



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y
DIRECCIÓN DE EMPRESAS. UPV

ESTUDIO DE LA IMPLANTACIÓN DE UN ERP EN INSTITUCIONES PÚBLICAS DE GESTIÓN SANITARIA

*GRADO EN GESTIÓN Y
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA*



ERP

ENTERPRISE RESOURCE PLANNING



Julio 2020

***Autor:** Rafael Carbonell Morell*

***Tutor:** Carlos Alberto Devece Carañana*

Agradecimientos:

A mi familia por su apoyo incondicional y paciencia durante estos 4 años de Grado.

Al grupo de clase, los cuáles me han aportado momentos increíbles.

Al profesor Carlos Alberto Devece, tutor del TFG, por sus consejos y sugerencias.

A la Universidad Politécnica de Valencia por su implicación en mi formación.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Análisis de Metodologías de Implantación	7
1.1.1 Metodología Experta.....	8
1.1.2 Metodología de Estrategias	12
1.1.3 Metodología Métrica Versión 3	18
1.2 Conclusiones metodología	22
1.3 Justificación	24
1.4 Objeto de Estudio.....	25
1.5 Objetivos	26
1.6 Objetivos Específicos.....	28
1.7 Ámbito Organizativo	29
1.8 Otros comentarios.....	30
2. ANTECEDENTES ERP´s	31
3. ESTUDIO DE LOS DIFERENTES ERP'S EN EL MERCADO.....	33
3.1 SAP.....	33
3.2 Oracle	34
3.3 Microsoft Dynamics NAV	35
4. MICROSOFT EN ESPAÑA.....	38
5. USO DEL ERP EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS SANITARIAS.....	40
6. BENEFICIOS DEL ERP EN EL SECTOR SANITARIO.....	41
6.1 Caso HIBA	42
6.1.1 Hardware, software e infraestructura	44
6.1.2 Contenido Clínico	44
6.1.3 Personal médico e Interfaz.....	45
6.1.4 Comunicación y procesos.....	46
6.1.5 Políticas establecidas y la cultura de la organización.....	46
6.1.6 Regulaciones externas.....	46
7. REQUERIMIENTOS PREVIOS	48
7.1 Licitación.....	48
7.1.1 Anuncio de licitación	48
7.1.2 Estudio de Viabilidad del Sistema	49
7.1.3 Adjudicación.....	50

7.1.4 Formalización de la Licitación	51
8. METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN	52
8.1 Fase 0: Análisis y Diseño de la Situación	52
8.1.1 Definición del Sistema	52
8.1.2 Obtención de requisitos	54
8.1.3 Análisis de los casos de uso	57
8.1.4 Análisis de clases	58
8.1.5 Elaboración de modelo de datos	59
8.1.6 Elaboración modelo de procesos	60
8.1.7 Análisis de consistencia y especificación de requisitos	62
8.1.8.1 Ámbito y Alcance	63
8.1.8.2 Catálogo de Usuarios	63
8.1.8.3 Roles de Usuarios	65
8.1.8.4 Estudio de Seguridad del Sistema de Información	66
8.1.8.5 Cronograma de Implantación	67
8.2 Fase 1: Despliegue de los módulos que forman el Sistema de Información	68
8.2.1 Realización de la instalación	68
8.2.2 Carga de datos al entorno operacional	69
8.2.3 Carga de datos maestros	69
8.2.4 Pruebas de implantación del sistema	70
8.2.5 Evaluación del resultado de las pruebas de implantación	70
8.2.6 Formación de Usuarios	71
8.3 Fase 2: Puesta en marcha e Informe Final	72
8.3.1 Presentación y aprobación del sistema	72
8.3.2 Paso a producción	73
8.3.3 Plan de mantenimiento	73
8.3.4 Informe final	74
9. LEGISLACIÓN	75
10. CONCLUSIONES	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

1. INTRODUCCIÓN

Para entender el presente estudio, hay que comprender la existencia de la aparición de la tecnología en las organizaciones. Cuando nos referimos a los sistemas de información hacemos mención a la integración tecnológica que cubre todas o casi todas las áreas de una organización, interviniendo en la forma de gestionar y otorgar calidad a los servicios prestados. “Además de proporcionar flexibilidad, eficiencia, eficacia , la información que producen los sistemas de información es totalmente fiable, organizada y al alcance de todos los usuarios de la organización para la toma de decisiones.

El trabajo fin de grado muestra principalmente la metodología a seguir para la planificación, el seguimiento y control de las fases y elementos que participan en el desarrollo del software ERP. Para ello se analizan las metodologías principales para la implementación de un Sistema de Información y la más idónea para una Institución Pública.

El ERP seleccionado es Microsoft Dynamics Navision. Navision permite que sus características estén disponibles en la nube, y que junto a las funciones estándar del ERP¹ y CRM (finanzas, farmacia, material sanitario, RR.HH., etc.) integre el resto de aplicaciones así como una total integración con Office 365 y el resto de herramientas Microsoft, además supone un avance en la ampliación de las posibilidades en la mejora de sus procesos organizativos. Permite sincronizar todas y cada una de las áreas de la organización. Con dicho ERP se obtiene una visión global de la organización con información en tiempo real.

En la actualidad, muchas instituciones sanitarias públicas tienen un sistema informático muy heterogéneo, en donde cada departamento ya sea de compras, farmacia, facturación, etc... es desarrollado por distintos fabricantes y por tanto distintos software, produciendo división de información y alta carga administrativa restándole control a la toma de decisiones y a la gestión organizativa. Sin duda, estos sistemas de información aportan numerosas ventajas

¹ ERP: Enterprise Resource Planning

al sector sanitario. Actualmente, se está observando un incremento en la contratación de los servicios más novedosos en materia tecnológica, los sistemas de información ERP's.

