganancias Ecuador 2016 – 2017 YTD.....	51
Figura 20. Funcionalidades de Microsoft Dynamics NAV 2017 (Starter / Extended Pack)	54
Figura 21. Microsoft Dynamics Sure Step	56
Figura 22. Ciclo PHVA - Representación gráfica.....	57
Figura 23. Pasos de La Gestión por Proyectos	65
Figura 24. Cronograma de Implementación Local.....	67
Figura 25. Mapa de procesos (Propuesto)	70
Figura 26. Diseño de Proceso Desarrollo de Negocio (Propuesto)	71
Figura 27. Diseño de Proceso Operaciones (Propuesto)	72

Figura 28. Diseño de Proceso Mantenimiento (Propuesto).....	73
Figura 29. Diseño de Proceso Gestión QHSE (Propuesto).....	74
Figura 30. Diseño de Proceso Mejoramiento Continuo (Propuesto)	75
Figura 31. Diseño de Proceso Recursos Humanos (Propuesto).....	76
Figura 32. Diseño de Proceso Compras y Logística (Propuesto).....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de ERP en el mercado.....	19
Tabla 2. Estructura SAP	21
Tabla 3. Estructura Microsoft Nav	27
Tabla 4. Comparativo de ERP's	31
Tabla 5. Componentes de Análisis de Causa: Diagrama de Pescado	46
Tabla 6. Componentes de Análisis de Causa: Metodología Diagrama de Pescado.....	47
Tabla 7. Provisión de Costos 2017.....	49
Tabla 8. Inversión Inicial para implementación Microsoft Dynamics NAV	58
Tabla 9. Modelo Tipo de Planificación: Apertura Línea de Negocio WL.....	49
Tabla 10. Esquema porcentual de actividades analizadas para proyecto (Actual y Optimizado)	49
Tabla 11. Beneficios – Optimización de Recursos (Nivel Gerencial y Personal con cargo Integral)	60
Tabla 12. Proyección de Ventas para Introducción Línea de Servicio WL 2018.....	61
Tabla 13. Flujo de Caja analizado para Línea de Servicio WL (Sin implementación).....	62
Tabla 14. Flujo de Caja analizado para Línea de Servicio WL (Con la propuesta de implementación ERP Microsoft Dynamics NAV).....	63
Tabla 15. Cálculo VAN y TIR.....	64
Tabla 16. Diagnóstico de cumplimiento.....	65
Tabla 17. Plan de acción.....	66
Tabla 18. Cuadro de mando integral (propuesto).....	68

1. CAPÍTULO I. SITUACIÓN ACTUAL

1.1 Antecedentes

La empresa, tiene un marco estratégico muy definido dentro de sus negocios, donde su poder de negociación y atracción de clientes es un factor prioritario dentro de sus actividades, para lo cual ha desarrollado una planificación que tiene como inicio su clara visión y valores sobre sus objetivos.

Es así como la compañía, se ha constituido en el proveedor líder de tecnología en posicionamiento de pozos de alta precisión para la industria global de petróleo y gas. Las tecnologías desarrolladas en la perforación y rehabilitación de pozos, la perforación direccional son diseños y fabricación de la misma empresa, hacen su posicionamiento sea regular y efectivo frente a la competencia dentro de un mercado altamente competitivo y más aún muy versátil.

Esta versatilidad y la continua amenaza de nuevos competidores han generado el desarrollo y perfeccionamiento de nuevas herramientas revolucionarias de prospección y perforación que ha redundado en la optimización desde que la empresa fue fundada.

La compañía tiene oficinas en aproximadamente 50 países, lo que le permite a la compañía proporcionar sus herramientas y servicios de clase mundial en todos los mercados estratégicos más importantes del mundo.

Los servicios de registros de la compañía con mayor precisión y confiabilidad, han tenido un impacto en las operaciones Perforación y Producción de pozos. Su confiabilidad y exactitud aseguran un posicionamiento para mejorar la decisión al definir posición de objetivos y de yacimientos, y también prevenir o corregir costosos problemas como pérdida de objetivos, o colisiones con otros pozos en estructuras de pozos múltiples.

La compañía por su posicionamiento en el mercado energético, tiene ganada su trayectoria en líder de desarrollo tecnológico industrial, siendo esta su marca diferenciadora; hoy en día con la disminución de la actividad petrolera a nivel mundial, que ha sido un punto de declive para varias empresas, mientras que otras han podido demostrar el nivel de madurez que tiene la compañía para mantenerse en el mercado, enfocada en la búsqueda de nuevas soluciones tecnológicas de sus clientes.

La alta variabilidad en la actividad económica ha impulsado en la toma de decisiones, manejando una mayor rapidez al enfrentarse a cambios estratégicos, que buscan mantenerse en el mercado y seguir liderando su línea de negocio.

Con esta percepción en el mercado cambiante, y manteniendo su enfoque en el desarrollo de nuevas tecnologías, su esfuerzo se ha direccionado a mejorar su gestión de recursos; esta perspectiva busca realizar un análisis sistémico sobre la implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), que busca afianzar la integración y estandarización eficiente de todos sus procesos, para alcanzar una planificación de recursos coherente a la demanda de cada país, controlar los costos directos e indirectos; que englobe la toma de decisiones efectivas en beneficio de toda la corporación, optimizando y mejorando continuamente todos sus procesos.

1.2 Planteamiento del problema

La compañía de prestación de servicios petroleros, líder en el desarrollo tecnológico de registros giroscópicos, mantiene un sistema de aseguramiento de la calidad de la prestación de servicios a nivel mundial, sin embargo su alcance a nivel macro, no ha contemplado una estandarización en sus sistemas de gestión por procesos de sus filiales distribuidas a nivel mundial, por lo que ha generado que cada país adopte sistemas de gestión en paralelo y acorde a sus necesidades aplicables al país, diversa información se encuentra segmentada y sin trazabilidad desde casa matriz.

- Planificación estratégica no definida claramente por países
- Procesamiento de datos alto, que generan duplicidad de tareas e información dispersa por áreas de trabajo.
- Decisiones basadas en datos no confiables localmente
- Falta de estandarización de procesos

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar una propuesta de implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales ERP, en una compañía de prestación de servicios petroleros, para la optimización de recursos y aumentó de la productividad en la toma de decisiones.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Generar una línea base para la gestión estratégica por procesos.
- Disponer de las bases de datos de la compañía para establecer su situación actual.
- Determinar la inversión y los beneficios del proyecto.
- Realizar un análisis de factibilidad del proyecto mediante el cálculo de la Tasa Interna de Retorno, del Valor Presente y el indicador Costo - Beneficio.

1.4 Planteamiento de la hipótesis

El aumento de procesamiento, dispersión de datos y duplicidad de tareas, produce altos costos operativos, baja rentabilidad y dificultad en el proceso de toma de decisiones dentro de la compañía.

1.5 Justificación

La compañía ha desarrollado varios softwares de uso propio y para aplicaciones de registros en la industria hidrocarburifera, sin embargo, parte de la información dentro de la organización no se encuentra estructurada de acuerdo a los lineamientos de casa matriz, manejando información diferente por cada país. El manejo de información aislada hace que la organización no cumpla con los estándares de calidad de casa matriz, manteniendo personal en puestos de trabajo innecesarios y desperdiciando recursos.

La integración de datos, mediante el uso de un sistema de planificación de recursos empresariales ERP, optimiza el proceso de toma de decisiones de la compañía, obteniendo información real y oportuna; puesto que los procesos se estandarizarían con políticas claramente definidas e indicadores alineados a la visión estratégica de la organización.

1.6 Metodología a utilizar

El análisis sistémico para una propuesta de solución ERP, busca encaminar a detalle, la metodología en sus 3 primeras fases; la cual proporciona orientación perceptiva, estrategias de administración y satisfacción al cliente; el análisis se enfocará en las fases metodológicas de:

- Diagnóstico,
- Análisis y
- Diseño

2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

El desarrollo tecnológico, hoy en día crece rápidamente y para mantener el control de una empresa, es necesario cambiar el perfil de una compañía tradicional, que busca quedarse en su entorno de confort a una compañía cada vez más ágil, gestionando una estructura de Excelencia Operacional; que busca una gestión organizacional mediante una planificación estratégica que conlleve todos los frentes de una compañía.

El posicionamiento que se puede percibir de varias compañías en las diferentes industrias ha sido justamente por esta agilidad de enfrentarse a los cambios e ir mejorando su gestión de recursos; que se basa típicamente en el desarrollo tecnológico, que busca gestionar los recursos optimizándolos de acuerdo a las necesidades y cumpliendo con los estándares requeridos por sus clientes; esto conlleva a integrar cada uno de los procesos empresariales, eliminando desperdicios (actividades innecesarias) y permitiendo maximizar su competitividad en el mercado.

La implementación de desarrollos tecnológicos o diversas herramientas de información en una empresa, constituyen un gran desempeño en el sistema manejado y la aceptación por el usuario final, es un factor clave que marca la pauta de los resultados obtenidos; de tal forma que es importante crear un diseño de implementación de un sistema que abarque:

- Factores estratégicos (Dirección corporativa)
- Factores tecnológicos (Gestión de procesos)
- Factores relacionados con la aceptación del recurso humano, lo que hoy se llama como “Gestión del Cambio”.

2.2 Definición ERP

El acrónimo ERP, por sus siglas en inglés *Enterprise Resources Planning*, conocido en español como Planeación de Recursos Empresariales es un sistema informático o software empresarial que integra toda la información que transita a través de los departamentos de una compañía para la gestión y estrategia de la misma.

El objetivo principal de los sistemas ERP es coordinar y gestionar todo el giro de negocio de las empresas desde el inicio hasta el fin de sus procesos fundamentales, es decir, desde los acuerdos y transacciones con proveedores hasta la facturación con el cliente.

“Los sistemas ERP son sistemas de información que integran los procesos claves del negocio de forma tal que la información pueda fluir libremente entre las diferentes partes de la firma, mejorando con ello la coordinación, la eficiencia y el proceso de toma de decisiones” (Laudon y Laudon, 2001).

Los sistemas integrados ERP están divididos por módulos para una mejor gestión de la información; entre los principales módulos están:

- Compras e Inventarios
- Ventas y Marketing
- Planificación y Producción
- Proyectos
- Contabilidad y Finanzas
- Recursos Humanos
- Mantenimiento

2.2.1 Evolución histórica de los Sistema de Planeación Recursos Empresariales ERP

La evolución del sistema informático, se da desde la aparición de la primera computadora, en la década de los 50 se crea la asociación SHARE (*Society to Help Allieve Redundant Effort*), grupo creado para compartir entre los usuarios de ordenadores, los conocimientos – desarrollo tecnológico; evitando redundar en las mismas tareas a desarrollar y ya para el 2003 se genera el uso tecnológico para el entorno empresarial, para lo cual se han desarrollado varios sistemas de mejora y optimización de recursos de acuerdo a las siguientes etapas:

2.2.1.1 Software de Gestión contable

El Software de Gestión contable fue la primera aplicación empresarial, que se introdujo alrededor de los años de 1960 (Ferran y Salim 2008).

Dado que la gestión contable está dada por argumentos legales, normas y estándares globales que son adaptables a cada país, considerando esto para la facilidad de la implementación.

2.2.1.2 Gestión administrativa

Esta necesidad surgió inmediatamente después de la aparición del software contable, con esta aplicación se desarrolló el control sobre los procesos de facturación, pagos y cobros; la misma que estando enlazada con el software contable y financiero, determinaba un aumento en la productividad y disminución de desperdicios (costos).

2.2.1.3 Control de Stocks

El desarrollo de este software se gestionó en función de mantener un control en el stock de productos, consumibles, etc.; con lo cual dio lugar al ICS (*Inventory Control Systems*).

2.2.1.4 Gestión de Necesidad de Material (*Material Requirements Planning - MRP*)

Este sistema MRP o planeación de requerimientos de materiales “tiene su origen en la Segunda Guerra Mundial en Estados Unidos, con la idea de garantizar el suministro logístico en la misma” (García, 2013, p. 464).

La característica de estos sistemas es que se han desarrollado una jerarquía en la gestión de inventarios, que permite una planificación de materiales de acuerdo al: Programa Maestro de Producción (PMP), Lista de Material (BOM) y el fichero de registro de inventarios (FRI); para poder planificar el pedido de componentes y materiales evitando así tener grandes cantidades de inventario.

Según Orlicky el “Diagrama de Definición del MRP”, fue desarrollado de acuerdo a seguir lineamientos para convertir el Programa Maestro de Producción en Necesidades Netas para cada periodo de Planificación; sustituyendo al sistema tradicional de Planificación y control de la producción (Cooper y Zmumd, 1990).

El “*MRP calcula que necesito, lo compara con lo que tengo y calcula que voy a necesitar y cuando*”, esto según George Plossl; este desarrolla determina en si el “Cuando”, se requiere materiales para producción, en base a la exactitud del BOM.

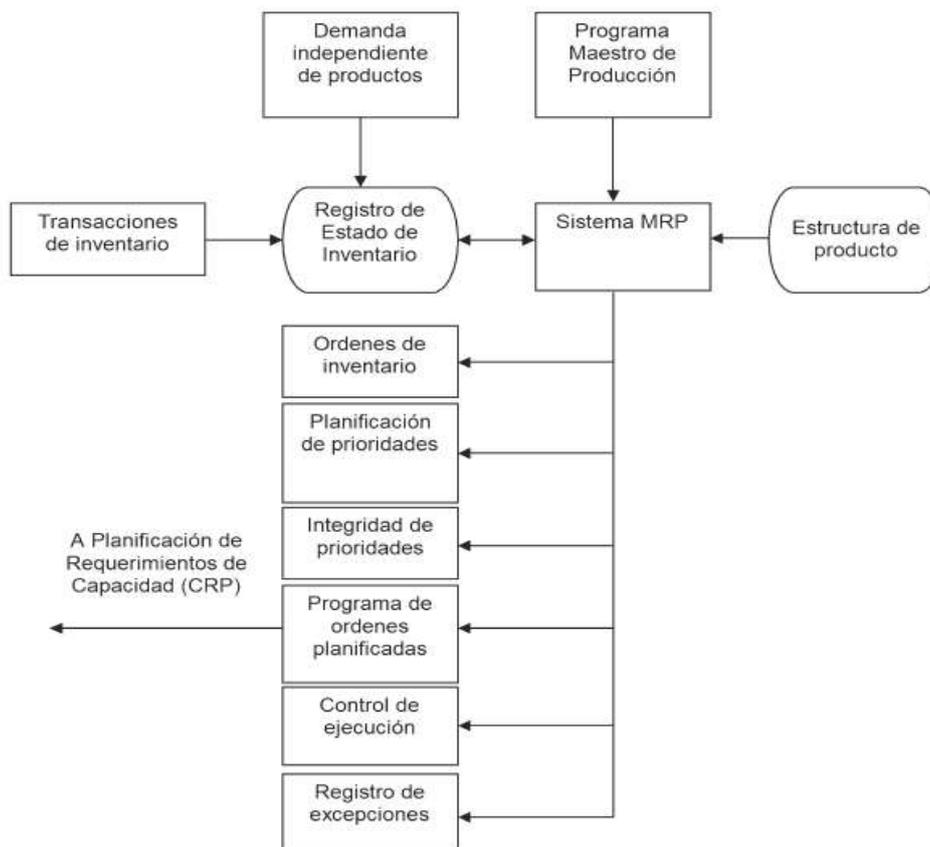


Figura 1. Diagrama de Definición del MRP
Tomado de (Revista de Dirección y Administración de Empresas, s.f.)

Fueron desarrollados en la década de los 70, lo que permitía mantener controlado el cálculo de la Capacidad Operativa, generando la disminución en tiempo de procesamiento.

2.2.1.5 Gestión de Cargas y Capacidades (MRP a Ciclo Cerrado)

El cálculo de la capacidad operativa, para la producción, así como del tiempo necesario para la planificación (Tiempo con holgura), básicamente se busca un comparativo entre la carga de trabajo y la capacidad productiva en función a su planificación y gestión de recursos en un determinado periodo; esto conlleva a pronosticar con antelación el tiempo de cualquier conflicto en los excesos de trabajo, siendo un proceso proactivo que determina la cantidad mínima de pedidos necesarios.

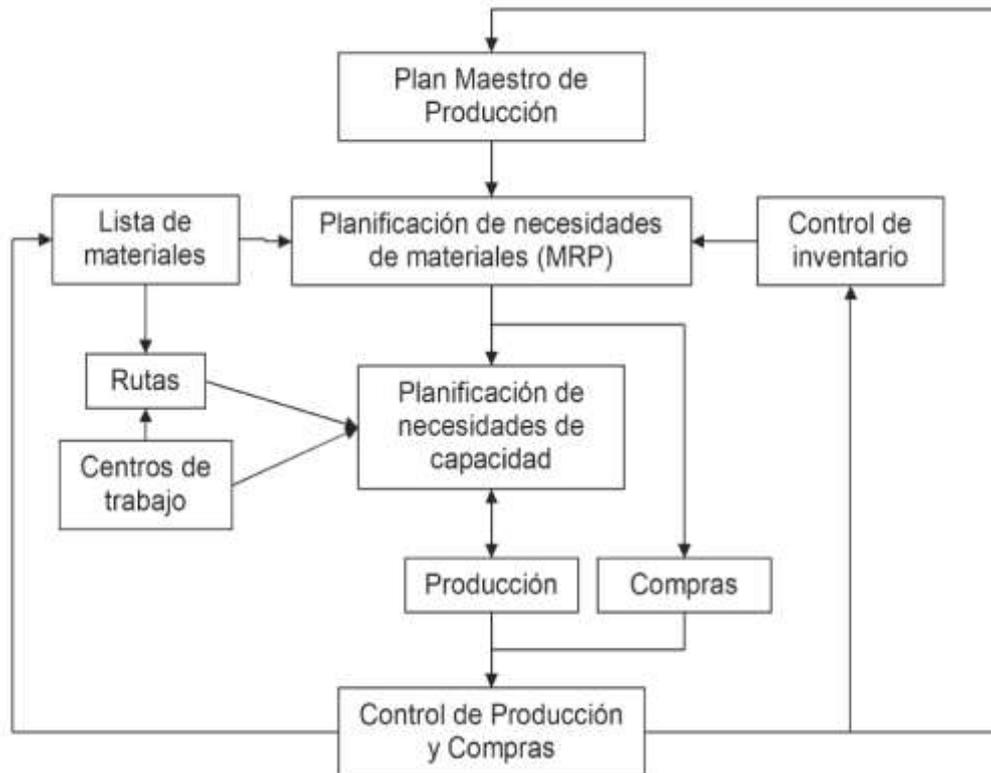


Figura 2. MRP a Ciclo Cerrado
Tomado de (Revista de Dirección y Administración de Empresas, s.f.)

2.2.1.6 Gestión de Recursos de Fabricación (*Manufacturing Requirement Planning - MRP II*)

Esta evolución se da a mediados de los 80, en función a las necesidades de gestión y planificación del material, recursos y la capacidad de demanda para la fabricación; centralizándose en el proceso de producción como tal, marcando claramente la diferencia entre la gestión de materiales y la gestión de planificación de recursos de fabricación, esto para mantener controles sobre los procesos contables y recursos humanos.

De acuerdo al APICS diccionario, se define al MRP II como “un método para la planificación efectiva de todos los recursos de una compañía de fabricación”; de esta manera los modelos empresariales de fabricación emplearon modelos como el “*Just in Time*”, lo que disminuía los costes de mano de obra e incrementaba trascendentalmente los costos de materiales (Ptack y Schragenheim, 2000).

Con esta evolución, cada vez se iba integrando y abarcando más procesos y a su vez había más departamentos involucrados, ya que las empresas demostraban un alto crecimiento global de la competencia empresarial. Todo esto dado a que las empresas adquirirían una visión logística global que poco a poco iba incluyendo a la gestión empresarial total.

2.2.1.7 Planificación de Recursos Empresariales (*Enterprise Resources Planning - ERP*)

De acuerdo a este acelerado crecimiento, para poder cubrir estas necesidades que la industria demandaba, a inicios de los 90 nacen los sistemas ERP, también conocidos como Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales o Sistemas Integrales de Gestión; de esta forma con esta nueva herramienta se engloba e involucra a toda la empresa y sus departamentos con una integración de flujo horizontal, que se encuentran interrelacionados para mejorar su gestión de recursos empresariales.

La teoría de Delgado y Marín (2000), establece que la funcionalidad del ERP, va más allá de la integración de datos, esta se basa como un eje o llamado columna vertebral para la toma de decisiones, difundiendo una cultura empresarial de RP (*Resource Planning*), la cual busca mantener una cultura clara y establecida de gestión en función a la planificación de las necesidades de recursos reales y la gestión de control en el desarrollo del empleo de recursos; así también la Gestión por Procesos es la línea base y estructural para el proceso de implementación del sistema ERP (Andonegi, 2005).

2.2.1.8 Gestión de la Cadena de Suministros (*Supply Chain Management, SCM*)

En los años 2000, ya con un sistema empresarial integrado, las necesidades empresariales se extienden a una gestión total no sólo para los procesos internos de las compañías sino que también se incluyen a los procesos externos o de

terceras partes (Proveedores – Contratistas), dando lugar a la Gestión de la Cadena de Suministros (*Supply Chain Management*, SCM).

Realmente la gestión de proveedores y contratistas, es de vital importancia en la gestión por procesos, ya que estos al ser considerados “Críticos” o “No Críticos”, es como se categorizan según su influencia en la cadena de valor de la compañía, las empresas si no han establecido controles internos de sus propios procesos, extenderlos hacia las terceras partes es donde no referencia su alcance y esto se puede gestionar con este nuevo desarrollo.

El sistema ERP, ha evolucionado notablemente y este determina un enfoque global – concéntrico, que permite abarcar cada desarrollo en una mejora en la nueva versión, como se muestra en la figura:

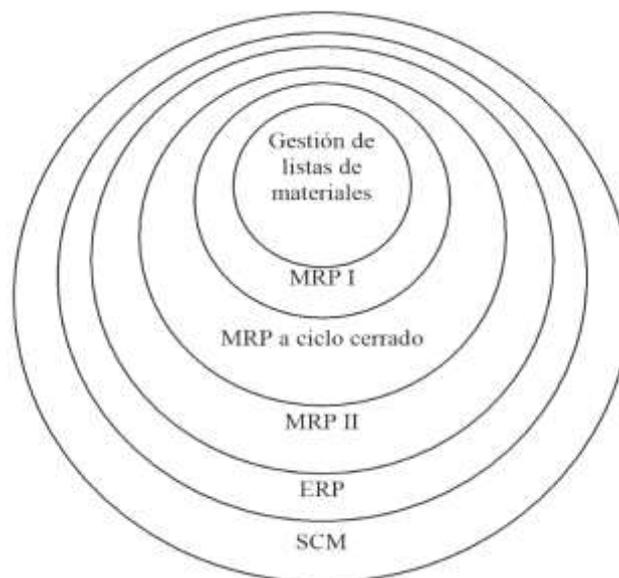


Figura 3. Evolución de los sistemas de Gestión Empresarial
Tomado de (Revista de Dirección y Administración de Empresas, s.f.)

Entorno a este desarrollo y crecimiento de gestión por procesos, se incluyen nuevos módulos de control y mejora para el ERP, como son:

- Administración de Relaciones con proveedores (SRM)

- Administración de Relaciones con clientes (*Customer Relationship Management, CRM*)
- Herramientas de inteligencia de Negocio (BI)
- Programa de Planeación Avanzada (APS)
- Administración del Capital Humano (HCM)
- Administración del Ciclo de Vida (*Product Lifecycle Management, PLM*), entre otras.

La evolución histórica, que conlleva el ERP, es la siguiente:

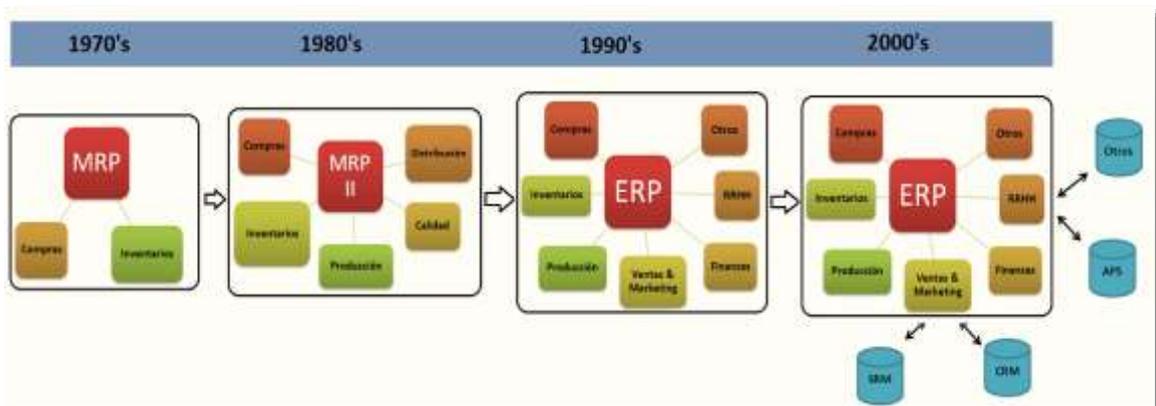


Figura 4. Evolución Sistema de Planeación de Recursos Empresariales ERP

2.2.2 Estructura y Diseño del ERP

Las características de un sistema ERP, se fundamenta de acuerdo a los siguientes aspectos:

- **Modularidad.-** Todo el sistema está estructurado por una división de módulos, los cuales están interrelacionados por sus entradas y salidas definidas, cada uno de ellos ejecuta diferentes actividades según su gestión por procesos.
- **Integración.-** La interrelación que mantiene el sistema es una comunicación directa de cada proceso, en la cual su interrelación pasa a ser continua; es decir el fin de uno de los módulos o procesos, es el inicio para otro y así, se mantienen ciclos cerrados de gestión y mejora.

De igual manera la integración que se genera con este sistema puede ser directa con otros sistemas, resultando en un análisis de datos conjuntos.

- **Adaptabilidad.-** Este sistema no es una estructura cuadrada al contrario se destaca por su flexibilidad para personalizarse de acuerdo a las condiciones o características que requiera la compañía incluso su adaptación de interrelación con diversos softwares compatibles es uno de los beneficios de este sistema.

El desarrollo de una base de datos centralizada, es la línea base para el desarrollo de la implementación de un sistema ERP, con la cual se gestionan todos los procesos a un mismo lineamiento estructural.

“La mayoría de los ERP adoptan una estructura modular que soportan los diferentes procesos de la Organización, generalmente estos módulos son: de la gestión financiera, de gestión de compras, de gestión de ventas, de recursos humanos, de producción y de gestión de medios técnicos y mantenimiento” (Suárez, 2010).

Todos los módulos mencionados anteriormente se encuentran interconectados y configurados para compartir una misma base de datos, ya que de esta manera se garantiza la lógica e integración de la generación de datos.

El sistema de ERP mantiene una arquitectura funcional como plataforma de las aplicaciones técnicas congruentes con los todos los módulos aplicables; además, que su estructura es modular, permitiendo la implementación del sistema por etapas, minimizando el impacto en toda la organización al propiciar la gestión del cambio de los sistemas anteriores; funcionalmente el primer módulo que se ejecuta es el financiero y, subsiguientemente, se van agregando el resto de módulos generales o particulares aplicables a la organización.

A continuación, se describirá brevemente cada módulo que constituye la estructura de un sistema ERP:

- **Módulo de aprovisionamiento (compras).**- Integra la gestión de los materiales, así como la relaciones con los proveedores. Este módulo posibilita la planificación de los pedidos a los proveedores partiendo de los requerimientos de compra de la Organización, mismos que pueden venir dados por la demanda de producto terminado o por el control de stock mínimo de producción.
- **Módulo de producción.**- En este módulo se gestiona los materiales y servicios usados en la cadena de producción de la Organización, así como los recursos (maquinaria, herramientas, personal, etc.) utilizados en la misma. El enfoque de este módulo es facilitar la gestión de la planificación de materiales y de las capacidades de la gestión de recursos, emitiendo las órdenes de ensamblaje o fabricación y ajustándose a las características / requerimientos específicos de los sistemas de manufactura.
- **Módulo de ventas.**- Se encarga de la relación con los clientes y la empresa, brindando soporte a todas las actividades comerciales de pre-venta (contactos, presupuestos, etc.) y post-venta (entregas, facturas, devoluciones, etc.). Este módulo posibilita la gestión y configuración de pedidos, logística de distribución, preparación de entregas, envío y transporte.
- **Módulo de finanzas.**- Se ocupa de la contabilidad y de la gestión financiera de la Organización. Comprende un módulo esencial dentro del sistema ERP, ya que va a estar totalmente integrado e interrelacionado con el resto de módulos. Por este motivo, resulta fundamental para la satisfactoria implementación del ERP.
- **Módulo de la Gestión de Recursos Humanos.**- Permite realizar una gestión de la información del proceso de talento humano de una Organización (Base de datos del personal, formación académica recibida,

entrenamiento y capacitaciones, experiencia, ocupación o profesión, control de salario, historial profesional, gestión de vacación, control de ausencias por enfermedad / accidentes, reconocimientos, memorándums, entre otras).

- **Módulo de la Gestión de medios técnicos y mantenimiento.-** Posibilita el control de la gestión de recursos (Humanos, Técnicos, Materiales, Equipos, Transporte, entre otros) de la Organización; e incorporan las funciones empresariales de compras y mantenimiento para asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para las operaciones.

De igual forma estos módulos son desarrollables acorde a los requerimientos de la compañía, según los nuevos avances tecnológicos existentes.

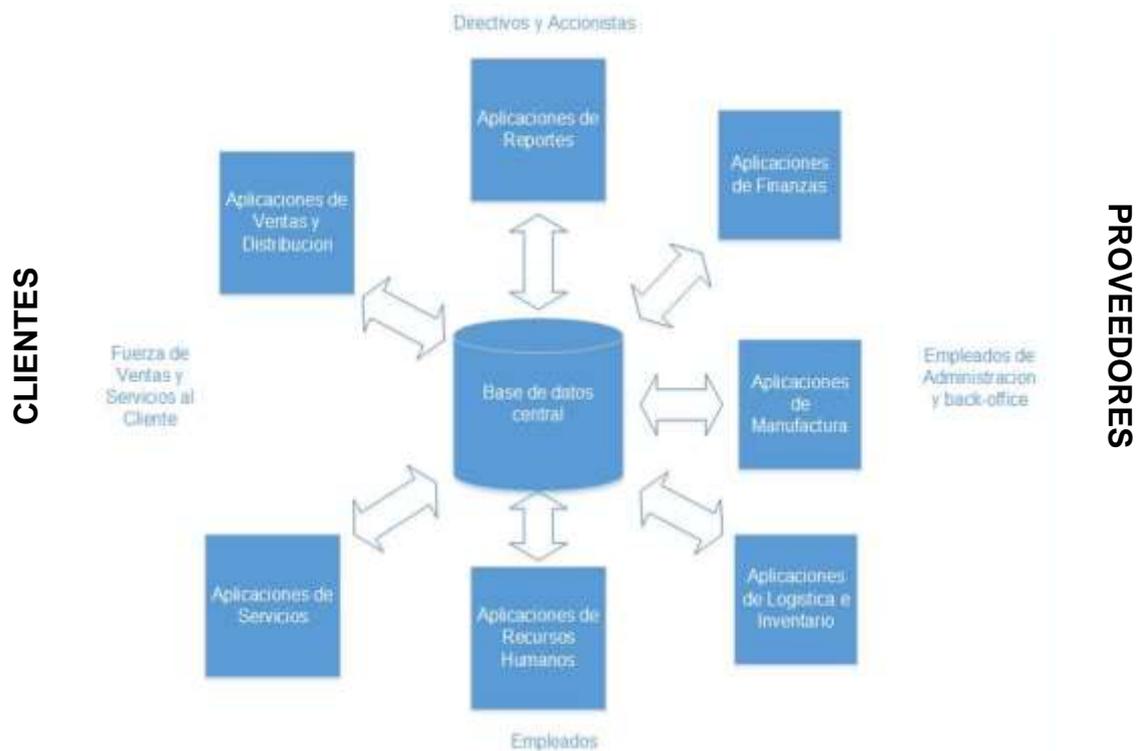


Figura 5. Estructura de un ERP
Adaptado de: (Davenport, 1998)

2.3 Beneficios e inconvenientes del Sistema ERP

Al momento de establecer beneficios o inconvenientes dentro de un Sistema ERP surgen varios puntos de vista acerca de lo que se espera con su implementación; además, es importante aclarar que los diferentes creadores de software ERP (SAP, Oracle, etc.) tiene sus propios beneficios e inconvenientes característicos (Lara, 2011). Sin embargo, del global de beneficios que pudieran obtenerse, pueden ser destacados los siguientes:

- Información Centralizada y Fiable, considerando exactitud en los datos y reportes acorde a la funcionalidad determinada.
- Conformar un solo sistema para manejar muchos de los procesos comerciales.
- Logra la integración entre las funciones de los módulos.
- Reduce los costos de gerencia.
- Incrementa el retorno de la inversión.
- Estandariza y agiliza procesos de manufactura (producción) y procesos operativos (servicios).
- Minimiza el inventario.
- Estandariza la información de RH (Recursos Humanos).
- Mejora el proceso de toma de decisiones.
- Mayor control y trazabilidad.
- Evita duplicidad de tareas – actividades manuales, ya que se maneja la información en tiempo real.
- Minimiza tiempos – elimina desperdicios detectados
- Fácil funcionalidad con sistemas externos como el CRM y SCM, así como la flexibilidad funcional para incluir nuevas escalas (escalabilidad).

Muchos de los problemas o inconvenientes que tienen las Organizaciones que manejan sistemas ERP son causados por la inversión inadecuada para la continua capacitación del personal relevante, y la falta de políticas

organizacionales tras el cambio (Lara, 2011). Entre las principales limitaciones y obstáculos se encuentran:

- Cambios de la estructura organizacional, por lo general en las organizaciones la estructura organizacional no se mantiene un nivel de competencia acorde a las necesidades de las nuevas implementaciones de desarrollo tecnológico - sistema ERP, lo que traduce en costos adicionales entorpeciendo el sistema de implementación.
- Altos costos en la instalación de un sistema ERP.
- Los sistemas pueden ser difíciles de usarse.
- Los sistemas pueden sufrir problemas de “cuello de botella”: la ineficiencia en uno de los departamentos o en uno de los empleados puede afectar a otros participantes.
- Los sistemas pueden tener excesiva ingeniería respecto a las necesidades reales del consumidor.
- Costos significativos en los requerimientos de nuevos cambios, una vez establecido el sistema, lo que reduce la flexibilidad y las estrategias de control.

Básicamente las dificultades para la implementación de un Sistema ERP son:

- Costos elevados (de implementación y consultoría – actualizaciones).
- Requiere cambios importantes en la Organización y procesos para su instalación (Gestión del cambio).
- La complejidad de los sistemas en un entorno organizacional no permite que puedan ajustarse a ellos.

2.4 Mercado de los sistemas ERP:

En la actualidad se dispone de un sin número de tipos de ERP, tanto libres como privados con desarrollos personalizados de acuerdo a las características propias de cada organización que desee invertir en esta solución, a continuación, se detallan algunos de los tipos de ERP existentes en el mercado:

Tabla 1.
Tipos de ERP en el mercado

No.	Tipos de ERP
1	SYSPRO Analytics
2	A1 ERP
3	1C: Enterprise
4	Intuitive ERP
5	E2 Shop System
6	Epicor
7	Microsoft Dynamics NAV
8	Intacct
9	Sage
10	NetSuite
11	IFS
12	UNIT4
13	SAP
14	VAI
15	Exact Globe
16	Oracle
17	Infor ERP
18	CCS Agresso
19	Easy Tech
20	Sorft ERP
21	OpenBravo
22	Logic Class
23	Morex
24	LightSpeed
25	Xtuple
26	Consona Made2Manage
27	Exact Globe
28	Maximizer CRM
29	Ross Enterprise
30	Ultimate Software's UltiPro
31	Lawson Software
32	Siemens PLM
33	SAS
34	Kronos
35	Cegid
36	NICE
37	Aspect
38	IBS
39	Glovia
40	JDA Software
41	I2 Technologies
42	Ariba
43	Verint
44	Concur
45	Digital River
46	Autodesk
47	Mentor Graphics
48	PTC
49	OpenERP
50	Compire
51	OpenXpertya
52	Opentaps
53	ERP5
54	WebERP
55	Netsuite
56	Kenexa
57	Infor
58	Cisco Systems-ICSG
59	WebERP
60	ERPNext

Adaptado de (García, 2013)

2.5 Tipos de ERP

El listado de los diferentes tipos de ERP, como se puede ver anteriormente es extenso, por lo cual se detallara a continuación 3 tipos de ERP más representativos:

- SAP *Business One*
- Microsoft Dynamics NAV
- SAGE Murano

2.5.1 SAP *Business One*

Es un sistema ERP, que en su significado textual en inglés es *Systems Applications Products in Data Processing* (Sistema de aplicación de productos en procesamiento de datos), es un sistema que permite integrar funcionalmente los diferentes procesos empresariales, este sistema es usado en pequeñas y medianas empresas y gestiona los siguientes procesos:

- Gestión de Finanzas,
- Gestión de Compras,
- Gestión de Ventas – Comercialización,
- Gestión de Distribución,
- Gestión de atención al cliente,
- Gestión del Comercio Electrónico y
- Gestión de inventarios.

La arquitectura usada del software es de Cliente / Servidor, lo que elimina las instalaciones aisladas y su funcionalidad es integral al CRM agregando valor en el ciclo de vida de los clientes; mejorando la productividad y control total de todas las operaciones.

A continuación se desarrolla a detalle la estructura de este sistema:

Tabla 2.
Estructura SAP

Arquitectura	
Plataformas	Unix, Linux, Windows NT, IBM OS/400, AIX, HP-UX
Tipo	Cliente / Servidor, Distribuida
Interfaces de usuario	Escritorio y dispositivos móviles
Bases de datos	SAP MaxDB, Oracle, Informix, DB2 y Microsoft SQL Server
Tecnología	SAP NetWare
Sector y tamaño	
Ámbito	General
Tamaño empresa	Mediana y grandes, hasta 2.500 empleados
Soluciones sectoriales preconfiguradas	Automoción, Industria aeronáutica, Sector bancario, Industrias químicas, Sanidad, Minería, Medios de comunicación, Sector público, Comercio mayorista, Telecomunicaciones, Comercio mayorista, Comercio minorista, Productos de consumos, Ingeniería - construcción y operaciones, Retail, Seguros y Educación.
Modelo de negocio	
Red de partners	Más de 1.200 partners que ofrecen más de 700 soluciones específicas del sector.
Servicios post-venta	Ofrece 3 niveles diferentes de servicio post-venta, que incluyen desde el acceso a nuevas actualizaciones hasta servicios de monitorización y optimización.
Modularidad	Es totalmente configurable por módulos.
SaaS¹ u onDemand	Existen varios partners a nivel mundial que ofrecen esta modalidad.

Finanzas y contabilidad	
Contabilidad financiera	Libro mayor, contabilidad de deudores, contabilidad de acreedores, contabilidad de activos fijos, contabilidad bancaria y contabilidad del inventario.
Contabilidad de gestión	Contabilidad de la rentabilidad, contabilidad del proyecto y contabilidad del centro de beneficio y costes.
Cartera de cobros y pagos	Gestión de deudores y facturas/acreedores y cobros.
Gestión del efectivo y la liquidez	Tesorería, gestión del efectivo, la liquidez y comunicaciones con el banco.
Gestión de recursos humanos	
Gestión del personal	Administración de empleados, gestión organizativa, tiempos y asistencia, gestión de nóminas y generación de informes legales y procesos y formularios.
Gestión de la sanidad	Gestión de beneficios y gestión de costes de sanidad.
Gestión de viajes y gastos	Gestión de viajes y gastos, cumplimiento de las políticas de viaje globales y análisis de viajes y gastos.
Gestión del talento	Contratación, gestión de carreras, formación empresarial, gestión del rendimiento de los empleados y gestión de compensaciones.
Gestión de proyectos	
Gestión de recursos y procesos	Planificación y definición del alcance del proyecto, programación del proyecto y gestión de los recursos y el tiempo.
Procesamiento de ventas	Procesamiento de ofertas de ventas y pedidos de cliente.
Ejecución del proyecto	Gestión de tiempos y asistencia, planificación simulada de las alternativas del proyecto y análisis y documentación del proyecto.

Contabilidad del proyecto	Planificación y gestión detallada del proyecto, supervisión de actividades y costes y gestión de gastos de viaje.
Facturación del proyecto	Facturación de tiempo y gastos, creación/modificación de facturas/crédito/abonos e integración con la contabilidad financiera.
Producción	
Desarrollo del producto	Definición del producto, recopilación de requisitos, colaboración de desarrollo, abastecimiento de los componentes del producto
Gestión de datos y documentos del producto	Gestión de la estructura y la receta del producto, gestión de cambios/configuración y gestión de documentos.
Planificación de la producción y fabricación	Planificación de materiales (MRP), lista de materiales, planificación de la producción para diversos sectores, planificación de funciones, fabricación en planta, fabricación repetitiva y de flujo, colaboración para fabricación externalizada, ingeniería de productos/procesos, generación de análisis e informes estándar, supervisión/generación de informes relacionados con los cambios de la fabricación.
Gestión de la calidad	Ingeniería de calidad (inspección, análisis FMEA, plan de control, procedimiento de muestras y gestión de recibos, pruebas, cambios y proveedores), garantía de calidad (inspección, control del proceso estadístico, gestión de muestras y lotes y seguimiento), mejora de la calidad (gestión de problemas/reclamaciones y generación de informes correctivos/preventivos) y gestión de auditorías.
Gestión de activos empresariales	Planificación de activos, aprovisionamiento, mantenimiento y operaciones, gestión de descatalogados/eliminados, gestión de piezas de servicio e inventarios, gestión de flotas, gestión de proyectos y optimización del rendimiento y los análisis de los activos.

Gestión de compras y de la cadena de suministros	
Aprovisionamiento	Solicitud de autoservicio, abastecimiento operativo, solicitud de compra y procesamiento de pedidos, procesamiento y gestión de contratos y procesamiento de facturas, cumplimiento regulatorio de importaciones/exportaciones y optimización de compras.
Gestión de inventarios	Gestión de inventarios, gestión de recogidas LIFO/FIFO, suministro de producción, gestión de tareas y recursos y gestión de números de serie y lotes.
Gestión de almacenes	Cross-docking, gestión de unidades de manipulación, gestión de calidad, liberación automatizada de cargas de trabajo, gestión de depósitos, supervisión de las actividades de almacén.
Soporte de radiofrecuencia	Integración directa de los terminales móviles y dispositivos portátiles de RF con dispositivos de escaneado.
Logística de entrada y salida	Recepción y expedición de bienes, notificación de envíos, y supervisión del trabajo en curso.
Gestión del transporte	Costes de envío y porte.
Marketing	
Desarrollo del mercado	Gestión de la información de mercado, gestión de clientes potenciales, definición de mercados objetivo, correos electrónicos directos personalizados en múltiples canales, gestión de respuestas.
Gestión de segmentación y listas	Segmentación de bases de datos de clientes con el objetivo de crear diferentes grupos objetivos para campañas de marketing, acceso a múltiples fuentes de datos, listas de vistas previas, segmentación personalizable, muestras y divisiones, modelado predictivo, duplicados, optimización de grupos objetivo, agrupación, explotación de datos y árboles de decisión.
Gestión de campañas	Calendario de marketing, ejecución de campañas multicanal, gestión de comunicaciones personalizadas, listas de llamadas y análisis de campaña.