1.1 Análisis de Metodologías de Implantación

Se especifican las metodologías principales existentes para la implementación de sistemas ERP.

Se trata de describir los criterios primordiales en los que se basan los desarrollos de las metodologías de implantación de sistemas de información. Las metodologías de implementación de sistemas forman un conjunto de procedimientos que sirve como base de orientación sobre las tareas a realizar, definiéndolas y haciendo una descripción detallada de su contenido así como las etapas que participan en el proceso, sin desviarse en ningún momento del objetivo marcado y los requisitos demandados para cumplir las demandas exigidas.

Metodologías analizadas:

1. Metodología Experta ("Proven Path Methodology")
2. Metodología de Estrategias
3. Metodología Métrica Versión 3

La metodología experta ("Proven Path") se basa en métodos de gestión orientados a las personas.

La utilización para de esta metodología supone el uso de herramientas tecnológicas específicas e irremplazables, aún así no se trata de la parte fundamental del proceso, sino el modo de emplear estas herramientas para conseguir el objetivo deseado, el proceso de implantación.

Por otra parte, la metodología de estrategias examina los sistemas de información como instrumentos empresariales con contenido absolutamente informático, que

supone un cambio en la mentalidad de las organizaciones tradicionales, otorgando un nuevo enfoque a la hora de gestionar y administrar la gran cantidad de sectores que constituyen la totalidad de una empresa.

Y metodología Métrica V3, ofrece a las organizaciones una herramienta muy útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software. Cubre distintos tipos de desarrollo: estructurado y enfocado a objetos. Generando interfaces, permite la realización de los procesos organizativos: Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración, Aseguramiento de Calidad y Seguridad.

1.1.1 Metodología Experta

Esta metodología es considerada como la variante o nueva versión de otra del mismo nombre orientada a la implantación de sistemas MRP y MRP-II, considerados como precursores de los actuales ERP. Dicha metodología entiende los softwares como sistemas de planificación de recursos empresariales, no como simples herramientas tecnológicas, sino como instrumentos capaces de gestionar las organizaciones, para ello a través de los procedimientos consigue aplicarlos y obtener la implementación.

Reconoce la existencia de herramientas informáticas que forman parte del sistema, pero se basa en otros aspectos a los que otorga mayor importancia, no centrándose en las herramientas.

Para la articulación y administración de las fases que forman dicha metodología, se llevan a cabo el análisis de tres pilares fundamentales:

1. Alcance o contenido
2. Plazo de ejecución
3. Recursos (humanos, financieros, físicos, etc.)

La metodología experta debe seguir una secuencia de fases para cubrir todos los ámbitos de manera inmediata

El proceso de implantación se fracciona en tres fases:

1. Implantación del ERP básico.
2. Integración de la cadena de suministro.
3. Integración corporativa de sistemas.

La primera de ellas, hace mención a las tareas para implementar el centro básico de un sistema ERP, se trata de programar las capacidades y los requisitos esenciales, tanto materiales como lo intangible. Estas funcionalidades suelen completar su desarrollo estructurándose en el dominio de la producción, que también forma parte del núcleo básico del sistema. La implantación del ERP tiene una duración aproximada entre los 9 y 12 meses.

1) Fase de Implementación ERP básico

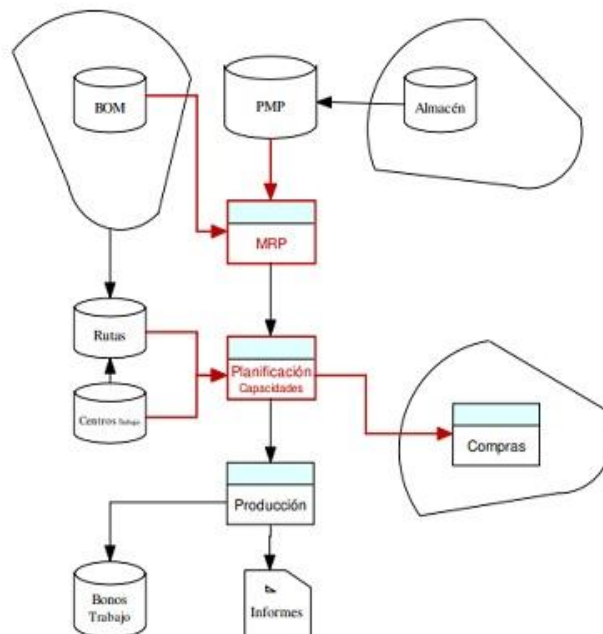


Ilustración 1. Fase de implantación - Metodología Experta. Fuente: Tesis Doctoral

La segunda fase viene siendo una actualización de la primera, añadiendo más prestaciones y formando un sistema de mayor magnitud para incluir las funcionalidades de proveedores (ciudadanos), clientes, almacenes, etc. Muestra el

flujo de información que recorre por el sistema para la correcta toma de decisiones. Cada organización lo tiene personalizado dependiendo de cuál sea el enfoque de su empresa

2) Fase Integración de la cadena de suministro

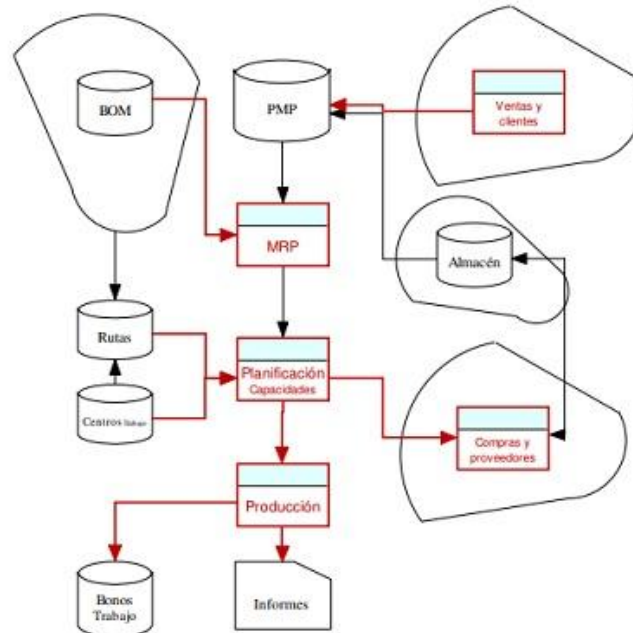


Ilustración 2. Fase integración cadena de suministro - Metodología Experta. Fuente: Tesis Doctoral

Por último, esta tercera fase hace mención a la combinación con el resto de los sistemas utilizando módulos adicionales o programación de interfaces, y al desarrollo de funcionalidades estratégicas.

3) Fase Integración corporativa de sistemas

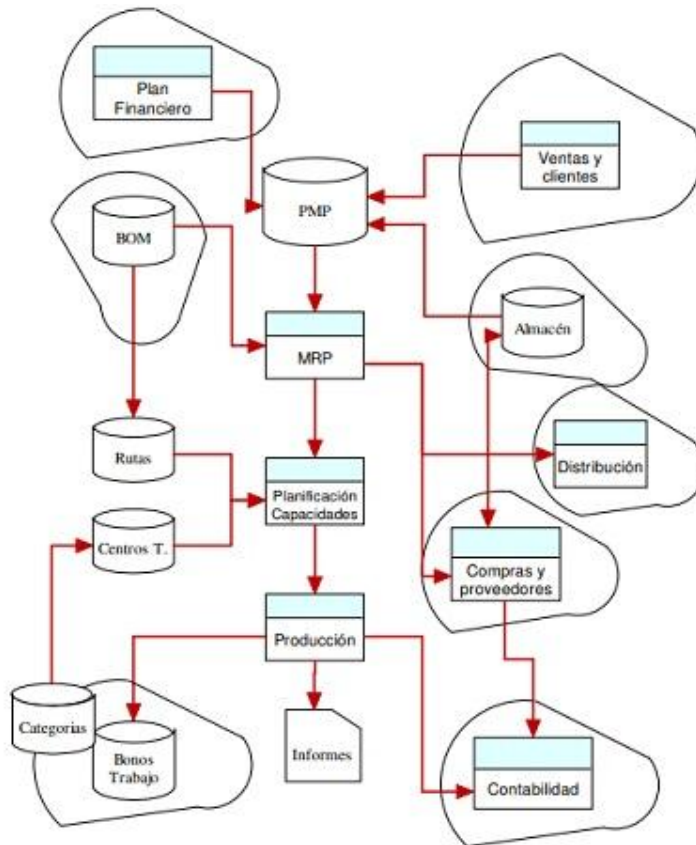


Ilustración 3. Fase integración corporativa - Metodología Experta. Fuente: Tesis Doctoral

Como se observa en las descripciones de cada fase y las ilustraciones, la Metodología Experta no da importancia a las funcionalidades estratégicas, ni a instrumentos encargados de la programación financiera de la organización, ya que no las considera actividades que se deban implantar.

Esta carencia se cubre utilizando una hoja de cálculo, la cual reúne en varias hojas, el departamento financiero de la empresa, ya sea de ventas o compras de productos o cualquier elemento que forme parte del sistema financiero de la organización.

Esta metodología viene dada por el sistema informático ya existente dentro de la empresa, no requiere la implantación de un nuevo software hecho a medida, simplemente con actualizaciones e integrando nuevos elementos de solución para cubrir aquellos departamentos que generan ineficacia en la organización.

Teniendo en cuenta los siguientes factores:

- La elección del ERP: se utiliza el software que la empresa tenía para apoyar el ERP o, en caso de que no dispusiera de ninguno, comprar un paquete de bajo coste.
- Hacer las mínimas interfaces posibles entre el nuevo software y el sistema actual.

1.1.2 Metodología de Estrategias

La metodología de estrategias se basa en la medición de un conjunto de indicadores que definen los objetivos de implementación. Esta definición de los objetivos está vinculada a las características estratégicas, con independencia del tamaño del proyecto y del sector económico, y representa el marco de referencia para la definición de las tareas que conforman el desarrollo del proceso de ejecución.

Metodología de estrategias

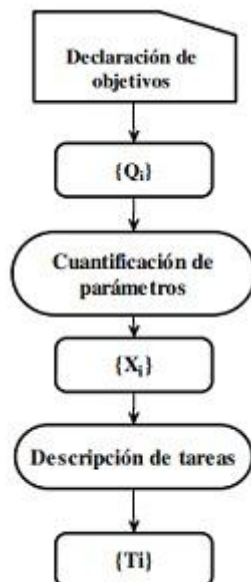


Ilustración 4. Marco de referencia para definir las tareas. Fuente: Tesis Doctoral

Se consideran siete asociaciones de objetivos que se corresponden, con una determinada combinación de parámetros. Cada par forma una combinación de objetivos, de parámetros que supone la creación de la estrategia que se debe seguir para que la implementación se consolide en un conjunto de tareas.