Gestión de cliente potenciales	Gestión de clientes potenciales multicanal, cualificación (manual y automatizada), seguimiento de los clientes potenciales, generación automática a partir de campañas/listas/encuestas, generación de informes/análisis de ciclo cerrado sobre los clientes potenciales.
Ventas y servicios	
Gestión del rendimiento de las previsiones	Análisis de previsiones de ventas, escenarios hipotéticos, planificación de ofertas e identificación de cambios de previsiones y oportunidades críticas.
Gestión de territorios	Segmentación, asignación, programación y correlación organizativa de los territorios.
Gestión de cuentas y contactos	Visión completa de la información de contabilidad, gestión y programación de las actividades de los contactos, gestión de relaciones y comunicaciones integradas a través de correo electrónico y fax.
Gestión de oportunidades	Planificación de oportunidades, información competitiva, gestión de actividades y análisis de oportunidades.
Gestión de ofertas y pedidos de cliente	Procesamiento de consultas y ofertas, procesamientos de pedidos de cliente (configuración, determinación del precio y creación de pedidos de cliente; determinación y sustitución del producto; comprobaciones de precios y disponibilidad).
Gestión de contratos de servicio	Acuerdos de servicio, procesamiento de contratos, gestión de contratos y derechos, supervisión de garantías/mantenimiento/contratos de nivel de servicio para identificar nuevas oportunidades de venta, planificación de recursos de empleados de servicio, generación de informes y análisis de ciclo cerrado.
Reclamaciones y devoluciones	Gestión del conocimiento, procesamiento de reclamaciones y devoluciones y análisis de reclamaciones y devoluciones.
Gestión de garantías	Garantías de clientes/vendedor, registro de productos y garantías y determinación de la garantía.

Planificación de recursos	Planificación de recursos de servicio, gestión de asignaciones, mantenimientos de ausencias/asistencia y datos maestros sobre recursos.
Business Intelligence	
Generación de informes, definida por el usuario	Creación, gestión y entrega de informes de alta calidad que los usuarios pueden diseñar y desplegar.
Visualización de datos y creación de cuadros de mando	Consolidación de los datos de la empresa en un único cuadro de mando, de modo que pueda gestionar el rendimientos.
Informes, consultas y análisis especializados	Creación de informes y cuadros de mando de manera inmediata y acceso a cualquier dato para comprender las "causas raíz" y realizar las correcciones. Soporta múltiples fuentes de datos.

Tomado de (UPC, 2011)

2.5.2 Microsoft Dynamics NAV

Esta solución ERP, fue un desarrollo de Navision A/S que posteriormente la adquirió Microsoft en el 2002 y por tal motivo lleva su nombre, se ha convertido en una solución integrada para la gestión empresarial de medianas y grandes empresas.

La gestión de sus aplicaciones son las siguientes:

- Gestión Financiera,
- Gestión Fabricación,
- Gestión de Distribución,
- Gestión de Servicios,
- Gestión de relación con clientes,
- Gestión del Comercio Electrónico y
- Análisis.

A continuación, se desarrolla a detalle la estructura de este sistema:

Tabla 3.
Estructura Microsoft Nav

Arquitectura	
Plataformas	Windows Server
Tipo	Cliente/Servidor
Interfaces de usuario	Escritorio
Bases de datos	Servidor interno de bases de datos o Microsoft SQL Server
Tecnología	Lenguaje de programación C/AL de 4ª generación e integración Microsoft .NET
Sector y tamaño	
Ámbito	General
Tamaño empresa	Pequeñas y medianas empresas
Soluciones sectoriales preconfiguradas	Administración pública, construcción, educación, minoristas, sanidad, organizaciones sin ánimo de lucro, distribución mayorista, automoción, metalurgia, alimentación, industrias químicas, servicios financieros y servicios jurídicos.
Modelo de negocio	
Red de partners	La única manera de adquirir el software es a través de un partner. Cuenta con una estructura de más de 4500 partners certificados.
Servicios post-venta	Soporte continuo, acceso a actualizaciones y formación.
Modularidad	Existen dos tipos de licencias, que dan acceso a los diferentes módulos del producto.
SaaS u onDemand	Existen partners que ofrecen este servicio.
Finanzas y contabilidad	
Contabilidad financiera	Libro mayor, gestión, distribución y reclasificación de activos fijos.
Contabilidad de gestión	Presupuestos, consolidación, distribución dimensiones y comercio exterior.
Cartera de cobros y pagos	Gestión de deudores, acreedores y cobros.
Tesorería	Tesorería, gestión del efectivo, gestión de bancos, consolidación bancaria, confección de cheques.

Gestión de recursos humanos	
Gestión del personal	Administración de información del empleado, seguimiento de ausencias, control del equipamiento y gestión organizativa.
Gestión de proyectos	
Gestión de recursos y procesos	Planificación y seguimiento del proyecto, gestión de los recursos y el tiempo y división en fases, tareas y pasos.
Ejecución del proyecto	Procesamiento de ofertas de ventas y pedidos de cliente, análisis de la rentabilidad y gestión de la capacidad.
Contabilidad del proyecto	Contabilización de costes y control presupuestario.
Facturación del proyecto	Facturación automatizada de fases, tareas o pasos.
Producción	
Estructuras generales	Definición de los materiales, componentes y operaciones para la producción del producto.
Planificación	Planificación de producción maestra (MPS), planificación de requerimientos de material (MRP), lista de materiales, gestión de excepciones, planificación gráfica, previsión de la demanda, planificación de los requerimientos de capacidad, gestión de la subcontratación y asignación de centros de máquinas.
Análisis de costes	Costes de fabricación, gestión del almacén y del inventario.
Gestión de compras y de la cadena de suministros	
Gestión de compras y suministros	Presupuestos de productos, gestión de pedidos, facturación de compras, gestión de precios y descuentos y gestión de devoluciones.
Gestión de inventarios	Recuentos cíclicos, análisis de costes del inventario, diferentes métodos de picking y ubicación (FIFO, FEFO o LIFO), gestión de lotes, caducidades y números de serie e identificación por RFID.

Gestión de almacenes	Gestión multialmacén, cross-docking, gestión de unidades de almacenamiento y consolidación del empaquetado.
Gestión del transporte	Control de la distribución.
Marketing	
Análisis del mercado	Análisis de las tendencias de ventas y rentabilidad y gestión de los clientes potenciales.
Gestión de campañas	Definición del calendario de marketing, ejecución de las campañas, gestión de las comunicaciones y análisis de campaña.
Gestión de cliente potenciales	Gestión de contactos, clasificación, registro de las interacciones con el cliente, gestión de tareas, administración de documentos y gestión de las oportunidades.
Ventas y servicios	
Gestión de ventas	Gestión de pedidos y facturación de ventas.
Gestión de precios	Gestión de tarifas y descuentos.
Entregas y devoluciones	Control de los compromisos de entrega y gestión de devoluciones.
Gestión de servicios	Gestión de los periodos de servicio, administración de contratos, histórico y preferencias de clientes, planificación, previsión y distribución de trabajo y material.
Gestión de oportunidades	Definición y análisis de la información de clientes para aprovechar oportunidades de venta, supervisión del proceso de venta y seguimiento y estructuración del ciclo de ventas.
Business Intelligence	
Acceso a la información	Acceso a la información en tiempo real, definición de informes mediante funciones previamente definidas, definición de nuevos informes desde cero y a partir de plantillas.
Informes, consultas y análisis especializados	Informes personalizables, diagramas de Gantt, OLAP grids e integración Microsoft Office.

Tomado de (UPC, 2011)

2.5.3 SAGE Murano

Este sistema ERP, se destaca por ser un desarrollo de gestión integral, con capacidad de adaptación y modularidad, manteniendo su estándar; esta plataforma permite gestionar diversos módulos empresariales:

- Desarrollo de la Gestión de la Cadena de Suministros, Proceso de Fabricación, Gestión de Servicios, Gestión de Compras y Gestión de Ventas.
- Gestión Financiera, se dedica a la gestión Contable – Financiera, Presupuestos, Análisis de Datos, Bancaria y legal contable.
- Gestión de Recursos Humanos, se gestiona nómina y demás desarrollo laboral.
- Análisis del negocio, maneja los indicadores de gestión empresarial o los llamados “KPI’s”.
- CRM y Gestión de Proyectos.

La estructura de plataforma de Sage Murano es la siguiente:



Figura 6. Estructura Plataforma Sage Murano
Tomado de (EFOR, s.f.)

2.5.4 Comparativo de sistemas ERP:

Tabla 4.
Comparativo de ERP's

	Microsoft Dynamics NAV	SAP Business One	SAGE Murano
Línea de negocio	Pymes y mercados verticales	Pymes y mercados verticales	Pymes
Experiencia	Más de 30 años	Menos de 20 años	Menos de 10 años como Sage Murano
Número de Clientes	110.000 clientes (en España: más de 10.000 clientes)	36.000 clientes (en España: 1.700 clientes)	10.000 clientes (Orientado sólo al mercado español)
Puntos fuertes	Solidez de la firma, capacidad de inversión en I+D+i y mejora de producto a nivel global. Integración con el ecosistema de aplicaciones Microsoft	Solidez del producto y experiencia del fabricante, núcleo cerrado (no cede el código fuente), desarrollos estables. Permite exportar e importar de Excel y conectar Outlook con CRM	Amplia cartera de productos específicos para determinadas funcionalidades. Marca en desarrollo y sólo enfocada al mercado español.
Versatilidad	Totalmente adaptable a cualquier mercado en más de 50 países	Patrón de negocio fijo y el potencial de poder abarcar mayores mercados es más limitado	Adaptable sólo al mercado español
Flexibilidad	Solución modular y funcional. Flexibilidad en la personalización lo que permite aceptar a la información necesaria en el formato adecuado	Pocas capacidades de configuración. Debe seguir esforzándose en clarificar su oferta de soluciones adquiridas	Incompatible con funciones de terceros. Limitaciones de cobertura funcional. Encuentra dificultades para competir con otras alternativas
Personalización	100% customizable según las necesidades de gestión de cada empresa	Adaptaciones complejas con más tiempo de desarrollo	Opciones de personalización bastante limitadas. Disponible sólo en la nube para empresas que requieren un menor nivel de personalización
Facilidad de Uso	Interfaz de usuario intuitiva, familiar y fácil de usar, similar a los demás productos Microsoft. Los usuarios reflejan un alto nivel de satisfacción en términos de usabilidad	Sistema complejo. Poco intuitivo.	Requiere curva de aprendizaje
Formación Usuarios	Reducción de los tiempos dedicados a la formación de usuarios	Mayor tiempo de formación a los usuarios	Formación online o presencial en cursos de 12 a 40 horas
Roadmap de Producto	Roadmap de producto claro y bien definido	Roadmap de producto claro, sólo para la versión Hana. Incierto para las demás	Oferta compleja, roadmap incierto
Partners con capacidad de implantación	178 partners en España, unos 3.500 partners a nivel mundial	Unos 30 partners en España, y unos 800 partners a nivel mundial	80 partners sólo en España
Programa de certificación de Partners	ERP Silver y Gold con unarevisión anual de las certificaciones obtenidas	SAP propone un reconocimiento organizado en función a las capacidades de las soluciones horizontales y sectoriales de sus partners	El programa oficial de certificación ha sido iniciado desde hace apenas 2 años
Tiempo de Implantación	Posibilidad de implantación expresa en entorno Cloud y de 3 meses a 1 año de media para adquisición de licencia	Implantación entre 4 y 8 meses	Posibilidad de implantación expresa en entorno Cloud y de 3 meses a 9 meses de media para adquisición de licencia
Soporte Técnico	Soporte técnico continuado de Microsoft	Los consultores de buen nivel están focalizados en el otro ERP, SAP All in One	Solo el 50% de los partners son distribuidores. El método de asistencia en soporte da pie a confusiones
Modelo de Soporte	A través del canal especializado de partners de Microsoft Dynamics NAV en primera instancia, el segundo nivel de soporte lo realiza Microsoft	El centro de soporte a de SAP está en Irlanda. El primer nivel (formación) y segundo nivel (soporte) es llevado a cabo por los partners	El soporte de primer nivel es brindado por el propio fabricante mientras el de segundo nivel es repartido a partes iguales entre los fabricantes y partners de la solución
Coste de Soporte Técnico	16% del coste de las licencias para el primer año	20% del valor de la licencia. Se incluye un Help Desk para consultas básicas	Soporte mediante pago de cuota mensual
Integración Solución CRM	Integración fluida con Microsoft Dynamics CRM	Integración soportada a través de CRM de terceros	Opcionalmente incluye un módulo Sage CRM
Intranet	Integración con Sharepoint	SAP Portals	Gestión Documental propia opcional (Sage Tu Intranet).

Adaptado de (Dataprix, s.f.)

2.6 Modelo de Excelencia Operacional

La Excelencia Operacional (EO), tiene un enfoque estratégico empresarial, enfocado en la producción y entrega del producto o servicio, los cuales se caracterizan por gestionar procesos con reducción de costos y optimización de recursos.

Existen varias teorías sobre la EO, de acuerdo a Hill y Jones (2001) considera que cualquier tipo de organización puede alcanzar la excelencia, si esta logra comportamientos superiores en uno o varios de los factores determinantes, como ventaja competitiva:

- Eficiencia,
- Calidad,
- Innovación y
- Capacidad de satisfacer al cliente.

DuPont define la excelencia operativa como “un sistema integrado de gestión que impulsa la productividad empresarial mediante la aplicación y combinación de prácticas y procedimientos probados, tecnología reconocida a nivel mundial, y un modelo de cambio de cultura para proporcionar una solución integrada” (DUPONT, 2005).

Alan Noble afirma también que “la excelencia operacional es un enfoque para inculcar una cultura de gestión empresarial efectiva en forma continua para ofrecer un servicio excepcional con costos óptimos y riesgos manejables”. (Noble, 2008)

La Excelencia Operacional por si representa el nivel más alto de desempeño de los procesos, contando con una estratégica diferenciadora que a la vez desarrolle sus operaciones de forma excelente, permitiendo ser competitivos en alto nivel de productividad, seguridad y costos.

Este enfoque trasciende en la Cultura Organizacional, pues se requiere que se mantengan un alto nivel de liderazgo y compromiso de la línea gerencial, el empoderamiento del personal competente en el desarrollo de sus funciones, con lo cual se establezcan metodologías de mejora continua en la resolución de sus problemáticas, siendo coherentes a la visión estratégica de la compañía; es decir desarrollar un equilibrio entre el desarrollo tecnológico empresarial y la gestión del talento humano; esto incluye:

- Cultura organizacional,
- Disciplina,
- Políticas y
- Procedimientos

2.6.1 Gestión de Proyectos

La Gestión de Proyectos, tiene varias definiciones una de estas es “Organizar actividades que no pueden ser tratadas dentro de los límites operativos normales de la organización, lo cual demanda un esfuerzo temporal (con comienzo y final definidos), que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”, (PMI, 2010).

De acuerdo al capítulo 3 del PMBOK se define a un proceso como: “Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que pueden aplicarse y por las salidas que se obtienen”.

La categorización de los procesos para la dirección de proyectos, se enfocan en 5 categorías (Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos):



Figura 7. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

De igual forma dentro PMBOK se describen las áreas de conocimiento, de la Dirección de Proyectos:

1. Gestión de la integración
2. Gestión del alcance
3. Gestión del tiempo
4. Gestión de los costos
5. Gestión de la calidad
6. Gestión de los recursos humanos
7. Gestión de las comunicaciones
8. Gestión de los riesgos
9. Gestión de las adquisiciones
10. Gestión de los interesados

Figura 8. Áreas de conocimiento, de la Dirección de Proyectos

A continuación se encuentra la gráfica del desarrollo de las áreas de conocimiento para la Dirección de Proyectos:

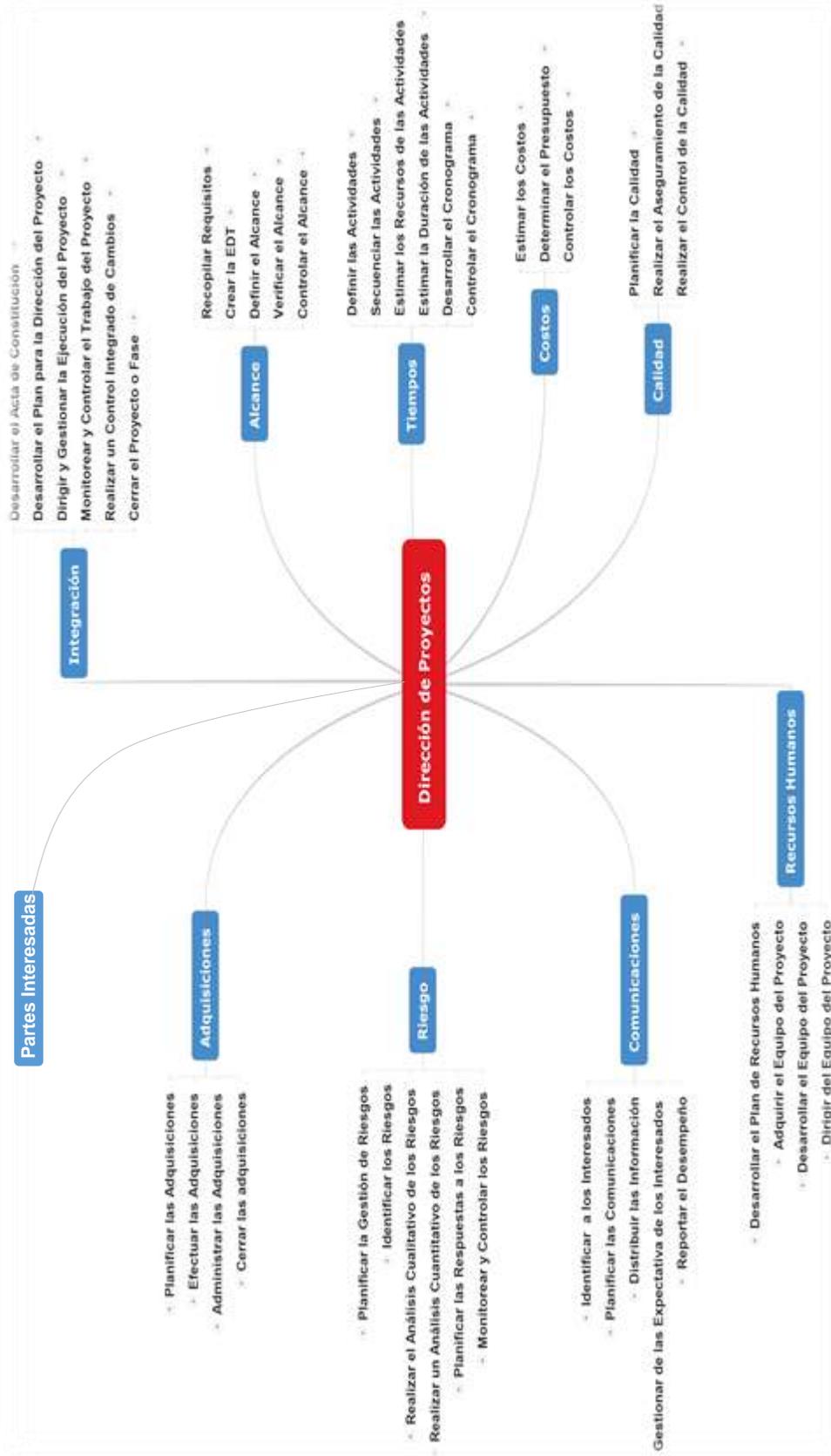


Figura 9. Áreas de Conocimiento de Dirección de Proyectos Tomado de (Proyectum, s.f.)

2.6.2 Planeación Estratégica

Existen varias definiciones de planificación estratégica, de acuerdo al autor “Planeación estratégica es una herramienta que permite a las organizaciones prepararse para enfrentar las situaciones que se presentan en el futuro, ayudando con ello a orientar sus esfuerzos hacia metas realistas de desempeño, por lo cual es necesario conocer y aplicar los elementos que intervienen en el proceso de planeación”, (Kotler, 1988).

Michael Porter concuerda con otros autores sobre lo siguiente: sin procesos de excelencia directiva y operaciones, es imposible implementar la estrategia empresarial, sin importar cuan visionaria pueda ser la compañía; es decir sin la visión y la guía de la estrategia corporativa, solo la excelencia operacional no es suficiente para alcanzar el éxito corporativo y menos aún para mantenerla en el ciclo cerrado de la mejora.

Generar una estructura formal de la Gestión de Estrategia empresarial, conlleva a mejoras sustanciales en la gestión de recursos, se detalla a continuación las etapas con las cuales se estructura este sistema:

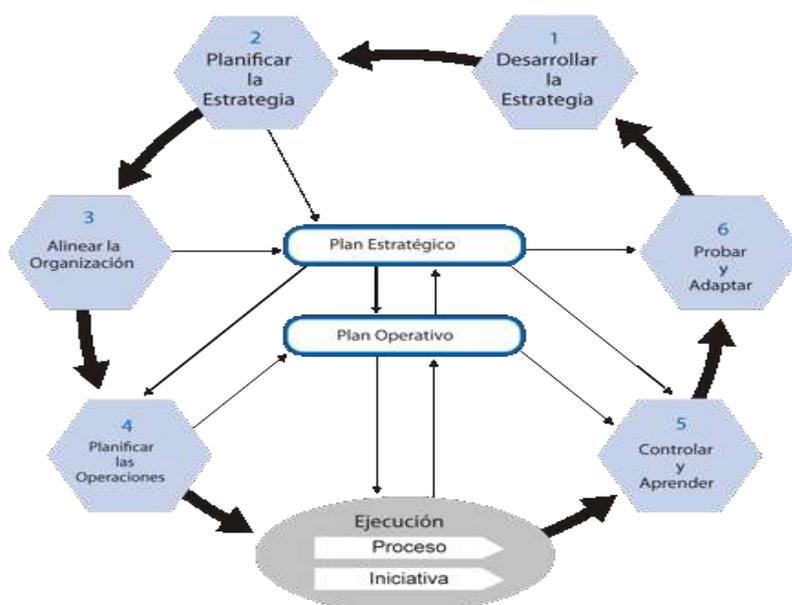


Figura 10. Sistema de gestión de circuito cerrado que relaciona la estrategia con las operaciones

Tomado de (Tuntum, s.f.)

2.6.3 Cuadro de Mando Integral - KPI

El Cuadro de Mando Integral (CMI) o *Balanced Scorecard* (BSC) es una técnica de gestión que permite que la estrategia de una Organización se convierta en objetivos operativos medibles y relacionados entre sí, facilitando que el comportamiento de los miembros de la Organización, así como sus recursos, se encuentren alineados (Baraybar, 2011).

KPR: Se refiere a los resultados clave de desempeño; incluyen la entrega sistemática de números de desempeño críticos y la provisión de ambientes colaborativos dentro de los cuales se forjan mejores prácticas. Son generalmente resultados que se consiguen a diario y se enfocan en gran medida en alcanzar objetivos a nivel de planificación operativa (Jason Goble, 07:16:55 UTC).