Estas estrategias, para las 7 combinaciones son:

1. Simplificada o de choque.
2. Presupuestaria
3. Desarrollo interno/propio
4. Bajo riesgo
5. Estrella o referencia básica
6. Llave en mano
7. Asociativa o de coalición

Los indicadores que representan los objetivos son:

- **Alcance:** funcionalidades que el sistema ha de incluir. Mediante los recursos que se tiene, se debe tener en cuenta hasta donde se va a poder llegar y los cambios que se deberán instaurar para lograr el objetivo.
- **Complejidad:** dificultad de la implantación, puesta en marcha y mantenimiento del sistema de información.
- **Nivel de riesgo:** posibilidad de no obtener los objetivos deseados.
- **Utilidad o beneficios:** evaluación de los beneficios esperados del sistema una vez puesto en marcha.
- **Asignación de recursos:** cantidad de recursos empelados en la implantación del sistema (hardware, monetarios, humanos, tecnológicos, etc.)
- **Plazo de ejecución:** duración para el desarrollo y puesta a punto del ERP

El conjunto de etapas a examinar, depende de la estrategia de partida contemplada para cada proyecto y por lo tanto, de la cantidad de los parámetros estudiados. Se divide en cuatro fases:

- I. Tareas preliminares y definición del proyecto
- II. Proceso de evaluación y selección del software

- III. Instalación, personalización y puesta en marcha del sistema
- IV. Tareas de soporte y mantenimiento

Descripción de combinaciones:

	Alcance	Complejidad	Nivel de riesgo	Utilidad o beneficios	Asignación recursos	Plazo ejecución
Simplificada o de choque Presupuestaria	Intermedio	Bajo	Intermedio	Alto	Bajo	Alto
	Intermedio	Bajo	Intermedio	Alto	Bajo	Intermedio
Desarrollo interno/propio	Alto	Alto	Intermedio	Alto	Alto	Intermedio
Bajo Riesgo	Intermedio	Intermedio	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Estrella o referencia básica	Alto	Intermedio	Bajo	Alto	Alto	Intermedio
Llave en mano	Alto	Intermedio	Bajo	Alto	Bajo	Intermedio
Asociativa o de coalición	Alto	Intermedio	Bajo	Alto	Alto	Intermedio

Tabla 1. Combinaciones de estrategias y parámetros. Fuente: Tesis Doctoral

- Implementación simplificada o de choque:
Dicha vertiente excluye aquellas tareas que no considera importantes y por tanto no las realiza. Los objetivos primordiales en esta implementación son la rapidez en la puesta en marcha del ERP y utilización de pocos recursos, lo que genera niveles de riesgo medio.
- Implementación presupuestaria:
Cumplir el presupuesto es la parte fundamental de esta implantación. Para ello elimina tantas tareas como sea posible con el objetivo de reducir coste del proyecto. Y por si fuera poco, requiere de muy poca planificación.

En general, las medidas tomadas tienden a suprimir el soporte de consultores externos.

- Implementación desarrollo interno/propio:

La principal característica de esta opción de aplicación es la utilización de los recursos internos de la organización, como resultado de las limitaciones en la disponibilidad de recursos financieros, otras veces, porque cuenta con recursos humanos cualificados, debido a su capacidad técnica y de gestión, para aceptar la responsabilidad del proyecto y gestión de un sistema de planificación de los recursos institucionales

A diferencia de las otras dos vertientes mencionadas con anterioridad, esta se lleva a cabo para proyectos que tienen una alta complejidad y vana tener una duración extensa.

Objetivos reales/previstos Implementación desarrollo interno:

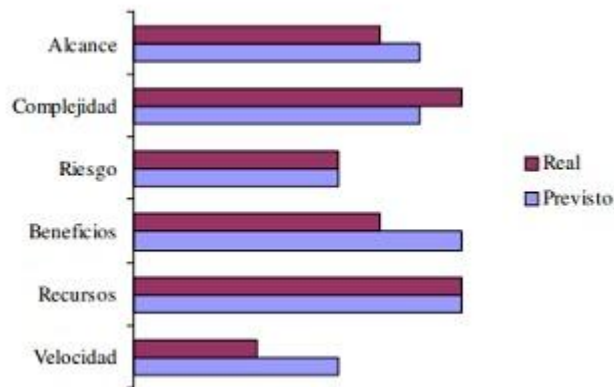


Ilustración 5. - Objetivos Implementación desarrollo interno/propio. Fuente: Tesis Doctoral

- Implementación bajo riesgo:

El requisito fundamental es confirmar el éxito del proyecto de implementación. Hay una gran participación por parte de los recursos de la organización de recursos humanos, financieros y materiales, incluyendo gran número de tareas, con fuertes relaciones de dependencia entre ellas,

de manera secuencial limitando la ejecución de unas una vez finalizadas las otras

- *Implementación estrella o referencia básica:*

Garantiza la calidad del proyecto. Para ello, dedica el tiempo necesario para la ejecución de todas las posibles opciones, buscando la máxima calidad para cumplir los objetivos en el plazo.

La importancia estratégica es esencial ya que produce la instalación de un sistema de información competitivo y capaz de gestionar toda la información de manera eficaz.

Las ventajas más significativas son el riesgo bajo generado por la calidad que se le otorga al proyecto, altos beneficios, resultados esperados, incorporación y sensación del sistema como algo propio.

- *Implementación llave en mano:*

Se trata de un modelo diferente del anterior, que se caracteriza porque todas las actividades llevadas a cabo en el proyecto se subcontratan o delegan, es decir, no se realizan con recursos propios, sino por integradores y consultores o suministradores de servicios de software.

“Se puede apreciar que dicha implementación genera un modelo de bajo riesgo, al recaer en expertos del sector. La realidad no es así, la división de tareas que recaen en diferentes agentes genera falta de implicación dentro de la propia empresa, ya que no se preocupan por algo ajeno, pudiendo originar el no cumplimiento de las necesidades establecidas y no cumpliendo las expectativas.

Objetivos reales / previstos Implementación Llave en mano

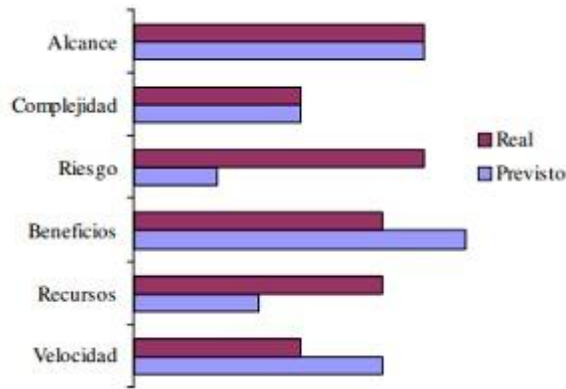


Ilustración 6. Ilustración 5. - Objetivos Implementación llave en mano. Fuente: Tesis Doctoral

- Implementación asociativa o de coalición:

Seguramente la implementación más usada en los proyectos actuales. Las organizaciones solicitan a consultores y expertos de software, que otorgan los recursos necesarios y reparten responsabilidades en el proceso de implementación.

La idea principal de esta estrategia consiste en asignar y distribuir la responsabilidad de las tareas entre los dos agentes, la organización y los expertos externos.

Esta vertiente deriva de la variante estrella, con valores de calidad similares o muy parecidos, pero la diferencia reside en que en esta vertiente se distribuye el proceso de implantación, es decir, se comparte y en la variante estrella el desarrollo del software es ejercido completamente por la empresa.

Objetivos reales/previstos Implementación asociativa o de coalición:

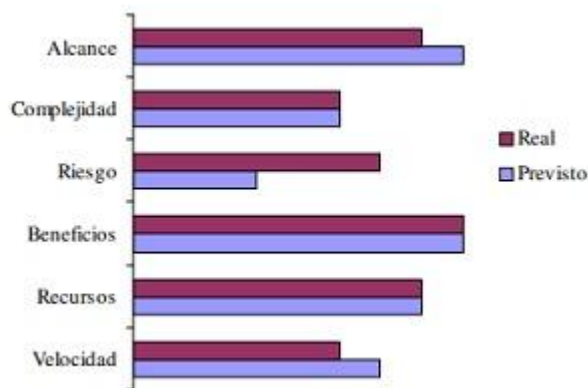


Ilustración 7. Ilustración 5. - Objetivos Implementación asociativa o de coalición. Fuente: Tesis Doctoral

1.1.3 Metodología Métrica Versión 3

La metodología MÉTRICA Versión 3 está orientada fundamentalmente al desarrollo del software. Otorga a las organizaciones una herramienta muy útil para la sistematización de las actividades que dan sustento a la vida del software dentro del marco que permite alcanzar los objetivos:

- Define los sistemas de información que ayudan a obtener los objetivos de la organización mediante la definición de un plan estratégico para el desarrollo de los mismos.
- “Proporciona a la organización de productos software que satisfacen las necesidades de los usuarios dentro de la organización dando interés al análisis de requerimientos.
- Mejora el rendimiento de los departamentos de sistemas y tecnologías de la información y comunicaciones, permitiendo adaptarse a los cambios que se generan y teniendo en consideración la reutilización.
- Facilita la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes que forman la producción del software durante el proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- Facilita el mantenimiento y supervisión de los productos obtenidos.

Los principales procesos que desarrollan la metodología Métrica V3 son:

- *Planificación de sistemas de información*

El resultado del plan del proyecto que debe, por tanto, guiar las actuaciones en materia de desarrollo de sistemas de información con el objetivo de orientar y apoyar la estrategia corporativa, implantando una arquitectura de información que genere una fuente de apoyo a los objetivos marcados como estratégicos

- Desarrollo de sistemas de información

Dicha metodología esta formada por todas las actividades y fases que se deben desarrollar para conseguir la implantacion del ERP, formando desde el análisis de requisitos hasta la instalación del software un conjunto, sin tareas independientes. Este proceso es el más importante ya que tiene relación con los demás y en especial con el ciclo de la vida del software.

- "Estudio de viabilidad del sistema"

"El objetivo es el análisis de las necesidades que la organización demanda satisfacer. Los criterios con los que se hace esta propuesta no serán estratégicos sino virtuales ya que forman aspectos económicos, operativos, y legales entre otros.."

"Los resultados del Estudio de Viabilidad del Sistema ayudarán para la toma de decisión, indicando si es oportuno seguir con el proyecto o abandonar la idea de la implantación."

- Análisis del sistema de información

El análisis tiene como principal característica conseguir la especificación más detallada del sistema de información, a través de una clasificación de requisitos y una serie de prototipos que cubran las necesidades de los usuarios para los que se desplegará el sistema de información y que posteriormente acabará en el Diseño del Sistema de Información.

- *Diseño del sistema de información*

Trata de definir la arquitectura del sistema y del ámbito tecnológico que le va a dar el sostén al software, junto con la descripción detallada de los elementos del sistema de información. A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción del sistema, teniendo en cuenta la especificación técnica del plan de pruebas, los requisitos de implantación marcados y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial.

“El diseño de la arquitectura del sistema consiste en parte a las peculiaridades de la instalación, para ello es de vital importancia la participación activa de los responsables de la organización para el correcto desarrollo.