Los KPI, o Indicadores Clave de Desempeño (*Key Performance Indicators*, en sus siglas en inglés), son como el mismo nombre lo denota, un conjunto de indicadores métricos que permiten cuantificar y evaluar el rendimiento de una estrategia de negocio en base a la consecución de los objetivos fijados por la misma. Estos indicadores son, fundamentales a la hora de diseñar cuadros de mando integrales, que permitan realizar un correcto seguimiento de la actividad corporativa según los intereses y los objetivos perseguidos por una compañía u organización.

Se refiere a los resultados clave de desempeño; incluyen la entrega sistemática de números de desempeño críticos y la provisión de ambientes colaborativos dentro de los cuales se forjan mejores prácticas. Son generalmente resultados que se consiguen a diario y se enfocan en gran medida en alcanzar objetivos a nivel de planificación operativa (Jason Goble, 07:16:55 UTC).

Sin embargo, aunque el papel de los KPI en los cuadros de mando integral, es determinante para lograr la máxima efectividad de los mismos, el contenido de

un cuadro de mando condicionará el uso que se realice y el provecho que se obtenga de los distintos indicadores KPI.

2.6.4 Importancia en las empresas de servicios de ERP's

La adquisición de un sistema ERP es un proyecto de desarrollo tecnológico en una organización, considerándose muy innovador y a su vez un proyecto de gran magnitud, para esto es necesario describir las claves del éxito de su implementación, están son la prestación de los servicios profesionales – competencias en el desarrollo tecnológico y conocimiento del giro del negocio, lo que permite un desarrollo ágil en la puesta en marcha y un soporte efectivo en la operación del sistema.

“La falta de sistema informático en la empresa es una realidad y la necesidad de uno eficiente es un hecho. Una vez destacada esta necesidad se tienen dos opciones, realizar un programa desde cero y a medida de las necesidades de la empresa o adaptar una solución ya existente en el mercado”. (Aguilar, 2009).

En una empresa de servicios un sistema ERP puede trabajar a distintos niveles. En un nivel operacional, el ERP podrá controlar todos los procesos del negocio, ya que toda la compañía funcionaria bajo una misma herramienta como, por ejemplo: procesos de facturación y generación de presupuestos. En un nivel táctico el sistema automatizara tareas de control y generación de planificaciones, dando a los mandos medios mayor tiempo para realizar tareas de gestión.

Finalmente, a un nivel estratégico el sistema permite conocer en tiempo real un esquema general de los indicadores de la compañía; es decir lo que está pasando en la empresa en relación a costos, márgenes, beneficios de la operación (KPI's - BI).

3. CAPITULO III. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1 Análisis corporativo

La compañía tiene una larga historia de innovación en la tecnología de campo de petróleo. El desarrollo y perfeccionamiento de nuevas herramientas revolucionarias de prospección y perforación ha impulsado desde que se fundó la compañía y con un éxito considerable. A lo largo del camino ha trabajado e introducido algunos estándares y sistemas aceptados en todo el sector, tales como “Elipses de Incertidumbre”, y herramientas de registro de perforación en tiempo real y Sistemas Rotatorios ("Point the Bit").

La presencia de la compañía en el sector petrolero ha sido de alto impacto, mantenerse como *partner* estratégicos en la precisión y posicionamiento de pozos, provisionando soluciones específicas y generando valor a las operaciones conjuntas, ha conllevado que la incursión de las nuevas líneas de servicio, sean aceptadas y respondan a las necesidades de sus clientes.

Los casos de estudio de esta compañía ha sido un plus en el valor agregado que se entrega a sus clientes, es por ello que su misión y visión se ha convertido en parte integral de la prestación de sus servicios:

- **VISIÓN**

Mantenerse como líder en el área de registros direccionales y de subsuelo, promoviendo su expansión sostenible y continúa para lograr penetrar los mercados energéticos emergentes mediante la dupla de trabajadores y tecnología altamente sofisticada, confiable y competitiva.

- **MISIÓN**

Proveer Servicios Direccionales y Acondicionamiento de Pozos de avanzada tecnología hacia el Sector Hidrocarburífero, con trabajadores altamente capacitados, que garanticen obtener un resultado preciso y confiable; con eficientes tiempos de ejecución, trabajo seguro,

repercusión social y ambiental positiva, manteniendo un proceso de mejora continua en todos los aspectos de sus sistemas y organización, con el propósito de maximizar el valor agregado hacia sus clientes internos y externos, y fomentar sus valores estratégicos en cada país.

Su estructura organizacional es el activo más importante que tiene la compañía, es por esto que su crecimiento a nivel de escalas salariales es significativo, en función al mercado (esto antes de la crisis petrolera).

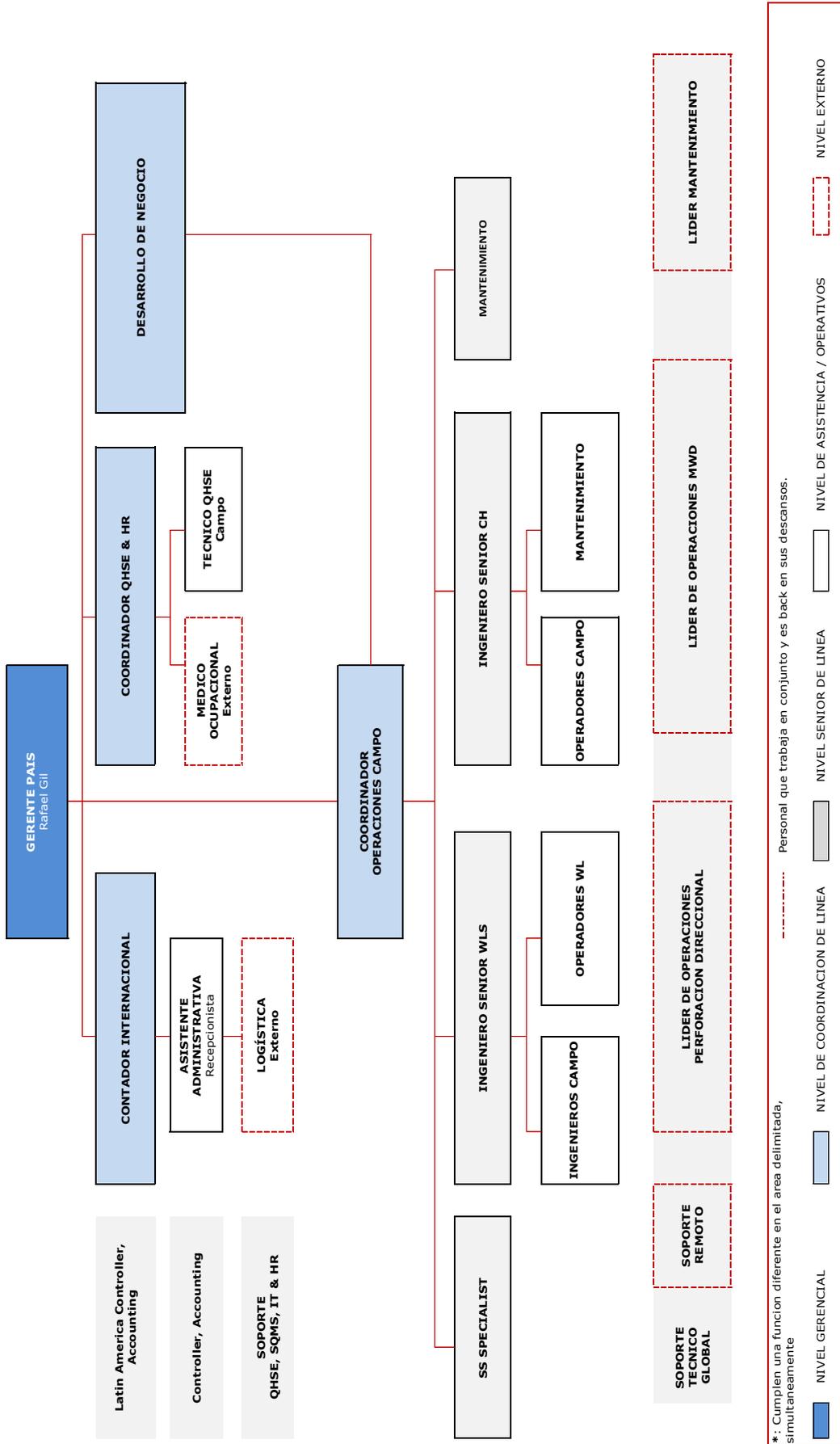


Figura 11. Organigrama corporativo

3.1.1. Mercado actual

El enfoque de la industria ecuatoriana es el mejoramiento de sus sistemas de reacondicionamiento de pozos (*Workover*), es decir el porcentaje de perforación ha disminuido y el impacto económico en diversas PYMES ha sido de mayor magnitud, que en ciertos casos ha llegado al cierre de algunas compañías, que no han soportado sus costos de operación.

La compañía ha disminuido la operación notablemente durante el periodo 2015 - 2017, sin embargo, el enfoque de su nicho de mercadeo y su desarrollo apalancado en la diversificación de líneas de servicios ha permitido que se mantenga en operación y se posicione actualmente en un 66%, del total del mercado.

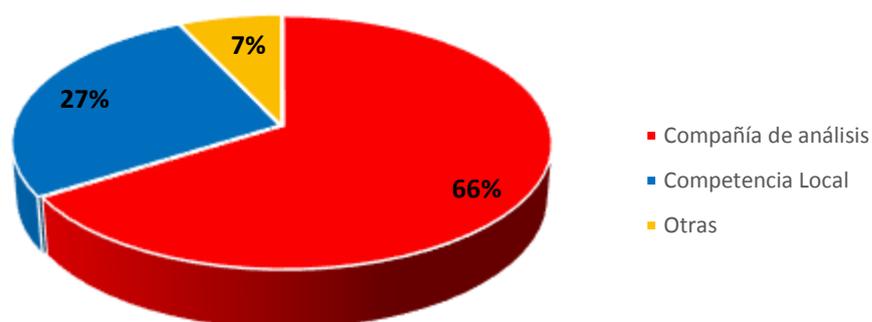


Figura 12. Distribución del mercado actual Q2 - 2017

La diversificación en el mercado, ha incurrido en cambios en las estrategias de mercado, gestión de procesos y control de costos; los cuales se han visto afectados por el *cash flow*, requiriendo mayor respaldo de casa matriz, la cual ha respondido y ha permitido que en Ecuador se mantenga operacionalmente, según su trayectoria corporativa.

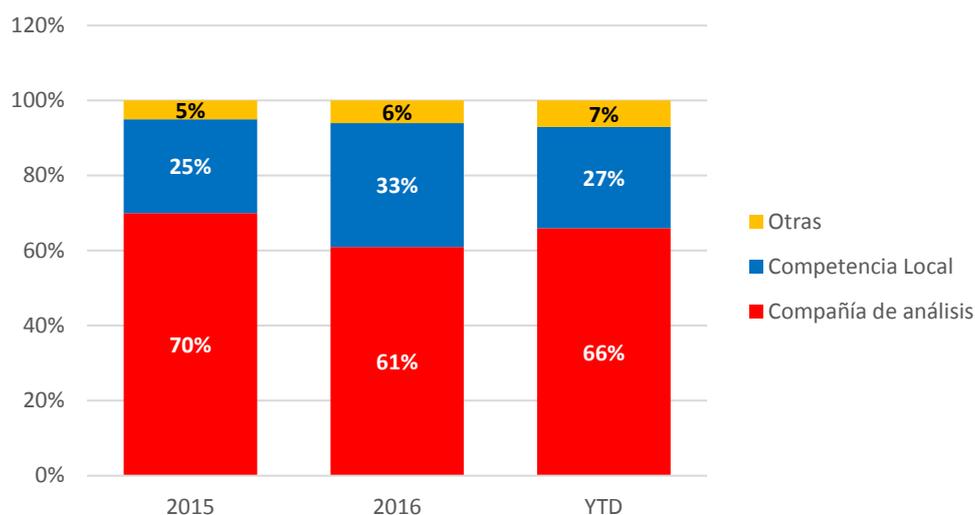


Figura 13. Distribución estadística del mercado 2015 – YTD 2017

La deficiencia en el proceso de toma de decisiones, ha tenido grandes consecuencias como son la pérdida de procesos licitatorios, adjudicación de contratos, entre otros.

Hoy en día la agilidad de la compañía para la toma de decisiones es de vital importancia, ya que la variabilidad que tiene la industria, ha conllevado a que se cambie el enfoque de negocio, diversificando las líneas de servicios que requieren en el mercado, de acuerdo a su capacidad operativa.

3.2 Análisis técnico

3.2.1 Gestión por procesos

La gestión por procesos de la compañía en la actualidad es de acuerdo al Sistema Integrado de Gestión, de acuerdo a la norma ISO 9001:2008:

- Procesos Gerenciales
- Procesos Operacionales
- Procesos de Apoyo

3.2.1.1 Mapa de Procesos:

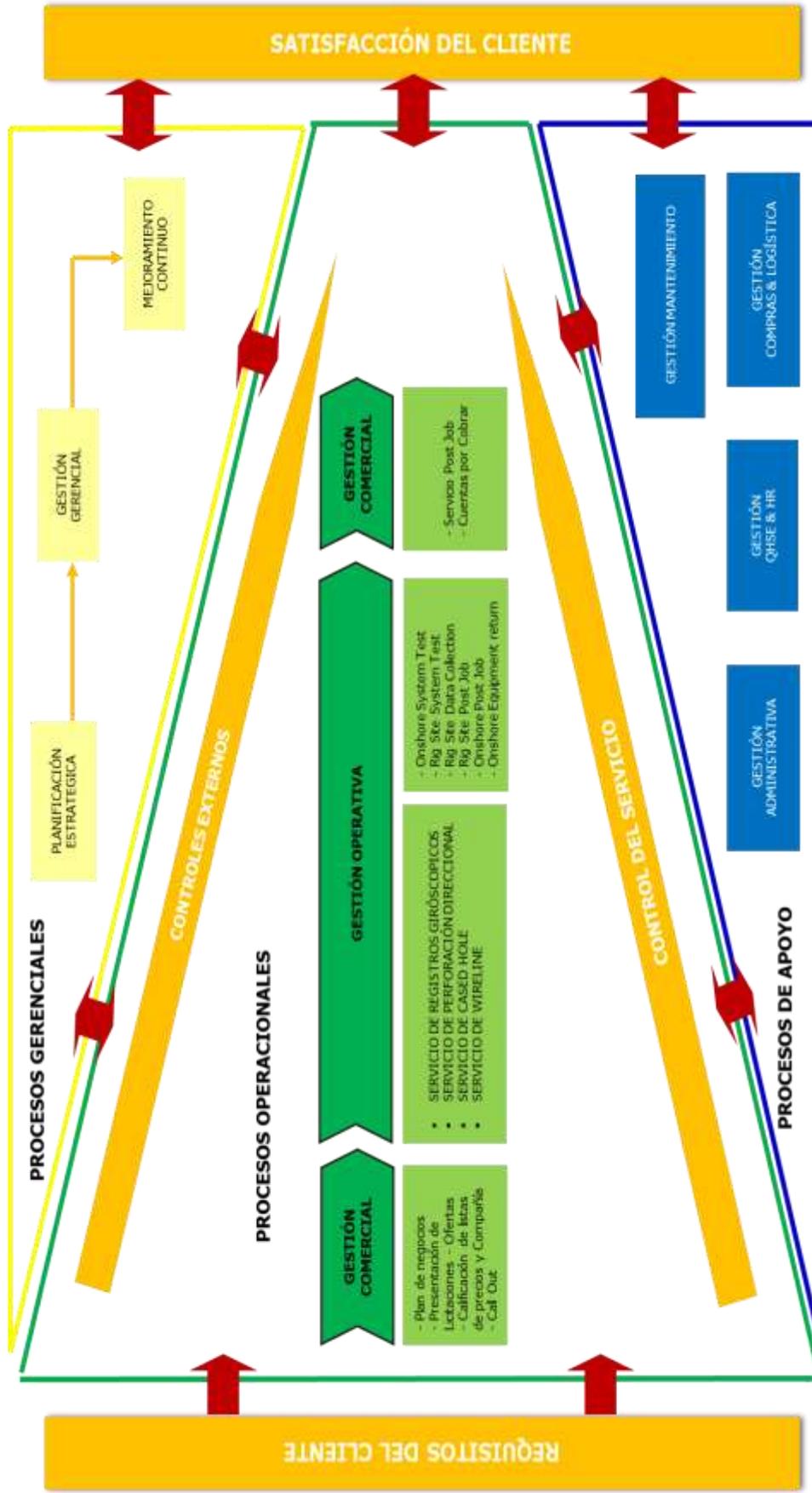


Figura 14. Mapa de Procesos

3.2.1.2 Control de indicadores de Gestión por procesos:

Para mantener asegurado su ciclo de calidad la compañía registra los indicadores de acuerdo a la base de datos del software Operativo, y es procesado por personal de Calidad (Ver Anexo 1. Base de datos Operaciones).

PAM OS	INDICADORES										
	Satisfacción del Cliente			Eficiencia Operativa			% NPT vs OTT				
	Puntaje	YTD 2017	TARGET	Job Exitosos	Jobs Totales	YTD 2017	TARGET	NPT	OTT	YTD 2017	TARGET
131319	23.02	92.08%		51.00	51.00	100.00%		0:00:00	3122:30:00	0.00%	
136315	23.64	94.57%		14.00	14.00	100.00%		0:00:00	706:30:00	0.00%	
137614	22.90	91.62%		21.00	21.00	100.00%		0:00:00	444:30:00	0.00%	
140951	23.39	93.56%		19.00	19.00	100.00%		0:00:00	412:00:00	0.00%	
AVERAGE	23.24	92.96%	90.00%	105.00	105.00	100.00%	98.00%	0:00:00	4685:30:00	0.00%	0.05%

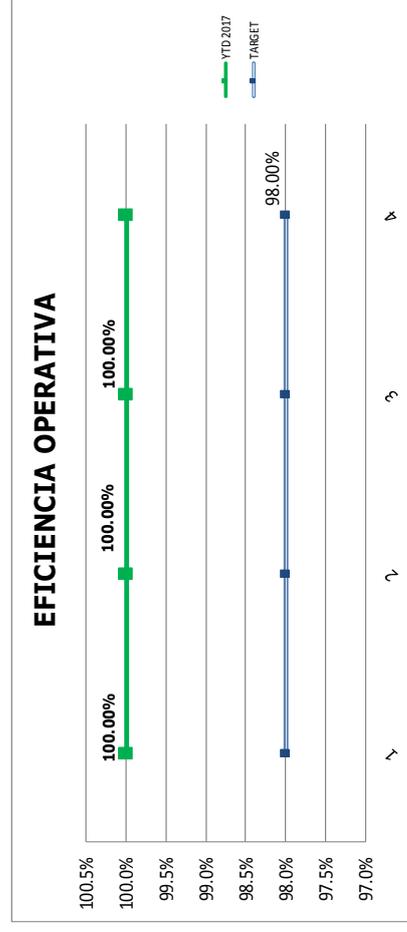
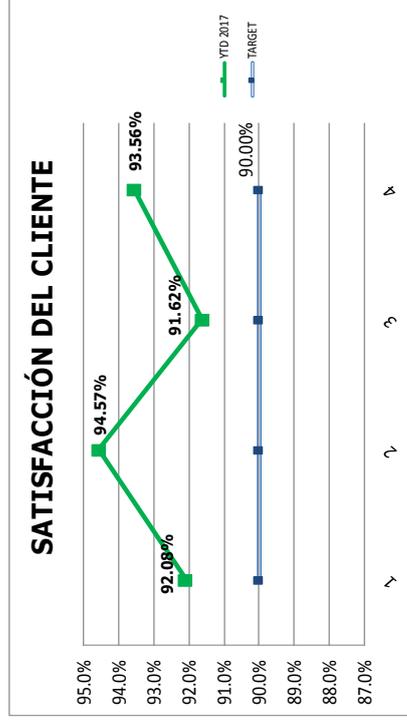
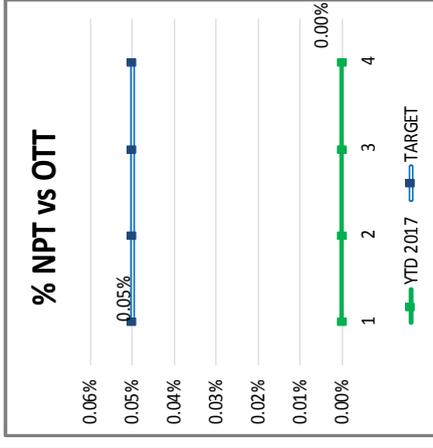


Figura 15. Control de indicadores de Gestión por procesos

3.2.2 Análisis de causa y efecto

El diagnóstico técnico de causas, se ha generado de acuerdo a la herramienta propia que maneja la compañía SQMS – RCA:

Tabla 5.
Componentes de Análisis de Causa: Diagrama de Pescado

1. Gestión Directiva	
1A	Control Administrativo Inadecuado
1B	Organización del trabajo / Deficiencia de planificación
1C	Política no definida, difundida o aplicada adecuadamente
1D	Liderazgo o supervisión inadecuados
1E	Otro problema de gestión
1F	Asignación inadecuada de recursos
1G	Abuso / uso indebido intencional de Sistema
1H	Abuso / Mal uso involuntario Sistema SQ

2. Procedimiento	
2A	Norma y / o especificación inadecuada
2B	Evaluación inadecuada de la preparación operativa
2C	Manipulación / almacenamiento / transporte incorrectos de equipos
2D	Comunicación inadecuada / Mantenimiento del procedimiento

3. Equipo / Material	
3A	Parte defectuosa o fallida
3B	Material defectuoso o fallido
3C	Material / material inadecuado y especificación
3D	Disponibilidad inadecuada
3E	Extensión indebida de la vida útil
3F	Carga incorrecta o tasa de uso
3G	Utilizado por personal no calificado o no capacitado
3H	Usado para un propósito equivocado
3I	Mantenimiento preventivo inadecuado
3J	Ruido eléctrico o instrumental
3K	Contaminación

4. Personal	
4A	Fatiga debido a carga de tareas o duración
4B	Instrucción Inicial Inadecuada
4C	Rendimiento o práctica poco frecuente
4D	Presión de grupo inapropiada
4E	Falta de experiencia
4F	Dirección malentendida
4G	Violación del requisito de procedimientos
4H	Abuso intencional / uso indebido, por la supervisión
4I	Abuso / uso indebido involuntario, SQ por la supervisión
4J	Abuso / uso indebido intencional, no tolerado por la supervisión
4K	Abuso / uso indebido involuntario, no aprobado por la supervisión
4L	Equipo operativo sin autorización o capacitación
4M	Falta de atención al detalle
4N	Problema de comunicación verbal

5. Entrenamiento	
5A	No se proporcionó capacitación
5B	Práctica insuficiente o experiencia práctica
5C	Contenido inadecuado
5D	Capacitación inadecuada de actualización / actualización
5E	Falta de Coaching

6. Diseño	
6A	Diseño inadecuado o defectuoso
6B	Error en la selección de equipos o materiales
6C	Dibujo, especificación o errores de datos
6D	Material inadecuado
6E	Incorrectamente ensamblado

7. Ambiente / Fenómenos Externo	
7A	Área Congestionada o Restringida
7B	Clima o condición del ambiente
7C	Falla de alimentación o transitoria
7D	Fuego externo o explosión
7E	Pobre limpieza

8. Proveedores / Terceras Partes	
8A	Componente No Conforme A Las Especificaciones
8B	Conjunto De Componentes Incorrecto
8C	Reparación Inadecuada
8D	Disponibilidad Inadecuada
EE	Recomendación / Instrucción Inadecuada Del Proveedor
EF	Registros / Certificación Inadecuados Suministrados

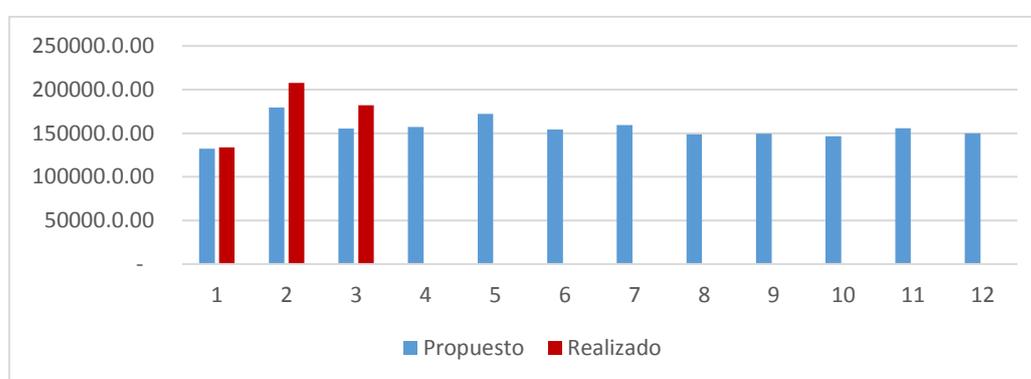
Tomado de La compañía de prestación de servicios petroleros

3.3 Análisis financiero

3.3.1 Análisis financiero de ingresos

La estructura financiera de la compañía ha asegurado su control operativo en función al riesgo de cada país, esto se ha enfocado de acuerdo a la proyección que tiene en el mercado.