- *“Construcción del sistema de información”*

El objetivo final es la construcción y prueba de los elementos del sistema de información, en base al conjunto de especificaciones lógicas y físicas recogidas acerca del sistema en el Proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI). Se despliegan los procesos para la construcción de las operaciones y elementos de seguridad, dejando para el final la elaboración de los manuales de usuario final.

“Para ello, se recoge la información generada en el proceso de diseño, se prepara el entorno y se genera la recopilación de los componentes descritos del sistema de información y se van ejecutando, conforme se vaya finalizando la construcción, se llevarán a cabo las pruebas de los distintos elementos y la incorporación .

- *Implantación y aceptación del sistema”*

La función que se realiza tiene como objetivo principal, la entrega y aceptación del sistema en su conjunto, mediante las pruebas realizadas, y un segundo objetivo es llevar a cabo las actividades adecuadas para el paso a producción y elaboración del sistema.

El sistema se expondrá a las pruebas de implantación ya mencionadas anteriormente con la colaboración del usuario de cuya responsabilidad, entre es confirmar el comportamiento del sistema en un entorno en donde las condiciones son extremas y que además cumpla con los requisitos marcados.

Finalmente, se someterá a las pruebas de aceptación cuya producción es responsabilidad del usuario final.

- *Mantenimiento de sistemas de información*

El objetivo es el mantenimiento del sistema una vez puesto en marcha, la parte fundamental de este proceso viene dada por los usuarios que son los que realizan peticiones con motivo de un problema ocasionado o detectado en el sistema o por la necesidad de una actualización para mejorar ciertas prestaciones. Para ello, se realiza un registro de las peticiones, se determina el tipo de mantenimiento y se decreta si se le da solución o no al problema. También se tienen en cuenta otros factores como la prioridad dependiendo de la función del sistema.

- *Gestión de proyectos*

Entre sus funciones principal se encuentran la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que participan en el progreso de un sistema de información. Esto se define en que cualquier momento, se pueda anticipar o resolver los problemas que se van originando durante la ejecución del sistema de información, generando

que las desviaciones no produzcan daños severos tanto a nivel económico como productivo.

Son tres tipos de actividades llevadas a cabo:

- Actividades inicio de proyecto
- Actividad de seguimiento y control
- Actividades finalización del proyecto

1.2 Conclusiones metodología

Dada las circunstancias la metodología más idónea para la implantación en una institución pública de gestión sanitaria es Métrica Versión 3. “ Para entrar más en detalle, esta metodología se basa en la planificación, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información, y es impulsada por el Ministerio de Hacienda y Función Pública del Gobierno de España para proyectos software en el ámbito de las administraciones públicas. Como se ha mencionado anteriormente esta metodología engloba todos los elementos referentes al modelo de procesos del ciclo de la vida del software.

A pesar de ser una metodología creada específica para las administraciones públicas, es fundamental estudiar la posibilidad de implantar el sistema de información mediante otras metodologías existentes, ya que puede ser un abanico de combinaciones para conseguir el objetivo que se desea. “El estudio realizado de las metodologías, muestra evidentemente que implantación de gran cantidad de sistemas ERP se han orientado desde el alejamiento total de un sistema metódico, dejando en manos de expertos y agentes externos, a los que se les reclama como auxilio para cubrir la carencia de recursos o inexperiencia como es el caso de las metodologías expertas y de estrategias.

Recurrir a esta postura no repercutirá positivamente a lo largo del proyecto, ya sea en los continuos problemas que se originan a la hora de integrar cada actividad en

un sistema homogéneo, como la fase de mantenimiento, en donde es indudable que surgirán gran cantidad de inconvenientes a lo largo del tiempo.

Otra parte fundamental, es la fácil integración que tiene esta metodología para adaptarse y la viabilidad para evolucionar según la tecnología existente y los recursos disponibles. Siendo posible modelar el ámbito de trabajo y el contenido, como es el caso, de la metodología Métrica V3.

Para finalizar y dar validez a dicha metodología, es importante rescatar la viabilidad que supone implantar un ERP con este método, ya que las garantías de éxito son altas debido a las tareas previas dirigidas al estudio de la situación existente previa, a la observación de las necesidades y examen de las diferentes posibilidades, evitando las amenazas originadas de la creación de expectativas difícilmente alcanzables y ayuda al entendimiento del funcionamiento del sistema que constituye la base para la toma de decisiones.

1.3 Justificación

La sanidad pública debe ser cada vez más perfecta y competitiva, en cuanto a las actividades y los servicios que prestan a todos los ciudadanos y demás agentes, dada la gran responsabilidad que conlleva trabajar en el sector sanitario. Para ello, alcanzar la excelencia en los procesos y las actividades es un objetivo primordial. Por ello, los sistemas de información cobran cada vez más relevancia, buscando además una posición estratégica óptima para la organización. Lo que generan los sistemas de información es la posibilidad de tener integradas las diferentes áreas y departamentos de la organización que estimulan la generación de los servicios asistenciales, facilitando la comprobación y la totalidad de la información, algo fundamental en el sector sanitario, al tratarse de datos con nivel de protección elevado.

Un ERP engloba y agrupa toda la información en un mismo punto, de esta forma cualquier incidente queda a la vista de forma inmediata, haciendo que la toma de decisiones sea gestionada de manera ágil y fiable, disminuyendo los tiempos de los ciclos productivos y eliminando las barreras que se producen en el intercambio de información entre departamentos.

Además, la mejora de los flujos de información, repercutirá en la calidad asistencial, ya que al simplificar las tareas administrativas, el personal estará más pendiente de los cuidados y atención de los pacientes.