Actualmente la compañía en Ecuador ha mejorado en su proyección de ingresos al Q2, esto se puede evidenciar en su tendencia al crecimiento en los ingresos de las diversas líneas de negocio desarrolladas en la actualidad.



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Propuesto	132.174.15	179.554.77	155.328.38	157.161.34	172.298.89	154.245.12	159.415.38	148.650.38	149.535.50	146.418.88	155.605.96	149.650.38	1.860.039.14
Realizado	133.797.55	207.478.23	181.844.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	523.120.70

Figura 16. Proyección de Ingresos Ecuador 2017

La tendencia al crecimiento en el mes de Mayo 2017, fue por una adjudicación de Orden de Servicio de Petroamazonas EP, esta se ha desarrollado eficientemente de acuerdo a los requisitos técnicos y en cumplimiento del estándar SQ3, sin embargo al cierre de la primera campaña, se ha evidenciado que los procesos implementados pueden ser mejorados sustancialmente y con resultados de mayor rentabilidad aplicando sistemas de mejora en su planificación de recursos empresariales (ERP), en los procesos de:

- Planificación estratégica del proyecto
- Planificación operativa del proyecto
- Y finalmente en su ejecución.

Este análisis ha determinado poner en marcha mejoras aplicables a cada brecha detectada, el cual se ha enfocado en la planificación eficiente de recursos.

3.3.2 Análisis financiero de costos

La estructura de gestión de costos para cada proceso (Ver Figura 14. Mapa de Procesos), se ha desarrollado en función al cumplimiento de estándares adoptados en la industria:

- Gestión por procesos.
- Gestión de aseguramiento de la calidad de la prestación del servicio SQ3.
- Certificación integrada del sistema de gestión de acuerdo a ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

La estructura de cada proceso, maneja su control de costos de acuerdo a la planificación previa - provisiones generadas anualmente, y revisadas – ajustadas mensualmente.

La provisión de costos se detalla a continuación:

Tabla 7.
Provisión de Costos 2017

Tipo de Cuenta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	%
Gastos Empleados (Y Contratistas)	63.212	68.260	66.673	50.176	64.407	56.637	62.589	58.098	58.098	55.239	57.831	56.020	717.240	44%
Utilidades Exp	5.342	5.733	5.720	5.799	5.988	6.124	6.260	6.395	6.531	6.667	6.803	6.939	74.300	5%
Comunicaciones	828	618	640	675	581	537.3	493.6	449.9	406.2	362.5	318.8	275.1	6.185	0%
Equipo, suministros, reparación y mantenimiento	2.885	7.119	9.426	8.864	10.135	4.559	8.983	3.408	832	257	6.681	5.105	68.253	4%
Vehículo Exp	4.993	2.009	3.490	4.807	4.056	4.148	4.240	4.332	4.425	4.517	4.609	4.702	50.327	3%
Viaje Exp	491	6.784	7.468	258	236	159	6.708	7.263	7817.1	257	596	1.982	40.019	2%
Carga, franqueo, aduanas	337	3.529	4.956	1.206	3515.5	3.919	4.322	4.726	5129.1	5.533	5.936	6.339	49.447	3%
General y administrador	7.612	7.339	7.075	7.586	7.318	6.283	7.249	8.215	9.181	7.247	9.112	8.078	92.294	6%
Promociones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Asistencia técnica	33.324	37.607	31.657	32.529	31.696	30.862	35.236	39.825	32.580	35.687	49.259	65.024	455.286	28%
Misc	0	0	0	0	0	60.250	0	0	0	0	0	25.024	85.274	5%
Total Gastos	119.024	138.998	137.105	111.900	127.930	173.478	136.081	132.712	124.999	115.765	141.146	179.488	1.638.626	1.638.626

3.3.3 Análisis de rentabilidad de la compañía en Ecuador

La compañía ha mantenido sus operaciones en Ecuador, por su trayectoria en dicha localidad, a pesar de que en el periodo 2016, fue un periodo a pérdida por grandes inversiones que se realizaron en el 2014 – 2015; la alta dirección toma la decisión de mantener sus operaciones y respaldarlas desde casa matriz, ya que la exceptiva se ha enfocado en la diversificación de servicios en el mercado.

La trayectoria mostrada de los ingresos, es muy marcada mes a mes; ya que la diferencia del cambio de actividad de perforación hacia el área de reacondicionamiento, desplazo a la línea principal del servicio de la compañía; de esta manera la inclusión de las nuevas líneas de servicio, iniciaron a tomar fuerza desde el mes de Octubre 2016 hasta el YTD.



Figura 17. Ingresos Ecuador 2016 – 2017 YTD

En relación al detalle de gastos de la compañía, ha manejado un índice demasiado alto, denotando la deficiencia en la Planificación estratégica y Control de gastos en función a la reducción de las líneas de negocio.

La compañía, ha mejorado su sistema de control de gastos, disminuye rubros significativos, como son:

- Gestión Operativa – Estrategia operacional
- Reestructuración organizacional – Nomina, entre otras.

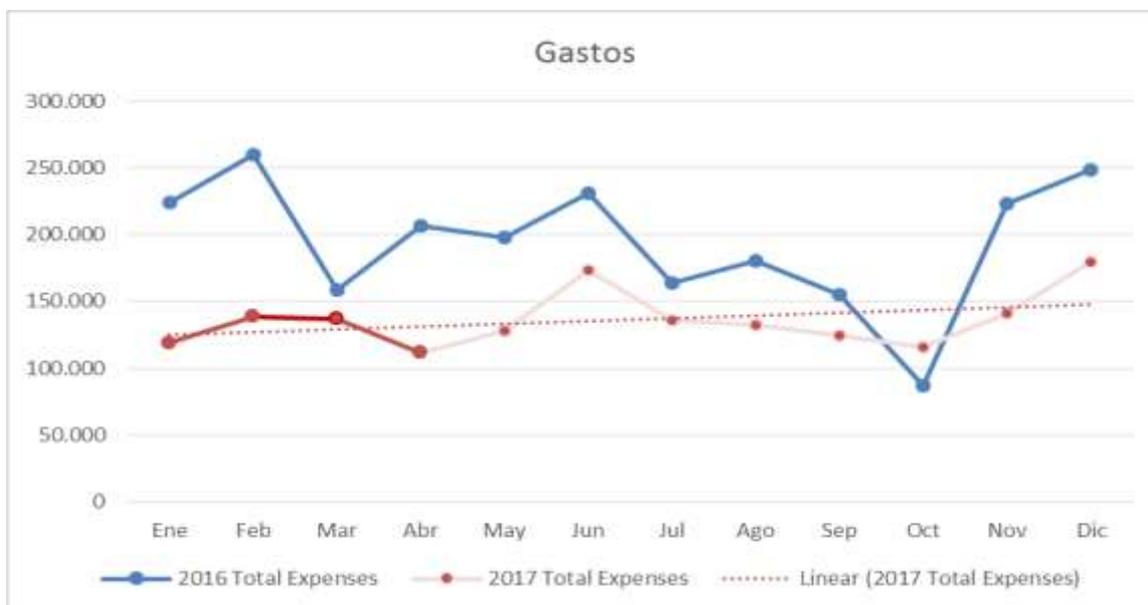


Figura 18. Gastos Ecuador 2016 – 2017 YTD

Finalmente la tendencia de la rentabilidad o utilidad generada en el país por la compañía, no ha sido el mejor escenario, en comparación a los países de Latinoamérica; Ecuador ha sido uno de los países que se ha mantenido en este en desarrollo de nuevas líneas de negocio.



Figura 19. Ganancias Ecuador 2016 – 2017 YTD

4. CAPÍTULO IV. RESOLUCIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA A SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA PLANTEADA

4.1 Propuesta de mejora

Para la integración estructural de la compañía se requiere una visión global de la misma, con la que la toma de decisiones sea acorde a la velocidad de cambio de la industria.

De esta manera, la propuesta de mejora es la adopción de un sistema de planificación de recursos empresariales ERP, el mismo que busca afianzar la unificación de todos sus procesos, para generar bases de datos confiables y accesibles en tiempo real.

La propuesta de mejora para la implementación del ERP, se ha estructurado en función a cubrir las necesidades de la compañía para la toma de decisiones de acuerdo a:

- Estructuración de una Planificación Estratégica efectiva
- Optimización y estandarización de procesos
- Cuadro de mando integral: Indicadores dinámicos BI
- Respaldo de bases de datos confiables

De acuerdo a la comparativa de los tres tipos de sistemas ERP's, se ha optado por seleccionar a Microsoft Dynamics Nav; ya que este cubre las necesidades actuales de la compañía y enfocándose a una implementación a nivel macro es lo suficientemente consecuente en cada país, para personalizarla de acuerdo a los requisitos locales aplicables, así mismo la decisión se base en la compatibilidad de los softwares existentes que maneja la compañía "SharePoint" y de igual forma la accesibilidad y familiaridad que tiene el usuario final con el tipo de plataforma como Microsoft.

De esta manera nos permitirá:

- Tomar decisiones con plena confianza
- Mejora la productividad empresarial
- Funciona con los sistemas implantados

4.2 Aplicación de herramienta técnica

La implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales ERP, es la unificación de varias metodologías y estándares aplicables a la industria, la compañía de prestación de servicios petroleros al mantener un nivel de exigencia alto, requiere una estandarización normativa, la misma que aplica una mejora en su Sistema de Gestión de Calidad, y por ende en su gestión de procesos que es la parte medular de la propuesta de implementación.

Este desarrollo se podrá ver en el apartado 4.4.4.2 Diagramación de Procesos: MAPA DE PROCESOS.

4.2.1 Microsoft Dynamics NAV

Microsoft Dynamics NAV, es una solución completa de gestión empresarial, que tiene la flexibilidad para adaptarse de manera ágil a nuevas actualizaciones y personalizaciones requeridas por el cliente; permitiendo generar una confianza en la toma de decisiones corporativas a la par que se respalda en sus bases de datos integrales y robustas.

El enfoque de esta implementación es la automatización y optimización de sus procesos, inteligencia de negocio (desarrollo de indicadores de gestión, acordes a la estrategia empresarial), gestión de la cadena de abastecimiento y la gestión del cambio corporativo.

A continuación, se describen los módulos aplicables para esta implementación:



Figura 20. Funcionalidades de Microsoft Dynamics NAV 2017 (Starter / Extended Pack)

Tomado de (Quonext, s.f.)

4.2.2 Metodología de implementación

Microsoft ha desarrollado una metodología para la implementación de su sistema ERP, denominada “*Sure Step*”, la cual ha sido ampliamente utilizada por Organizaciones de renombre que han implementado su ERP con Microsoft Dynamics (GCG, s.f.). Esta metodología se encuentra dividida en seis etapas, mismas que se presentan a continuación:

1. **Diagnóstico.-** En esta etapa se establece cual es la situación actual de la Organización, mediante un estudio de su giro de negocio a través de entrevistas con la alta gerencia y personal experto en los procesos clave, para recolectar toda la información pertinente; con el fin de establecer una propuesta de implementación que incluya los requerimientos principales del proyecto, un alcance y una duración adecuada.
2. **Análisis.-** En esta etapa se especifican los recursos necesarios y la manera de cómo se llevará a cabo el proyecto; además, al final de esta etapa, será estipulada de forma detallada en qué consistirá la solución, y se incluirá una serie de documentos como el levantamiento de procesos, plan de trabajo, entre otros.
3. **Diseño.-** Esta etapa consiste en establecer la manera en la que el sistema será configurado conforme a los requerimientos de la Organización determinados en etapas anteriores. En esta fase se integra el diseño de aplicaciones, interfaces y modelos de migración de datos.
4. **Construcción.-** En esta etapa se lleva a cabo la configuración del sistema en función del diseño establecido en la etapa anterior. Se desarrollan adaptaciones, migración de datos e interfaces. Al final de esta etapa se proceden a realizar pruebas para afirmar que el sistema esté operando de acuerdo con lo planeado.
5. **Implantación.-** Esta etapa consiste en el inicio de operación del nuevo sistema, es decir, donde el usuario (en este caso la Organización) comienza a utilizarlo. Para llevar a cabo con satisfacción esta etapa, se

debe preparar y capacitar a todos los usuarios clave del nuevo sistema, así mismo, se debe brindar soporte a los mismos.

6. **Operación.-** El objetivo de esta etapa es asegurar que el nuevo sistema implantado opere de forma estable, con la finalidad de que el proceso llevado a cabo en este proyecto pueda finalizar correctamente y de la manera esperada. Además, en esta fase se continúa con el soporte a los usuarios para asegurar el éxito de su implantación.

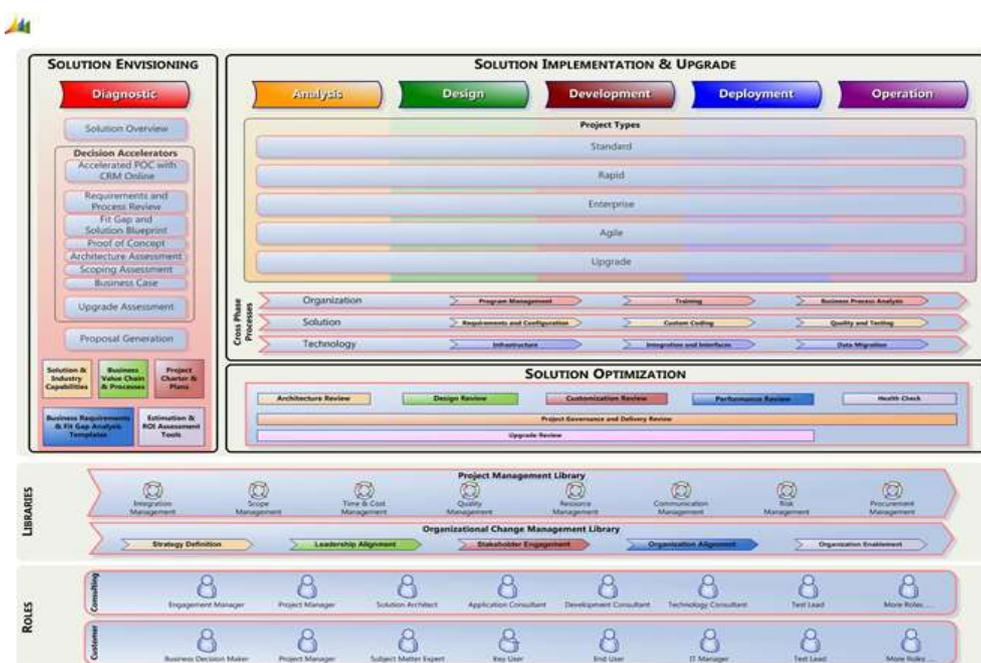


Figura 21. Microsoft Dynamics Sure Step
Tomado de (Creathinkfinance, s.f.)

Dentro de la estructura metodológica de implementación, se mantienen líneas transversales de gestión según las siguientes fases:

- Administración de Incidencias (*Issue Management*),
- Administración de Riesgos (*Risk Management*),
- Administración de la Propuesta y Alcances (*Proposal / Scope Management*),
- Manejo de las Comunicaciones del Proyecto (*Communication Management*).

El aporte de valor de *Sure Step*, está enfocado en asegurar en el despliegue del proyecto:

- A tiempo “*On Time*”,
- En presupuesto “*On Budget*”
- Y de acuerdo a las especificaciones “*On Spec*”.

4.2.3 Metodología de implementación – Línea base propuesta

La mejora aplicable toma como línea base el proceso de migración de su sistema integrado de gestión, de las normas ISO 9001:2008 a la versión vigente 2015, con la cual se busca establecer una concordancia con la certificación actual del sistema y una proyección de mejora total al migrar a futuro con la implementación del ERP.

Metodológicamente la actualización de la norma ISO 9001, incluye varios aspectos importantes en la gestión empresariales que van de la mano con el sistema ERP (La metodología o implementación de un sistema de gestión de Calidad, no necesariamente es efectivo, ya que se convierte en un estándar o procesos de papel), la propuesta de llegar a la implementación del ERP, es justamente para que todos los procesos se manejen automatizadamente y el control de indicadores se revise en el Business Inteligente (uno de los módulos aplicables de Microsoft Dynamics Nav).

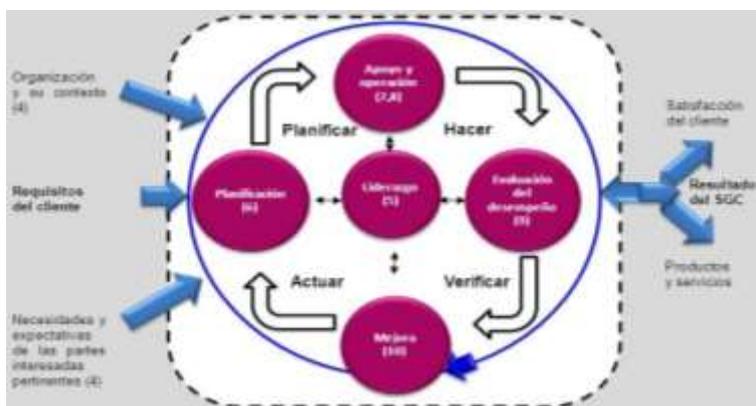


Figura 22. Ciclo PHVA - Representación gráfica

Tomado de (ISO 9001 standard, 2015)

4.3 Análisis financiero de la implementación

La propuesta para la implementación de un sistema de Planificación de Recursos Empresariales ERP, nace de la búsqueda de información clara y precisa del estado de la compañía a todo momento y esto es traducido en dinero, considerando que el ámbito petrolero se encuentra en un ambiente de austeridad y búsqueda de optimización de costos al mayor margen, se ha generado en detalle un pronóstico en relación a los costos, ingresos y la utilidad que representa la compañía en Ecuador.

El proceso de implementación de Microsoft Dynamics NAV, se encuentra estructurado de acuerdo al flujo de caja normal en la prestación de una línea de servicio, considerando esta la más conservadora:

Tabla 8.

Inversión Inicial para implementación Microsoft Dynamics NAV

PRESUPUESTO INVERSIÓN INICIAL		Cantidad (Meses)	Valor (USD)
1	Consultoría	12	\$ 12.000.00
2	Customatizaciones	12	\$ 4.800.00
3	Licencias Microsoft Dynamics NAV	1	\$ 12.426.20
4	Mantenimiento del sistema	1	\$ 2.100.00
Total Presupuesto			\$ 31.326.20
Presupuesto de Reserva (10%)			\$ 3.132.62
Total Presupuesto Inversión Inicial			\$ 34.458.82

El proyecto de mejora se basa en una optimización de recursos, que busca la productividad en la toma de decisiones; la misma que se ha especificado de acuerdo a un modelo ejemplo de planificación de apertura de nueva línea de negocio WL, la misma servirá de base para cuantificar porcentualmente el tiempo designado para el proceso de toma de decisiones, basados en indicadores y estandarización de procesos, se tomó de referencia base de datos de nómina según Anexo 2.