La implantación de un ERP es un proceso que supone cierta dificultad, ya que implica toda la organización y tiene un gran impacto en la evolución de la organización. No es exactamente adquirir la licencia de un paquete de software e instalarlo, necesita una programación específica y una realización de ajustes de reingeniería de procesos, así como de organización e integración interdepartamentales.

1.4 Objeto de Estudio

El objeto de estudio del trabajo fin de grado es comprender de manera detallada como se analiza, diseña e implanta el ERP Microsoft Dynamics Navision y las peculiaridades que se encuentran para poder implantar el sistema de información en una institución pública de gestión sanitaria.

Para ello, es primordial saber el significado de los ERP y lo que generan en la sociedad. Los sistemas de información son apreciados por ser la solución actual de la evolución de los sistemas de gestión empresarial y cuyo progreso se fundamenta en dos principios básicos: en primer lugar, la incorporación de una serie de hipótesis sobre como debe funcionar o gestionarse la organización a través de herramientas informáticas de última generación y por otro, el objetivo de divulgar la información a todos los niveles de la organización.

La descripción de un sistema de información podría ser perfectamente la intención integradora, teniendo en cuenta el entorno tecnologico actual y las futuras expectativas de la evolución dada por los usuarios. Entre todas las características que se pueden asignar al ERP, es importante destacar, que son sistemas destinados a otorgar un alto nivel de servicio al cliente, optimizar la productividad de los procesos de la organización, reducir los costes y los grandes inventarios en plataformas independientes, como hojas de cálculo, y por último, servir como plataforma única para el desarrollo de las transacciones electrónicas.

La implementación de los sistemas ERP es fundamental tener personas involucradas altamente cualificadas, expandiéndose a todos los usuarios de la organización tanto a nivel operativo como a nivel estratégico y si es, para el sector sanitario como es el caso, que facilite el uso a los ciudadanos.

Microsoft Dynamics Navision es el ERP que será objeto de estudio en el trabajo fin de grado.

Navision tiene las características básicas y conocidas por gran cantidad de todos los usuarios se trata de un ERP muy completo, ya que es capaz de mejorar la

productividad, otorgar control a la empresa, gestionar los recursos de la organización y demás aspectos.

Está diseñado para dar un resultado total que permite una gestión de ventas más avanzada, mejorar el sistema financiero, formar relaciones más estrechas con los ciudadanos y un avance importante en áreas como la cadena de suministro.

En definitiva, engloba todos los procesos que forman las áreas fundamentales dentro de una organización, como finanzas, gestión de cadena de suministros, proyectos, recursos humanos, ventas y marketing. Al tener acceso a esta información en un mismo sistema agrupada y ordenada, es más accesible y cómodo permitiendo la coordinación de las áreas.

1.5 Objetivos

Como ha sido mencionado con anterioridad para implantar un ERP se parte de la situación actual y las necesidades que se originan en los usuarios para producir mejoras en los servicios que estos prestan a sus ciudadanos, creando así un software hecho a medida que defina las necesidades, que posteriormente serán configuradas en el ERP.

La elección de Dynamics es idónea para la gestión de instituciones sanitarias por su gran versatilidad, eficiencia y familiaridad con otras aplicaciones. “Tiene unas cualidades que lo hace un sistema idóneo para adaptarse a cualquier entorno o actividad:

- **Multidispositivo:** se puede acceder desde cualquier ordenador y enlazar varios dispositivos a la vez.
- **Productividad:** capacidad para automatizar tareas y modificar los datos en información.
- **Analista de tendencias:** anticiparse a la demanda de diferentes productos o clientes mediante la conectividad de todas las áreas de la organización

- ERP y CRM² juntos: los departamentos de finanzas como los que operan con el cliente podrán supervisar las ventas y los gastos en tiempo real, y obtener una visión realista.
- Opciones de despliegue: además del modelo SaaS³, cuenta con la solución on permise, cloud y hosting privado.

Las fases analizadas previamente irán definiendo la estructura del software. La metodología empleada va orientada a la viabilidad del sistema, el alcance del mismo y los requisitos que se han de cumplir”.

- Implantar un sistema de información consta de 3 fases generales que serán desarrolladas posteriormente:
 - Fase 0 - Análisis y Diseño de la Situación: posterior a la licitación, esta fase recoge los pilares en los que se debe estructurar el ERP (diseño, función, alcance, objetivos, requisitos que debe tener el sistema, etc...).
 - Fase 1 - Despliegue de los módulos que forman el sistema de información : supone la gestión de cada sección e instalación de los diferentes apartados que forma el ERP. Esta fase mediante la evaluación de las pruebas realizadas dejará listo el software para ser usado.
 - Fase 2 - Puesta en marcha e Informe Final : consta de la fase final de implantación y del proceso de mantenimiento del ERP vigilando que las actividades se desarrollan según lo establecido.
- Otorgar un software homogéneo que proporcione que todos los módulos de las instituciones sanitarias estén centralizados y actualizados. Optimizando el trabajo de los usuarios del centro y proporcionando servicios de mayor calidad a los pacientes.