Tabla 9.
Modelo Tipo de Planificación: Apertura Línea de Negocio WL

Descripción	Asignado	Actividades Analizadas	Tiempo Actual	Tiempo Final Optimizado
Estudio de Mercado	BD & Country Manager	Trazabilidad documental	5	3
		Toma de decisiones (Actividades de Dirección)	10	1
Requisitos Legales	QHSE & Legal	Trazabilidad documental	5	3
		Reducción Errores (Deficiencia Planificación)	5	
		Reducción Procesamiento de datos (Resultados KPI's)	5	0.5
		Toma de decisiones (Actividades de Dirección)	2	0.5
Infraestructura	Coordinador Operaciones & Country Manager	Trazabilidad documental	3	2
		Estructura organizacional (Duplicidad actividades)	5	2
		Toma de decisiones (Actividades de Dirección)	2	0.5
Equipos	Coordinador Operaciones & Country Manager	Trazabilidad documental	1	1
		Eliminación de redundancias (Reprocesamientos)	5	
		Toma de decisiones (Actividades de Dirección)	2	0.5
Estructura Organizacional	Recursos Humanos & Country Manager	Trazabilidad documental	2	1
		Reducción Procesamiento de datos (Resultados KPI's)	2	0.5
		Toma de decisiones (Actividades de Dirección)	2	0.5
Modelo Tipo de Planificación de Apertura Nueva Línea de Negocio WL (Cuantificado en días)			56	16

De acuerdo a la distribución de los tiempos por actividades analizadas se detalla a continuación, el esquema porcentual por cada actividad:

Tabla 10.
Esquema porcentual de actividades analizadas para proyecto (Actual y Optimizado)

No.	Actividades Analizadas	Tiempo Total Actual	%	Tiempo Final	%
1	Trazabilidad documental	16	28.57%	10	17.86%
2	Toma de decisiones (Actividades de Dirección)	18	32.14%	3	5.36%
3	Reducción Errores (Deficiencia Planificación)	5	8.93%	0	0.00%
4	Reducción Procesamiento de datos (Resultados KPI's)	7	12.50%	1	1.79%
5	Estructura organizacional (Duplicidad actividades)	5	8.93%	2	3.57%
6	Eliminación de redundancias (Reprocesamientos)	5	8.93%	0	0.00%
TOTAL		56	100.00%	16	28.57%

En función de la tabulación porcentual por tiempo destinado a las actividades a ser analizadas se detalla a continuación los costos de la estructura organizacional involucrados en las actividades analizadas, en un periodo de 6 meses (uso del recurso que se busca optimizar con la implementación de un sistema ERP).

Tabla 11.
Beneficios – Optimización de Recursos (Nivel Gerencial y Personal con cargo Integral)

GESTIÓN PARA OPTIMIZAR (BENEFICIOS)	Cantidad por Proyecto (% Tiempo Actual)	Costo Personal Por área y Proyecto	Costos Actuales (USD)	Cantidad por Proyecto (% Tiempo Final Optimizado)	Costos para Optimizar (USD)
1 Toma de decisiones (Actividades de Dirección)	32.14%	\$ 102.138.00	\$ 32.830.07	5.36%	\$ 5.471.68
2 Estructura organizacional (Duplicidad actividades)	8.93%	\$ 64.599.70	\$ 5.767.83	3.57%	\$ 2.307.13
3 Reducción Errores (Deficiencia Planificación)	8.93%	\$ 24.429.32	\$ 2.181.19	0.00%	\$ -
4 Reducción Procesamiento de datos (Resultados KPI's)	12.50%	\$ 24.180.00	\$ 3.022.50	1.79%	\$ 431.79
5 Eliminación de redundancias (Reprocesamientos)	8.93%	\$ 54.399.70	\$ 4.857.12	0.00%	\$ -
6 Trazabilidad documental	28.57%	\$ 24.180.00	\$ 6.908.57	17.86%	\$ 4.317.86
		Total de Costos Actuales \$	55.567.28	Total de Costos Optimizados	\$ 12.528.45

Tabla 12.
Proyección de Ventas para Introducción Línea de Servicio WL 2018

	M1	M2	M3	Q1	M4	M5	M6	Q2	M7	M8	M9	Q3	M10	M11	M12	Q4	TOTAL
Mercado 2018 Línea WL (Todo el mercado)																	
	\$			1.428.62	\$			1.428.62	\$			1.547.68	\$			1.547.68	\$ 5.952.60
Mercado 2018 Línea WL (Introducción en el mercado)																	
	Proyección del Mercado Total %																
				0.0%				0.0%				7.3%				10.4%	4.6%
Ingresos por Línea de Servicio																	
									40	48	25	113.00	48	49	64	161.00	274.00
											25		25			25	50
									16			16			16	16	32
									24			24			24	24	48
										30		30			30	60	90
										18		18			18	36	54
											7		7		7	13	13
									3			3			3	3	5
									5			5			5	5	10
										7		7			7	14	22
										2		2			2	4	6
											1		1		1	1	2
									1			1			1	1	2
									1			1			1	1	2
										1		1			1	2	3
										1		1			1	2	3
											1		1		1	2	3

PLAN 2018

Tabla 13.
Flujo de Caja analizado para Línea de Servicio WL (Sin implementación)

Flujo de efectivo en dólares (U\$)	2018												Total
	Time "0"	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12					
Cantidad de trabajos			2	2	1	2	2	2	3				
Inversión													
Capital solicitado para ERP	14.526.20												
Capital solicitado para contratistas	16.800.00												
Capital solicitado para la Reserva	3.132.62												
Inversión total	0.00												
Ingresos													
Ingresos por servicios			40.000.00	48.000.00	25.000.00	48.000.00	49.000.00	49.000.00	64.000.00				274.000.00
Ingresos totales por mes	0.00		40.000.00	48.000.00	25.000.00	48.000.00	49.000.00	49.000.00	64.000.00				274.000.00
Ingresos netos totales (antes de impuestos)	0.00		40.000.00	48.000.00	25.000.00	48.000.00	49.000.00	49.000.00	64.000.00				274.000.00
Costos operativos													
Depreciación			242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10				1.452.62
Personal - directo			14.755.90	14.755.90	7.455.90	14.755.90	14.755.90	14.755.90	22.055.90				88.535.38
Personal - Indirecto			9.261.21	9.261.21	9.261.21	9.261.21	9.261.21	9.261.21	9.261.21				55.567.26
Reparación y mantenimiento			375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	375.83				2.255.00
Servicio y utilidades			12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83				76.925.00
Gastos de transporte			470.00	470.00	235.00	470.00	470.00	470.00	705.00				2.820.00
Importaciones			1.200.00	1.440.00	750.00	1.440.00	1.470.00	1.470.00	1.920.00				8.220.00
Costo del Servicio									0.00				0.00
Costos totales	0.00		39.125.88	39.365.88	31.140.88	39.365.88	39.395.88	39.395.88	47.380.88				235.775.26
Ingreso total (después de impuestos)	0.00		874.12	8.634.12	(6.140.88)	8.634.12	9.604.12	16.619.12	38.224.74				1.452.62
Añadir Depreciación			242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10				1.452.62
Flujo de efectivo neto	0.00		1.116.23	8.876.23	(5.898.77)	8.876.23	9.846.23	16.861.23	39.677.36				39.677.36

Tabla 14.
Flujo de Caja analizado para Línea de Servicio WL (Con la propuesta de implementación ERP Microsoft Dynamics NAV)

Flujo de efectivo en dólares (U\$)	2018												Total
	Time "0"	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12					
Cantidad de trabajos Inversión			2	2	1	2	2	2	3				
Capital solicitado para ERP	14.526.20												
Capital solicitado para contratistas	16.800.00												
Capital solicitado para la Reserva	3.132.62												
Inversión total	34.458.82												
Ingresos			40.000.00	48.000.00	25.000.00	48.000.00	48.000.00	48.000.00	64.000.00	49.000.00	49.000.00	64.000.00	274.000.00
Ingresos por servicios	0.00		40.000.00	48.000.00	25.000.00	48.000.00	48.000.00	48.000.00	64.000.00	49.000.00	49.000.00	64.000.00	274.000.00
Ingresos totales por mes	0.00		40.000.00	48.000.00	25.000.00	48.000.00	48.000.00	48.000.00	64.000.00	49.000.00	49.000.00	64.000.00	274.000.00
Ingresos netos totales (antes de impuestos)	0.00		40.000.00	48.000.00	25.000.00	48.000.00	48.000.00	48.000.00	64.000.00	49.000.00	49.000.00	64.000.00	274.000.00
Costos operativos			242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	1.452.62
Depreciación			14.755.90	14.755.90	7.455.90	14.755.90	14.755.90	14.755.90	22.055.90	14.755.90	14.755.90	22.055.90	88.535.38
Personal - directo			2.088.07	2.088.07	2.088.07	2.088.07	2.088.07	2.088.07	2.088.07	2.088.07	2.088.07	2.088.07	12.528.42
Personal - indirecto			375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	375.83	2.255.00
Reparación y mantenimiento			12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	12.820.83	76.925.00
Servicio y utilidades			470.00	470.00	235.00	470.00	470.00	470.00	705.00	470.00	470.00	705.00	2.820.00
Gastos de transporte			1.200.00	1.440.00	750.00	1.440.00	1.440.00	1.440.00	1.920.00	1.470.00	1.470.00	1.920.00	8.220.00
Importaciones			31.952.74	32.192.74	23.967.74	32.192.74	32.192.74	32.192.74	40.207.74	32.222.74	32.222.74	40.207.74	192.736.42
Costo del Servicio	0.00		31.952.74	32.192.74	23.967.74	32.192.74	32.192.74	32.192.74	40.207.74	32.222.74	32.222.74	40.207.74	192.736.42
Costos totales	0.00		31.952.74	32.192.74	23.967.74	32.192.74	32.192.74	32.192.74	40.207.74	32.222.74	32.222.74	40.207.74	192.736.42
Ingreso total (después de impuestos)	0.00		8.047.26	15.807.26	1.032.26	15.807.26	15.807.26	15.807.26	23.792.26	16.777.26	16.777.26	23.792.26	81.263.58
Añadir Depreciación			242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	242.10	1.452.62
Flujo de efectivo neto	(34.458.82)	0.00	8.289.37	16.049.37	1.274.37	16.049.37	16.049.37	16.049.37	24.034.37	17.019.37	17.019.37	24.034.37	82.716.20

Tabla 8
Cálculo VAN y TIR

Valor Actual Neto Presente (VAN)	\$42.098.47	1.39%	Tasa Efectiva Mensual	Ingreso Total Bruto (Antes Impuesto)	274.000.00
Tasa Interna de Retorno (TIR)	20%	12	Meses	Costo Total	209.536.42
EL PROYECTO ES VIABLE, POR LO CUAL SE LLEVA A CONSIDERACIÓN DE APROBACIÓN CON LA GERENCIA		18.00	% Tasa Anual	Ingreso Total Neto (Antes Impuesto)	64.463.58
		1.388	% Tasa Efectiva Mensual		
				Margen Ganancia (1 Periodo)	23.53%

En función a la relación Costo – Beneficio, se establece una relación directa para la adquisición de la propuesta de mejora:

Total Presupuesto Inversión Inicial	\$	34.458.82
Total costos por optimizar	\$	43.038.83
Retorno sobre la inversión (ROI)		0.25

Retorno sobre la inversión: **0.25** por lo cual es viable realizar la propuesta de mejora, ya que determina un valor de retorno positivo.

4.4 Diseño de implementación propuesto

El diseño de la implementación se fundamenta en la metodología Agile, que aplica Lean en la gestión de proyectos y tablero Kamban para la gestión de tareas, determinando la metodología de Gestión por proyectos siguiente:

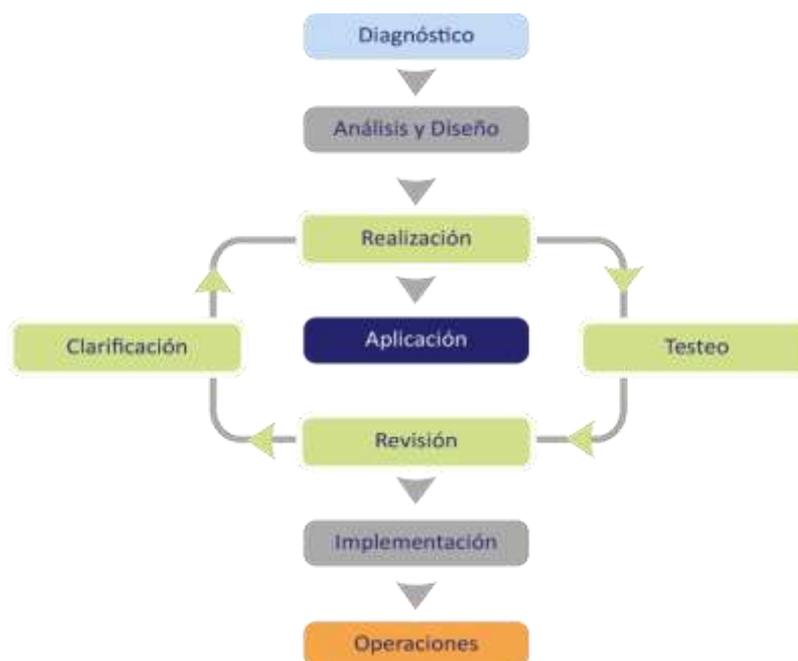


Figura 23. Pasos de La Gestión por Proyectos
Tomado de (Cosmoconsult, s.f.)

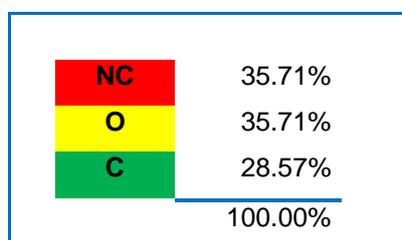
4.4.1 Diagnóstico

El desarrollo del diagnóstico, se ha enfocado en la metodología de muestreo de cumplimiento normativo en base a la norma ISO 9001:2015, según los requisitos aplicables para la implementación del ERP:

Tabla 96.
Diagnóstico de cumplimiento

REQUISITOS EVALUADOS		CUMPLIMIENTO		
		NIVEL DE CUMPLIMIENTO	NORMA	OBSERVACIONES
BALANCE SCORE CARD	1. Matrices FODA	NC	ISO 9001:2015	No existe
	Objetivo estratégicos	O		Cumplimiento parcial
	Plan estratégico	NC		No existe
	Indicadores estratégicos	O		Cumplimiento parcial
	Métricas de control y medición	NC		No existe
2.	Manual de Procesos	C		

PROCESOS	Políticas generales de los macro-procesos	NC		No existe
	Responsables por procesos levantados	C		
	Diagramas de Flujo y matrices SIPOC	O		Cumplimiento parcial
	Manuales de procedimientos, SWI	C		
	Flujograma del Servicio	C		
3.	Gestión Financiera: Tipo de sistema contable	O	NIF'S	Cumplimiento parcial
4.	Integración del sistema de la compañía con ERP	NC	NA	No existe
5.	Base de datos estructurada y funcional	O	ISO 9001:2015	Cumplimiento parcial



4.4.2 Plan de acción

De acuerdo al análisis efectuado en función a la priorización de cumplimiento de actividades y en concordancia al diagnóstico, es necesario el desarrollo del siguiente plan:

Tabla 10
Plan de acción

No.	PROCESO	RESPONSABLE	ACCIÓN REQUERIDA	ESTATUS
1	GERENCIAL	GP - BD	Matrices FODA	Open
2	GERENCIAL	GP - REGIÓN	Plan estratégico	Open
3	GERENCIAL	GP - BD - QHSE - HR - IA	Objetivo estratégicos	Middle
4	GERENCIAL	GP - BD - QHSE - HR - IA	Indicadores estratégicos	Middle
5	OPERACIONES	QHSE - OP	Métricas de control y medición	Open
6	QHSE	QHSE - OP	Políticas generales de los macro-procesos	Open
7	OPERACIONES	QHSE - OP	Diagramas de Flujo y matrices SIPOC	Middle

8	IT	QHSE - SQ - IT	Responsables por procesos levantados	Middle
9	QHSE - IT	QHSE - IT	Integración del sistema de la compañía con ERP	Open
10	FINANCIERO	IA	Gestión Financiera: Tipo de sistema contable	Middle

4.4.3 Cronograma

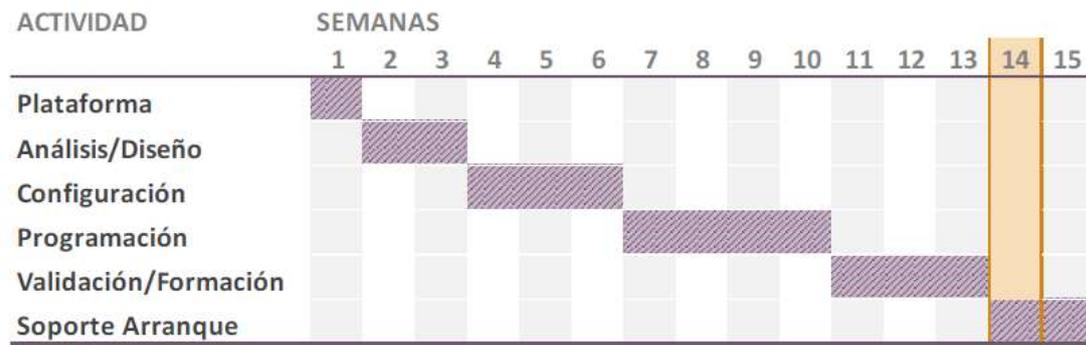


Figura 24. Cronograma de Implementación Local

4.4.4 Desarrollo de Gestión Técnica

4.4.4.1 Cuadro de mando integral (propuesto)

Tabla 11
Cuadro de mando integral (propuesto)

PROCESOS	OBJETIVO	INDICADOR	INDICE	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODICIDAD DE MEDICIÓN	ESTANDAR META	PERSPECTIVA				REPONSABLE
							LIMITE SUPERIOR	LIMITE INFERIOR	ROJO	TIPO	
DESARROLLO DEL NEGOCIO - VENTAS	Mantener la cartera de clientes, según licitaciones adjudicadas	Licitaciones adjudicadas	# Licitaciones adjudicadas / # Total de Licitaciones participadas	% Licitaciones adjudicadas	Mensual	> 80%	2 licitaciones perdidas @ 10 % > 80 %	4 licitaciones perdidas 60 %	> 5 Licitaciones perdidas < = 50%	FINANCIERO	BD
	Canalizar las quejas y sugerencias de los clientes dando una oportuna respuesta	Quejas y Sugerencias resueltas	# Quejas y sugerencias solucionadas / # Quejas y sugerencias recibidas	% Incidencias resueltas	Anual	> 80%	1 Sugerencia no resuelta @ 5 % > 80 %	2 Sugerencia no resuelta @ 5 % 60 %	> 3 Sugerencia no resuelta @ 5 % < = 40%	CLIENTES	BD
	Realizar la planificación del trabajo, para la entrega oportuna del servicio	Prestación del servicio	# Prestaciones del servicio / # Servicios planificados	% Cumplimiento	Mensual	> 90%	2 Trabajos No Planificado @ 20 % > 90 %	4 Trabajos No Planificado @ 20 % 80 %	> 5 Trabajos No Planificado @ 20 % < = 75 %	PROCESOS	BD
OPERACIONES	Ejecutar con eficiencia operativa del servicio	Eficiencia	#trabajos exitos / # trabajos totales	% Cumplimiento	Mensual	> = 98%	2 Corridas Fallidas @ 100 % > 98 %	3 - 4 Corridas Fallidas 96 %	> = 5 Corridas Fallidas < = 95 %	PROCESOS	FSM
	Evitar el % de NPT (Porcentaje de tiempo de operación)	NTP	# Horas de NPT / # Total de de Horas de operación	% NPT	Mensual	< 1%	10 Horas de NPT @ 1000 % < 1%	11 - 19 Horas de NPT < 1.40%	> 20 Horas de NPT < = 1.85%	PROCESOS	FSM
	Satisfacer al Cliente de acuerdo a los requisitos solicitados	Calificación del Trabajo	# Clientes satisfechos / # trabajos realizados	% Satisfacción	Mensual	> 92%	De 23 a 25 Puntos de calificación > = 92 %	15 - 22 Puntos de calificación > = 60 %	< 15 Puntos de calificación > 60 %	CLIENTES	FSM
MANTENIMIENTO	Cumplir con el programa de mantenimiento de los equipos y unidades wireline a fin de que todo el tiempo se encuentre en perfecto funcionamiento.	Mantenimiento de equipos	# mantenimientos realizados / # Total de planificación del programa de mantenimiento	% Mantimiento realizado	Anual	> = 80%	De 10 a 13 Mantenimientos realizados > 77%	De 7 a 9 Mantenimientos realizados > = 54%	> 6 Mantenimientos realizados < 46%	PROCESOS	Mantenimiento Mecánico

PROCESOS	OBJETIVO	INDICADOR	INDICE	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODICIDAD DE MEDICIÓN	ESTANDAR META	PERSPECTIVA				RESPONSABLE
							LIMITE SUPERIOR	LIMITE INFERIOR	ROJO	TIPO	
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Cumplir con el programa de gestion de QHSE 2016	Gestion QHSE	# items de programa de QHSE realizados / # total de items de la programacion de gestion de QHSE	% Cumplimiento de Gestion QHSE	Anual	> = 80%	De 25 a 31 Items realizados de la programacion QHSE > = 80%	De 16 a 24 Items realizados de la programacion QHSE > = 51%	> 15 Items realizados de la programacion QHSE < 48%	GESTION QHSE	Coordinadora QHSE
	Mantener la certificacion del SIG de las normas: ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS 18001	Mantener certificacion del SIG	NA	NA	Anual	100%	MANTENER LA CERTIFICACION	APLAZAMIENTO DE LA CERTIFICACION	NO APROBAR LA AUDITORIA DE SEGUIMIENTO	GESTION QHSE	Coordinadora QHSE
	Cumplir con los indicadores reactivos de SST	Indice de accidentabilidad	IF = # Lesiones x 200.000 / # H/H/M trabajadas	Absoluta	Anual	< = 0.90	IF < = 0.90	IF > = 0	IF > 0.90	GESTION QHSE	Coordinadora QHSE
COMPRAS Y ADQUISICIONES	Realizar la calificación a todos los proveedores aprobados (Críticos).	Calificación de proveedores	#proveedores aprobados/total de proveedores presentados	% Calificación de proveedores	Anual	> = 80%	De 80 a 100 Calificaciones proveedores realizadas > = 80%	De 60 a 79 Calificaciones proveedores realizadas > = 60%	> 59 Calificaciones proveedores realizadas < = 59%	COMPRAS	Asistentes Operativas
	Realizar la evaluación del rendimiento de proveedores aprobados (Críticos).	Evaluación de rendimiento de proveedores	#proveedores re-aprobados/total de proveedores aprobados anteriores	% Evaluación de rendimiento de proveedores	Anual	> = 80%	De 80 a 100 Evaluaciones proveedores realizadas > = 80%	De 60 a 79 Evaluaciones proveedores realizadas > = 60%	> 59 Evaluaciones proveedores realizadas < = 59%	COMPRAS	Asistentes Operativas
RECURSOS HUMANOS	Capacitar y mantener actualizado al personal para que puedan realizar un trabajo con calidad y seguridad.	Capacitación del personal	# Capacitaciones ejecutadas a empleados / # capacitaciones programadas a empleados.	% Personal capacitado	Anual	> = 80%	De 12 a 15 Capacitaciones realizadas > = 80%	De 9 a 11 Capacitaciones realizadas > = 60%	> 9 Capacitaciones realizadas < 60%	APRENDIZAJE	Coordinadora HR
	Realizar evaluaciones por competencias a todos los trabajadores	Evaluación de personal	# de empleados evaluados / # total de empleados	% Personal evaluado	Anual	> = 80%	De 16 a 19 Evaluaciones realizadas > 84%	De 11 a 15 Evaluaciones realizadas > = 57% a 79%	< 10 Evaluaciones realizadas < 52.63 %	APRENDIZAJE	Coordinadores de áreas

4.4.4.2 Diagramación de Procesos: MAPA DE PROCESOS

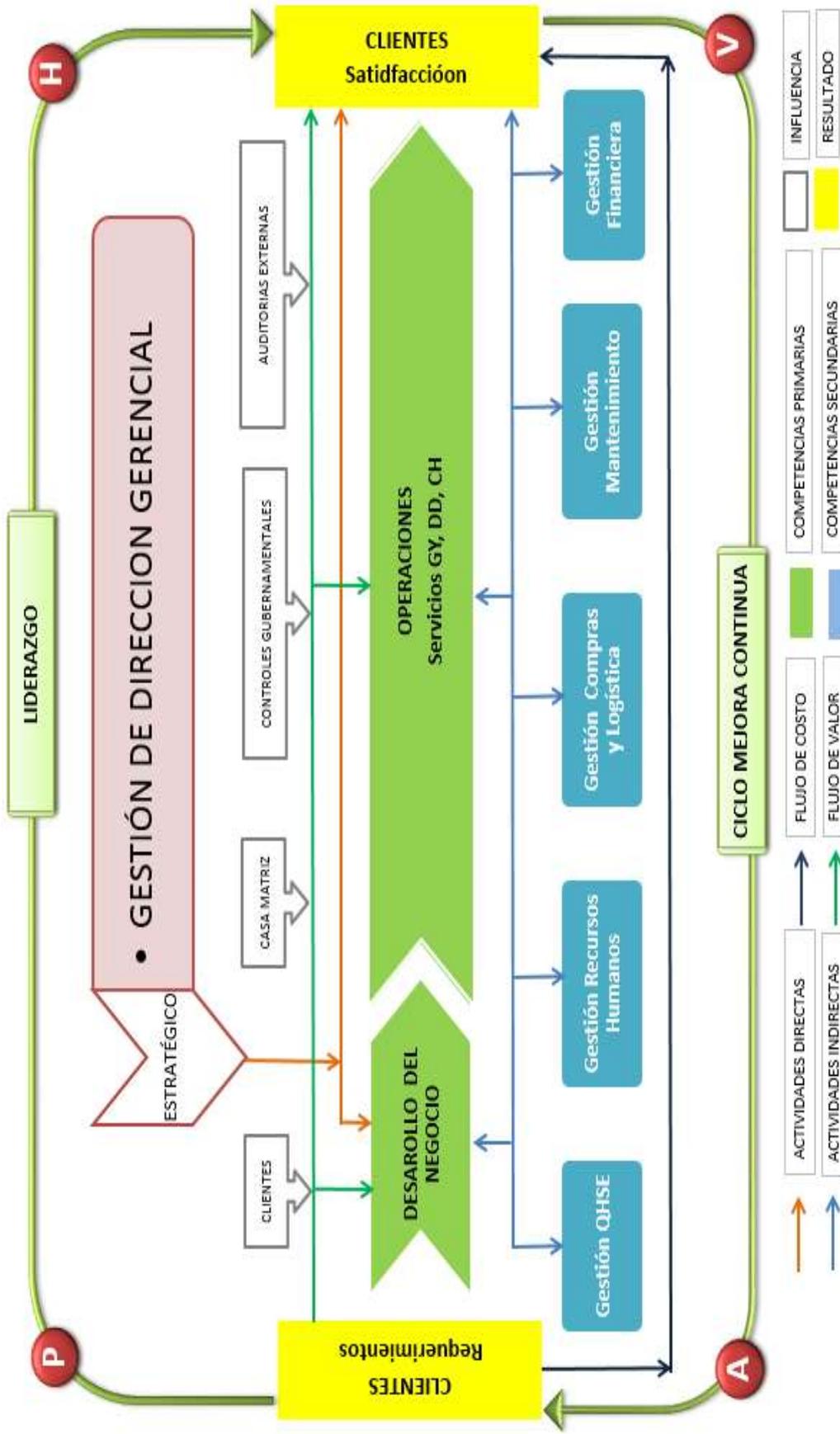


Figura 25. Mapa de procesos (Propuesto)

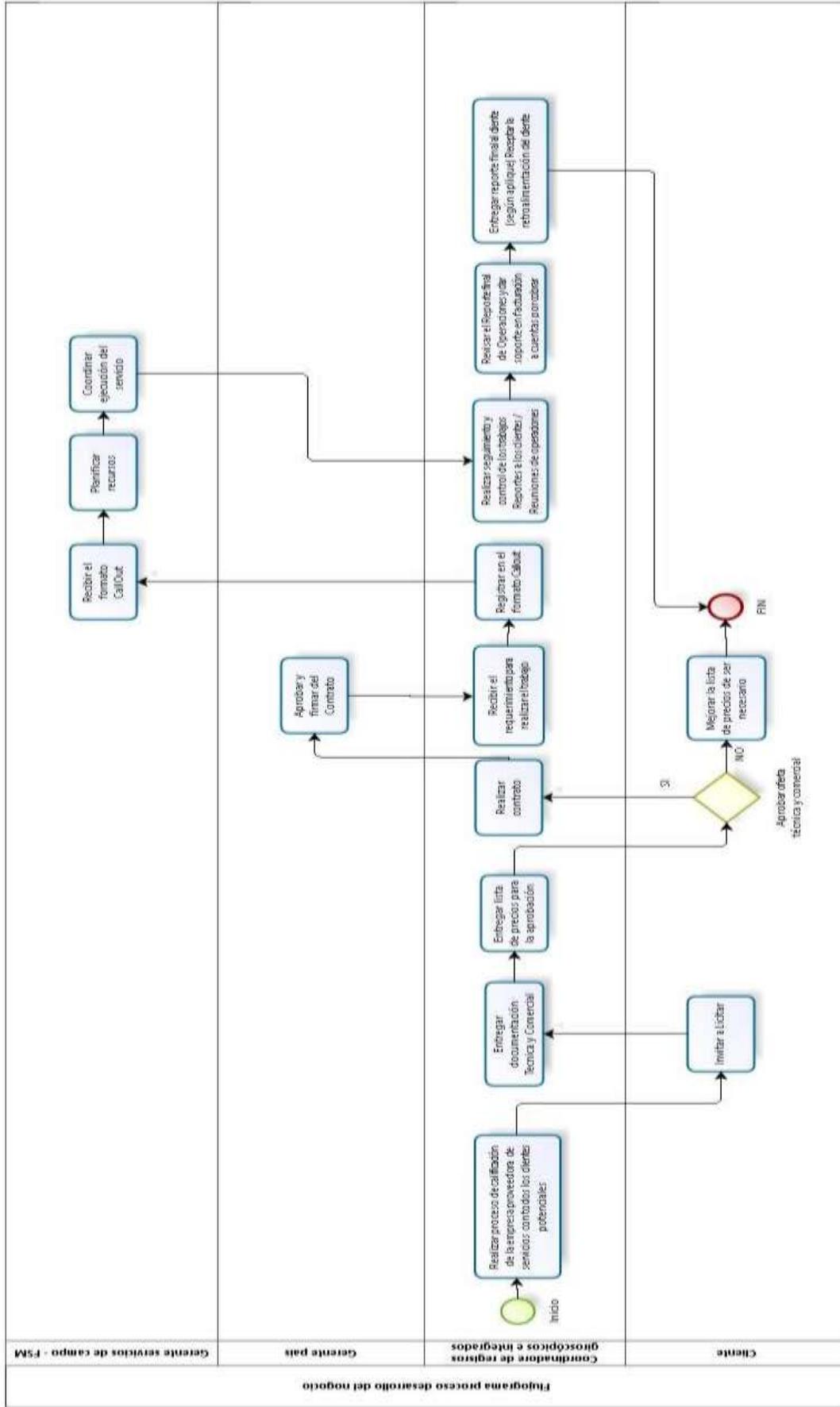


Figura 26. Diseño de Proceso Desarrollo de Negocio (Propuesto)

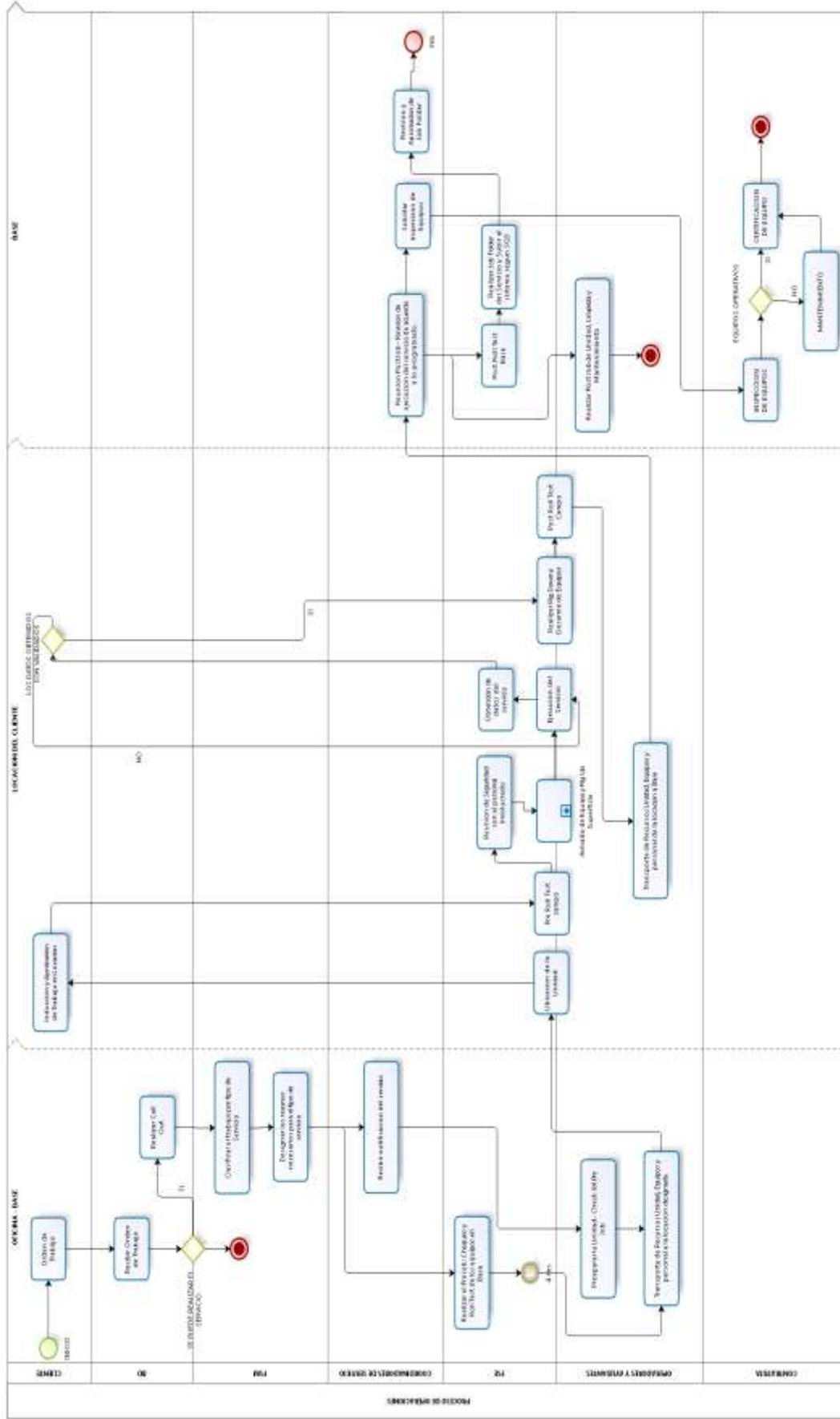


Figura 27. Diseño de Proceso Operaciones (Propuesto)

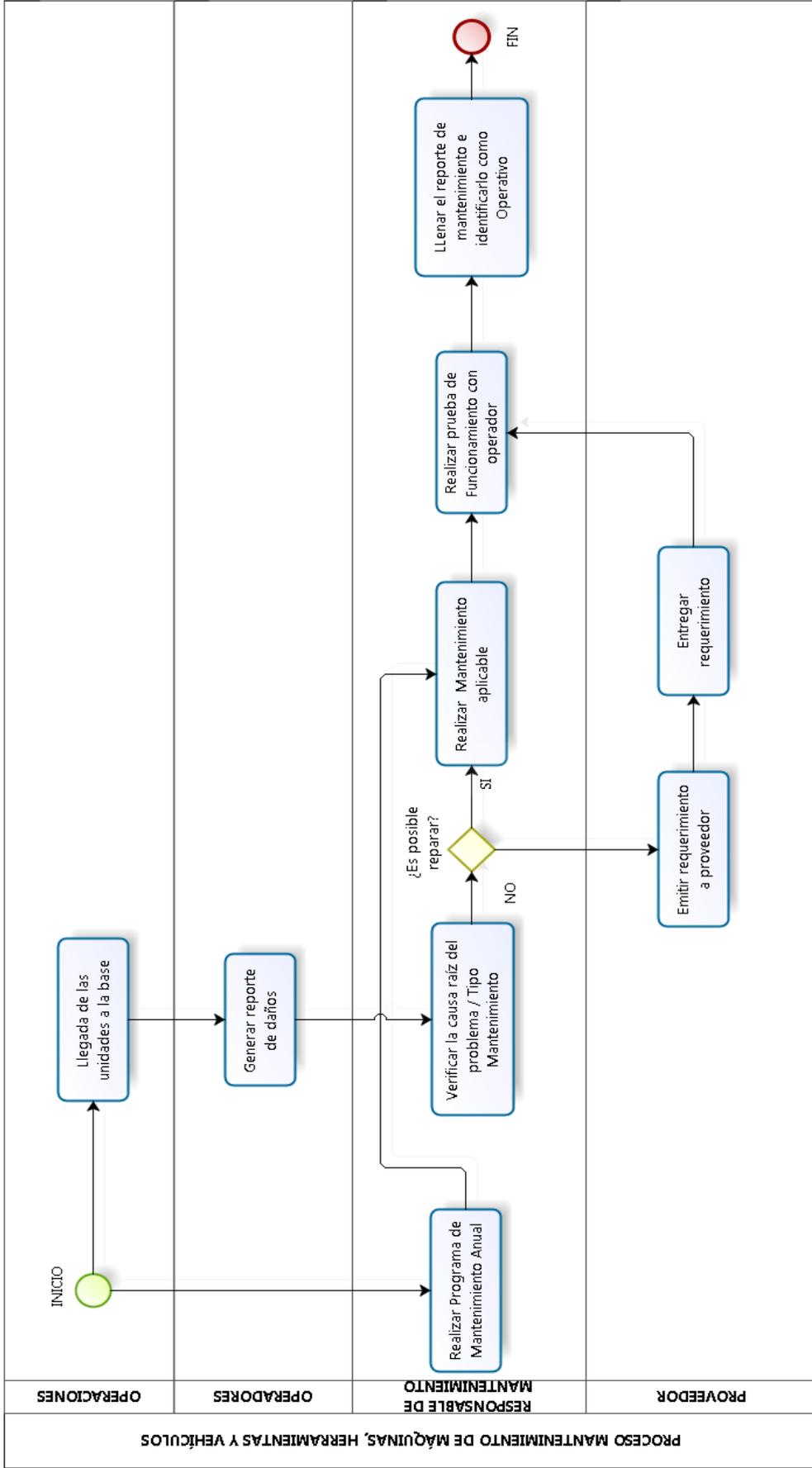


Figura 28. Diseño de Proceso Mantenimiento (Propuesto)

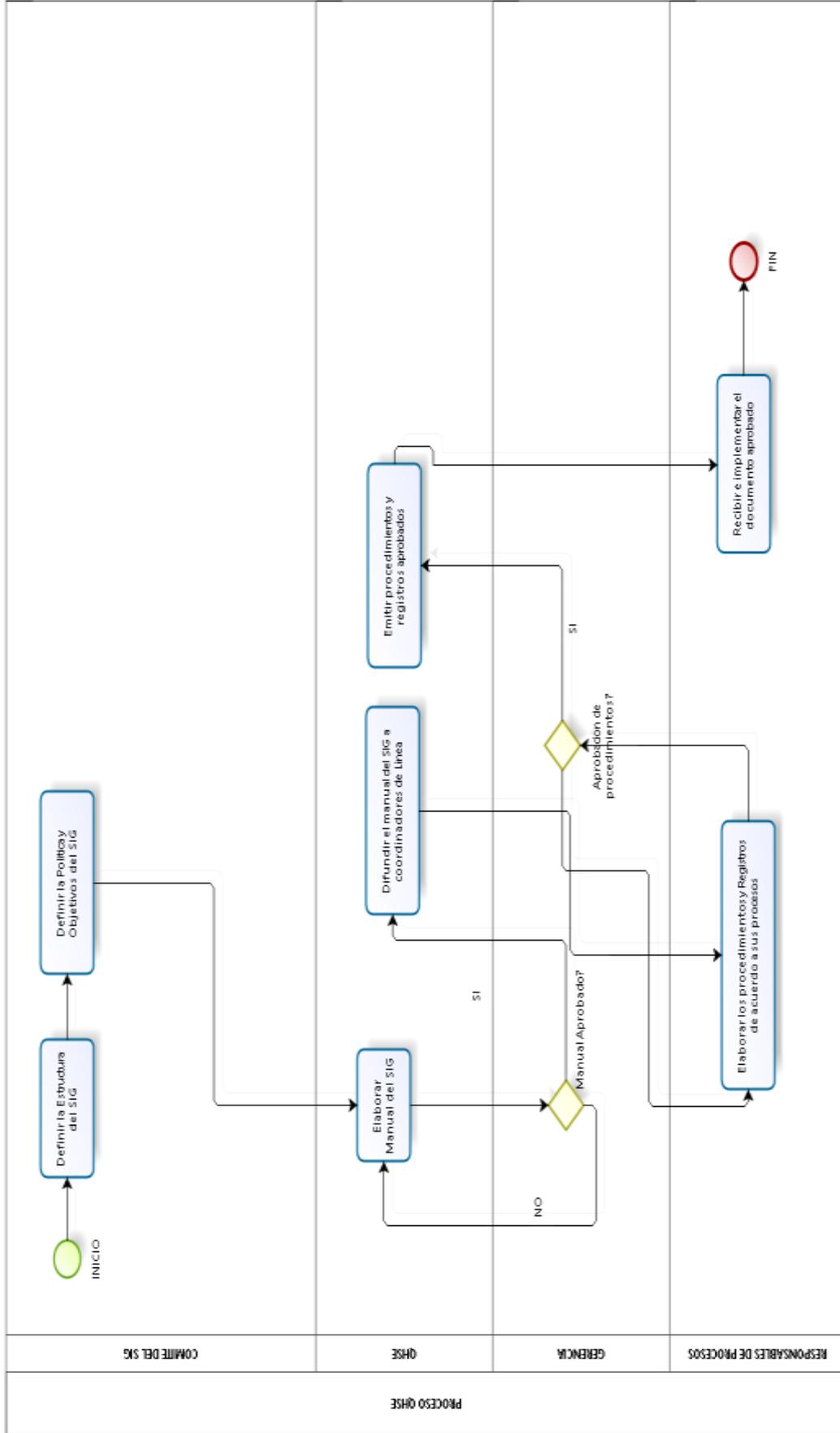


Figura 29. Diseño de Proceso Gestión QHSE (Propuesto)

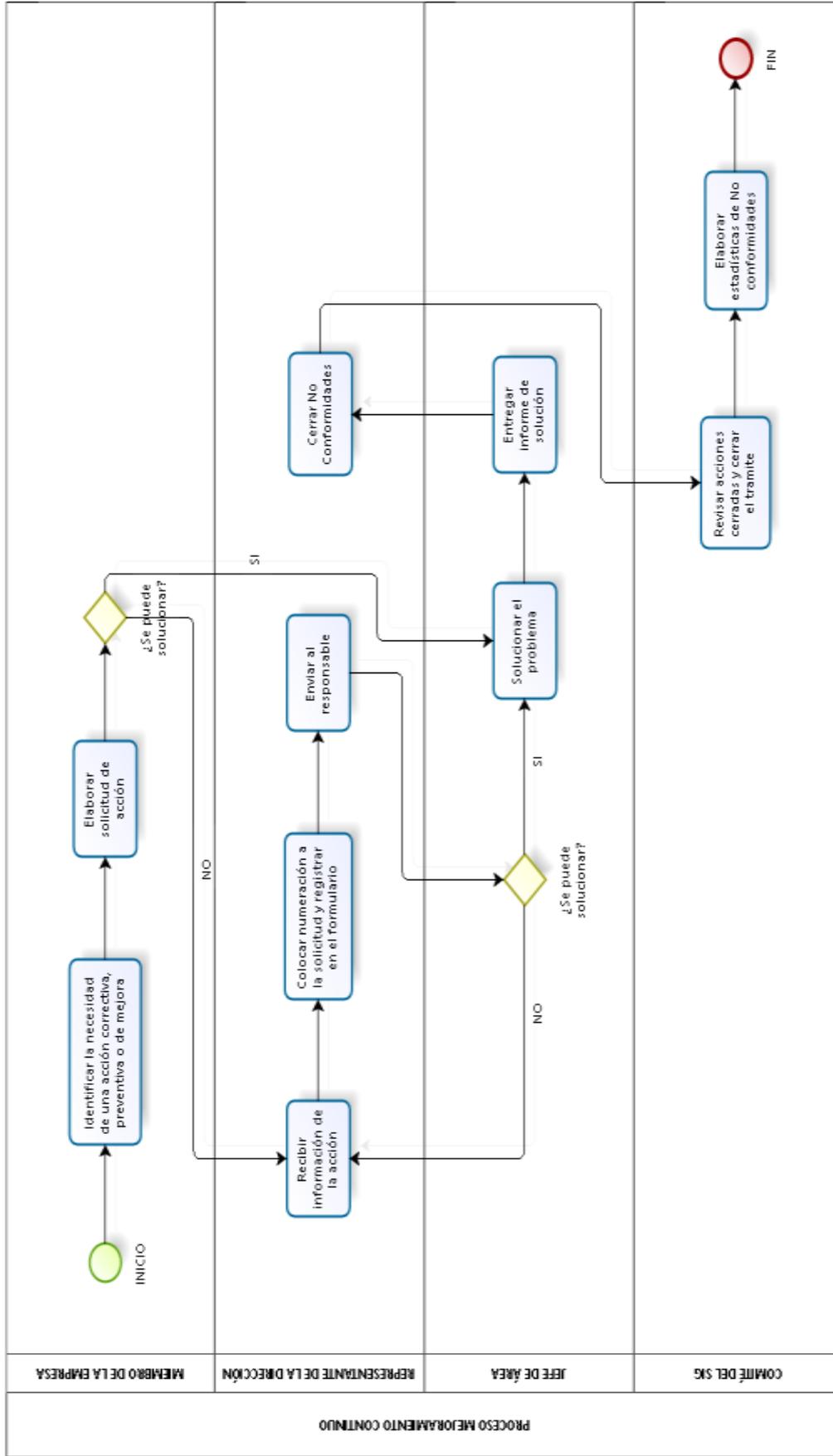


Figura 30. Diseño de Proceso Mejoramiento Continuo (Propuesto)

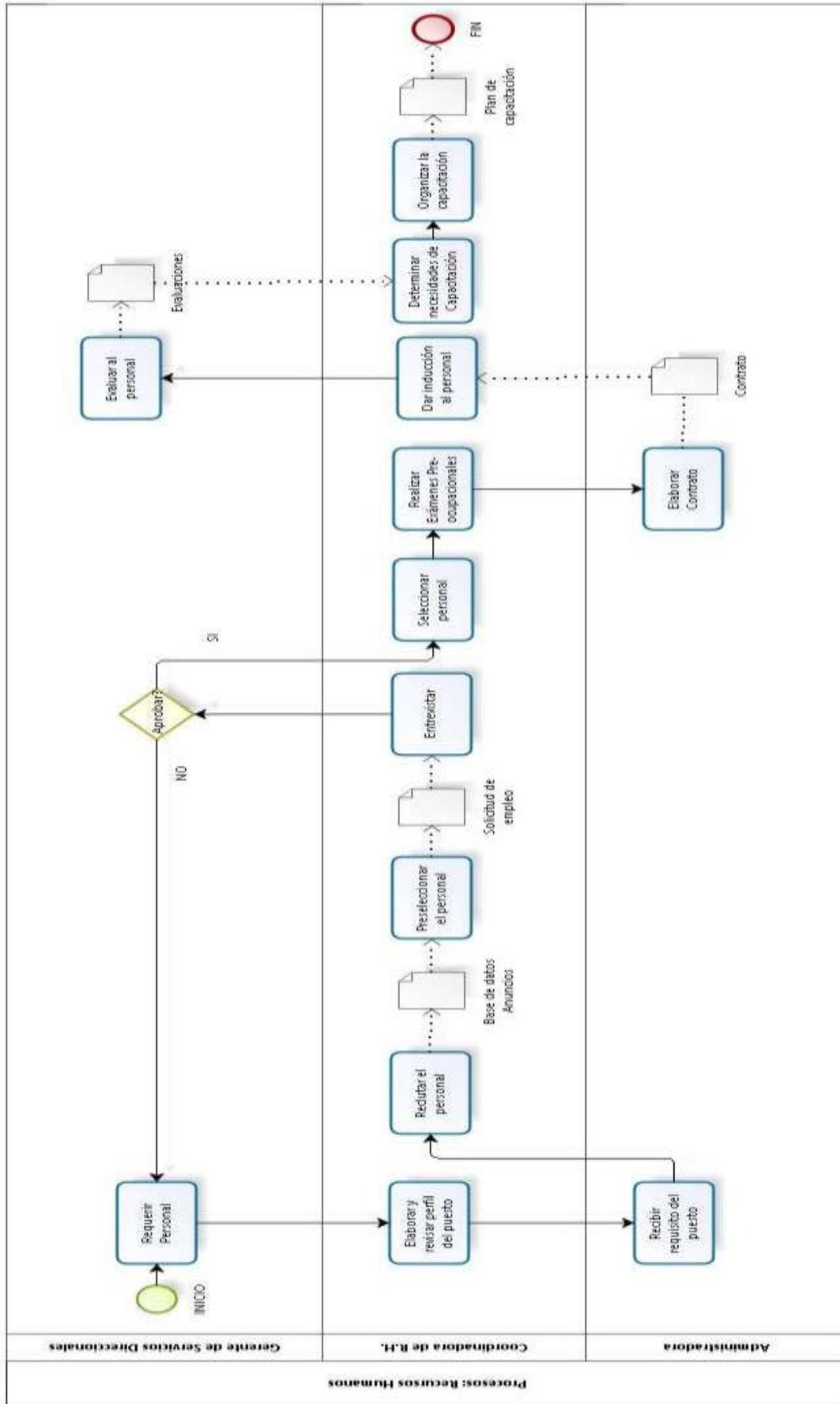


Figura 31. Diseño de Proceso Recursos Humanos (Propuesto)

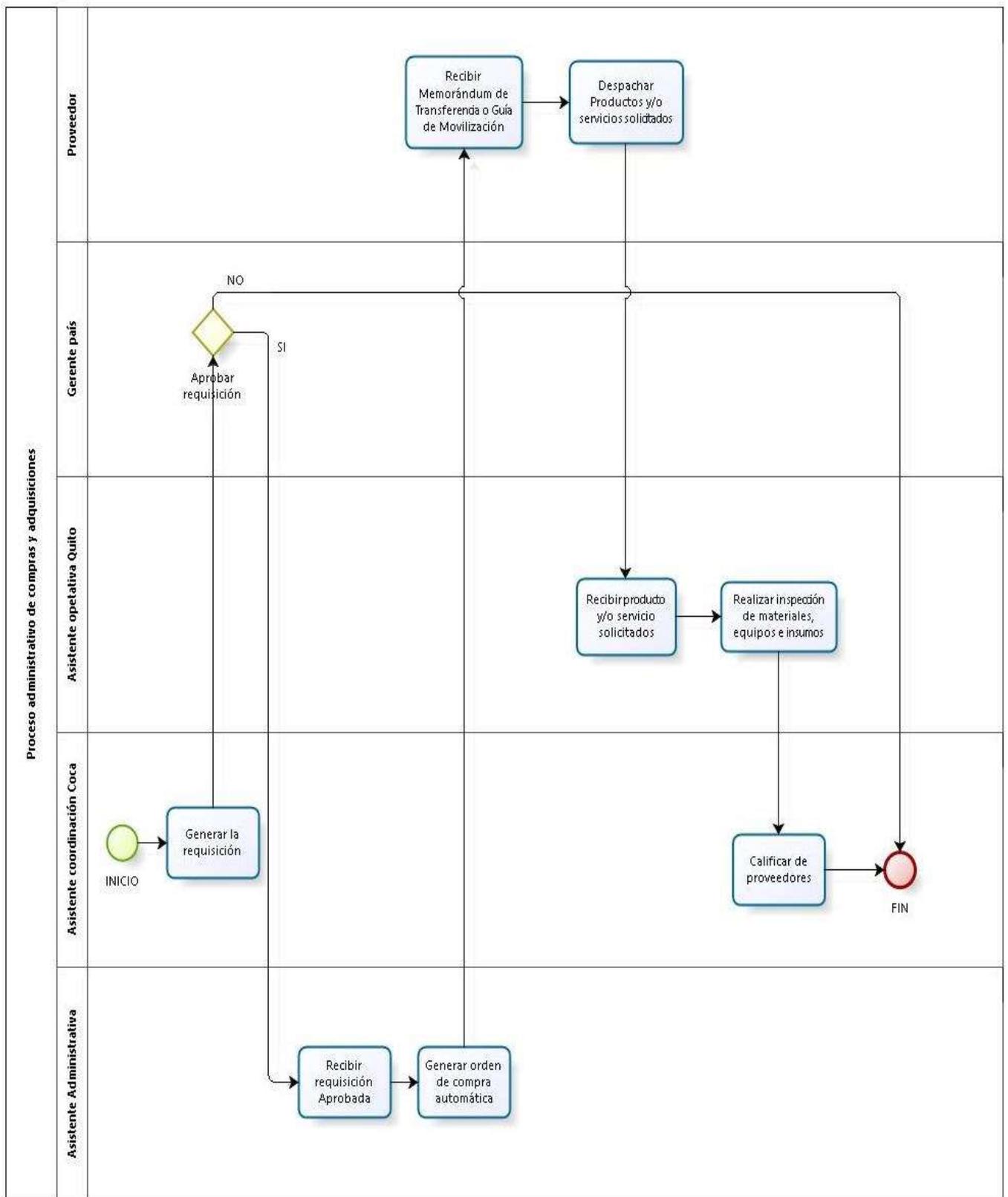


Figura 32. Diseño de Proceso Compras y Logística (Propuesto)

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se realiza un diagnóstico de la situación actual de la compañía, para analizar la propuesta de implementación de un sistema ERP, de acuerdo a este análisis comparativo entre 3 tipos de ERP's en el mercado, se ha identificado que Microsoft Dynamics NAV, es el ERP que se ajusta a las necesidades de la compañía; en función al tipo de empresa, costos de implementación, customizaciones y familiaridad con los usuarios finales.

Para generar el diagnóstico inicial de la compañía se tuvo acceso parcial a las bases de datos de los softwares propios de la compañía y se logró determinar que la compañía se ha destacado en sus diferentes líneas de servicios con el desarrollo de soluciones tecnológicas en la industria hidrocarburífera, posicionada con el 66% del mercado local; sin embargo ha descuidado la estructura de sus procesos internos por cada localidad, que ha conllevado a tener costos operativos y administrativos demasiado altos.

La implementación de Microsoft Dynamics NAV, para la compañía generaría un alto valor agregado, ya que sus beneficios en gestión de optimización de recursos empresariales, generaran una estandarización en sus procesos. El presente proyecto desarrolló una propuesta como línea base de Gestión por Procesos: Propuesta de Mapa de procesos y diagramación de cada proceso que incluye sus indicadores de gestión.

De acuerdo al análisis de costo – beneficio se ha demostrado que la propuesta del proyecto puede alcanzar una optimización del 71.43% en su gestión de recursos para la toma de decisiones, trazabilidad documental y gestión de indicadores; así como se ha demostrado que el proceso de implementación se puede ejecutar conjuntamente con la apertura de la nueva línea de negocio WL, que fue tomada como base de análisis.

El desarrollo del análisis aplicable para la propuesta de implementación del ERP Microsoft Dynamics NAV, ha determinado la factibilidad del proyecto, en relación a su desarrollo técnico aplicable (Estandarización de procesos), al cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) del 20%, que supera la tasa nominal anual del 18%; y su Retorno sobre la inversión (ROI) positivo del 25%. Manteniéndose en su enfoque de diversificar las líneas de negocios, el proyecto de la implementación del ERP, va de la mano con la puesta en marcha de línea nueva de negocio, que no influye en pasivos ambientales, más bien impacta positivamente con el crecimiento socio – económico del país.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo al análisis financiero efectuado, se recomienda la implementación de un Sistema de Recursos Empresariales ERP, Microsoft Dynamics NAV; ya que el valor de la inversión del proyecto resulta en un Retorno sobre la inversión (ROI) positivo del 25%, tomando en consideración la ejecución de una sola línea de servicio.

Analizar y comprender los beneficios que a largo plazo les dará la implementación de un sistema ERP, en cuanto a la optimización de gestión de recursos y toma de decisiones para mejorar la productividad, con lo que conseguirán mantenerse en el mercado como pioneros, optimizar costos y aumentar la rentabilidad de sus líneas de negocio.

Los costos adicionales en tiempos muertos y repetición de tareas, por la informalidad de uso de bases de datos que no son unificadas; requiere mayor atención en las tareas operativas (procesamiento de datos tabulaciones) y deja de lado un rol importante como es la proactividad para el desarrollo de soluciones técnicas y propuestas de mejora continua de sus procesos.

Al considerarse la compañía, líder en el mercado de desarrollo tecnológico en la industria hidrocarburífera, es contradictorio que mantenga sistemas de control interno, no acorde al desarrollo tecnológico que se mantiene como imagen, por lo que se recomienda, la implementación estructural de gestión por procesos internos estandarizados al corporativo que han sido descartadas temporalmente.

Es importante tomar en consideración las propuestas generadas como línea base del proyecto para la implementación del sistema ERP, las mismas se han centralizado a una estandarización global, que busca efectividad en todos sus procesos, minimizar su central de costos.

REFERENCIAS

Andonegi, J., Casadesús, M. & Zamanillo, I., (2005). *Evolución Histórica de los Sistemas ERP: de la Gestión de Materiales a la Empresa Digital*. (Número 12). Girona, España: Revista de Dirección y Administración de Empresas.

Burbano, D. (s.f.). Seminario. Quito, Ecuador. Universidad de las Américas

Carvalho, R., (2011). *Free and Open Enterprise Resource Planning. Systems and Strategies*. Estados Unidos: IGI Global.

Cosmoconsult, (s.f.) *Cosmo consult*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <https://es.cosmoconsult.com/consultoria-empresarial-y-de-ti-integrada/metodologias-de-implantacion-microsoft-surestep-agile-scrum/metodo-de-implantacion-agile-scrum/>

Creathinkfinance, (s.f.) *Microsoft Dynamics Sure Step*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <http://creathinkfinance.blogspot.com/2013/10/el-cuadro-de-mando-y-el-cuadro-de-mando.html>

Dataprix, (s.f.) *Comparativo de ERP's*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <http://www.dataprix.com/blog-it/cloud-microsoft/cuadro-comparativo-microsoft-dynamics-nav-sap-sage>

Davenport, T.H., (1998). *Putting the enterprise into the enterprise system*. Harvard Business Review

DuPont, (2005). *Delivering Operational Excellence to the Global Market: A DuPont Integrated Systems Approach*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de:

http://www2.dupont.com/Consulting_Services/en_US/assets/downloads/OP%20E_White%20Paper_FINAL_12%2014%2005.pdf

Efor, (s.f.) *Estructura Plataforma Sage Murano*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: https://www.efor.es/sites/default/files/catalogo_sage_murano.pdf

Ferran, C. y Salim, R., (2008). *Enterprise Resource Planning for Global Economies: Managerial Issues and Challenges* NetLibrary, Inc Premier Reference Source, Idea Group Inc (IGI).

Gaitán, K., (2006). *ERP - Planeación de los Recursos Empresariales*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <http://erp-peru.blogspot.mx/2006/09/erpdefinicion-ventajas-y-desventajas.html>

García, R., (2013). *Tipos de ERP en el mercado*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/23322/7/rgarciajiTFC0613memoria.pdf>

Hidalgo, P., Martínez, A. y Terán, D., (2008). *Diseño e Implementación de un Sistema de Control de Gestión basado en la Metodología del Balanced Scorecard y Gestión por Procesos*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral

Kotler, Philip y Bloom, P., (1988). *Mercadeo de servicios profesionales*. Ed. Legis. Santafé de Bogotá.

Martínez, S., (2010). *Metodología de Implantación del ERP Microsoft Dynamics NAV*. España: Lulu.com

- Microsoft Dynamics., (2015). *Enterprise Resource Planning (ERP)*. Recuperado el 18 de octubre del 2015 de: <https://www.microsoft.com/en-us/dynamics/erp.aspx>
- Noble, A., (2008). *Operational Excellence: What is the Hype About?* Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <http://www.scribd.com/doc/7526652/Operational-Excellence-What-is-the-Hype-About-030908>.
- PMI, (2010). *A guide to the project management body of knowledge, An American National Standard, ANSI/PMI 99-001-2010*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Ptak, C.A. y Schragenheim, E., (2000). *ERP Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain*. St. Lucie Press/APICS Series on Resource Management.
- Quonext, (s.f.) *Funcionalidades de Microsoft Dynamics NAV 2017 (Starter / Extended Pack)*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <https://www.quonext.com/descargables/Microsoft-Dynamics-NAV-Navision-vision-general-folleto-Quonext.pdf>
- Revista de Dirección y Administración de Empresas, (s.f.) *Diagrama de Definición del MRP*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/rdae/article/view/11475/10631>
- SQMS, (2017). *Compañía de prestación de servicios petroleros (Confidencial)*
- Tuntum, (s.f.) *Sistema de gestión de circuito cerrado que relaciona la estrategia con las operaciones*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de: <http://www.tantum.com/conocimiento/planificacion-de-la-estrategia-y-la-ejecucion-operacional/>

UPC, (2011). *Estructura SAP*. Recuperado el 18 de octubre del 2017 de:
[http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11558/46505.pdf
?sequence=1](http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11558/46505.pdf?sequence=1)

Yourerpsoftware. (s.f.). *Ventajas e inconvenientes de los sistemas ERP*.
Recuperado el 18 de octubre del 2015 de:
[http://www.yourerpsoftware.com/content/27-ventajas-e-
inconvenientes-de-los-sistemas-erp](http://www.yourerpsoftware.com/content/27-ventajas-e-inconvenientes-de-los-sistemas-erp)

ANEXOS

ANEXO 1

Job Number	District	Rev Period	Job Begins	Job Ends	Client	Well No	Successful Runs	Bad Runs	Run Time	Lost Time	GD Service	Q066	Q066 Comments
EU00317GSSW0046	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	AUCA J 202	3	0	1.25		WL GD	20	
EU00317GSSW0046	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	AUCA J 202	3	0	1.25		WL GD	20	
EU00317GSSW0046	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	AUCA J 202	3	0	1.25		G.SG - GC	20	
EU00317GSSW0048	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	CLBB-034	3	0	1.33		WL GD	20	25 BUEN TRABAJO, E
EU00317GSSW0048	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	CLBB-034	3	0	1.33		WL GD	25	25 BUEN TRABAJO, E
EU00317GSSW0048	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	CLBB-034	3	0	1.33		G.SG - GC	25	25 BUEN TRABAJO, E
EU00317GSSW0048	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	CLBB-034	3	0	1.33		WL GD	25	25 BUEN TRABAJO, E
EU00317GSSW0048	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	CLBB-034	3	0	1.33		WL GD	25	25 BUEN TRABAJO, E
EU00317GSSW0048	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	CLBB-034	3	0	1.33		G.SG - GC	25	25 BUEN TRABAJO, E
EU00317GSSW0048	EU	mar-17	16-mar-17	19-mar-17	Shaya	CLBB-034	3	0	1.33		G.SG - GC	25	25 BUEN TRABAJO, E
EU00317P040	EU	mar-17	05-mar-17	07-mar-17	Andespetroleum	Johanna Este 15 V	1	0	33.00		Mud Motor:GD	20	
EU00317P042	EU	mar-17	11-mar-17	13-mar-17	Andespetroleum	JOHANNA ESTE 2E	1	0	30.00		Mud Motor:GD	25	
EU00317P049	EU	mar-17	18-mar-17	20-mar-17	Andespetroleum	JOHANNA ESTE 12	1	0	35.00		Mud Motor:GD	19	
EU00317P050	EU	mar-17	23-mar-17	25-mar-17	Andespetroleum	Johanna Este 30(I	1	0	31.30		Mud Motor:GD	20	
EU00317RCRT039	EU	mar-17	04-mar-17	04-mar-17	Shaya	CULEBRA 8(CLBB-I	0	0	0.00		Rental.Crane (Third Party)	0	
EU00317RTP045	EU	mar-17	15-mar-17	18-mar-17	Halliburton	LAGO AGRIO 17	1	0	32.00		Rental.Mud Motor (3rd Party)	25	
EU00317RTP052	EU	mar-17	15-mar-17	18-mar-17	Halliburton	LAGO AGRIO 17	1	0	32.00		Rental.Mud Motor (3rd Party)	25	
EU00317RTP052	EU	mar-17	29-mar-17	31-mar-17	Halliburton	LAGO AGRIO 17	0	0	0.00		Rental.Mud Motor (3rd Party)	0	
EU00317RTP052	EU	mar-17	29-mar-17	31-mar-17	Halliburton	LAGO AGRIO 17	0	0	0.00		Rental.Mud Motor (3rd Party)	0	
EU00317RTP052	EU	mar-17	29-mar-17	31-mar-17	Halliburton	LAGO AGRIO 17	0	0	0.00		Rental.Mud Motor (3rd Party)	0	
EU00317WLOW041	EU	mar-17	10-mar-17	12-mar-17	Petrobell	TIGUINO 19	1	0	21.00		WL GD	23	
EU00317WLOW041	EU	mar-17	10-mar-17	12-mar-17	Petrobell	TIGUINO 19	1	0	21.00		Obsolete Services.WL Calliper	23	
EU00317WLOW041	EU	mar-17	10-mar-17	12-mar-17	Petrobell	TIGUINO 19	1	0	21.00		WL GD	23	
EU00317WLOW041	EU	mar-17	10-mar-17	12-mar-17	Petrobell	TIGUINO 19	1	0	21.00		Obsolete Services.WL Calliper	23	

Anexo 2 . Costeo de Personal asignado por porcentaje de uso en proceso Linea de Negocio WL

PERSONAL	Cantidad	Proceso	Costos
REGIONALES	5	LACN	\$ 3.910.10
GERENTES	2	CM	\$ 14.387.77
BD	4	BD	\$ 8.575.46
QHSE	1	QHSE	\$ 1.616.55
HR	3	HR	\$ 3.824.49
ADMINISTRACION	7	ADM	\$ 3.141.62
MANTENIMIENTO	5	MAN	\$ 4.066.62
OPERACIONES	18	OP	\$ 16.357.87
			\$ 55.880.49