² CRM: Customer Relationship Management (Administración de la relación con los clientes)

³ SaaS: Software as a Service

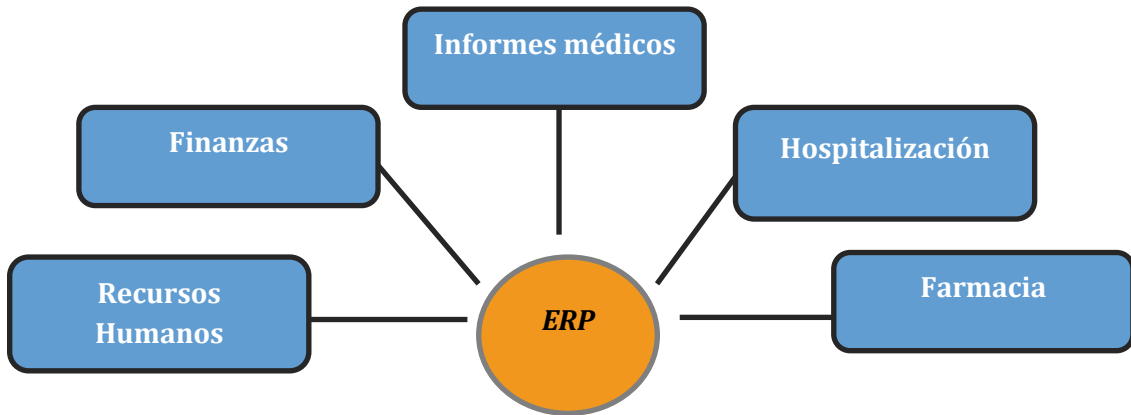


Ilustración 8. Agrupación de los módulos de una organización en un solo departamento. Fuente: Elaboración propia

- Finalmente, se mostrará la trascendencia que tiene un sistema de información ERP en las instituciones públicas y el impacto que produce en el sector sanitario.

1.6 Objetivos Específicos

Son muchos los expertos de sistemas, directores de proyectos del sector salud que se encuentran en posturas parecidas a las que se proponen en este proyecto: abundante carga administrativa, sistemas ineficientes y duplicidad de datos por carecer de un sistema de Información Integral.

Para ello, es fundamental influir y generar un impacto que produzca la consecución de los objetivos marcados.

Los factores claves del éxito:

- Agilizar el proceso asistencial de la organización
- Reducir los tiempos de espera en un 20%
- Otorgar calidad de los diagnósticos al habilitar toda la información en un único sistema , pudiendo tener las pruebas e informes de manera ordenada.
- Reducir los inventarios y eliminar las compras innecesarias manteniendo los niveles de stock a un nivel idóneo.

- La dirección de la organización pueda tomar decisiones ágiles y precisas, debido a tener la información de manera veraz y en tiempo real.
- Incremento de los procesos productivos de la organización, agilizando los procesos en un 12%

1.7 Ámbito Organizativo

“La implantación del sistema de información se lleva a cabo en instituciones públicas de gestión sanitaria que tienen sistemas heterogéneos, obsoletos y buscan una mejora en su gestión. Sus funciones son diversas, les corresponde controlar y determinar la administración de la atención primaria, la atención personalizada de los diferentes órganos que forman la institución. Así como, llevar el control de la gestión de presupuestos y la comprobación continua de la financiación de la organización, en el caso de que se deban hacer reparaciones, obras o cualquier instalación debe gestionarse de manera segura , al igual que la política de personal.

A menudo, estas instituciones cooperan con órganos en la supervisión y participación de la gestión como son, los Consejos de Participación y las Comisiones Ejecutivas Territoriales.

El sistema de información actual cuenta con diferentes licencias software ERP para dar cobertura a los diferentes departamentos, lo que supone la división de información.

DEPARTAMENTO	ERP SOFTWARE	ORGANIZACIÓN
Atención Sanitaria	<i>NAVISION</i>	<i>Microsoft</i>
Unidad de Suministros	<i>MiSAP All-in-One</i>	<i>SAP</i>
Farmacia	<i>SAP Salud</i>	<i>SAP</i>
Gestión Financiera	<i>JD Edwards</i>	<i>Oracle</i>
Gestión Recursos Humanos	<i>HumanK</i>	<i>KHP</i>

Tabla 2. Distintos software para la gestión de una misma organización. Fuente: Elaboración propia

1.8 Otros comentarios

A causa de lo extenso que suelen ser los proyectos de implantación de ERP's y la gran cantidad de partes que alcanza, algunas serán resumidas para no abarcar excesivas páginas. No obstante, se explican y destacan con profundidad los aspectos principales del TFG y sus puntos más importantes.

2. ANTECEDENTES ERP's

Para entender la evolución de los ERP's es importante entender los sistemas de información que habían años atrás. Los primeros fueron los sistemas de Planificación y Manufactura (MPC)⁴ que se formaron hace medio siglo creando los primeros sistemas. En los 60 los sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP)⁵ fueron substituyendo a los puntos de reorden (ROP)⁶ debido a su evolución generaban mas beneficios, con un enfoque apoyado en la demanda de la planificación y orden de manufactura de productos e inventario.

En los años 70 y 80 surgieron los (MRP II) fueron cobrando más importancia, llegando al punto de substituir a los MRP como sistema principal más utilizado. Por primera vez, se ejercía control en todos los ámbitos de la cadena productiva de la organización, del mismo modo que se llego a controlar el departamento financiero, registrando cada recurso de manera exacta.

Los sistemas mencionados en los 60, 70 y 80 se caracterizaban por usar ordenadores centrales de un gran tamaño y, aunque el rendimiento y eficacia eran óptimos, eran muy poco flexibles.

A mediados de los 90, surgen los ERP, se trata de sistemas de gestión empresarial que reúne englobando todas las funciones que se originan en los distintos departamentos que componen la organización para ofrecer un control total del mismo. Los ERP, marcan un punto clave en la evolución de los sistemas MPC, ya que los ERP's le obligan a innovar y progresar para conseguir una mejora continua de los procesos a través de una gestión flexible con el cliente.

El ERP (Entreprise Resource Planning), con el tiempo, la evolución y el avance en la tecnología formó un instrumento muy eficiente para la gestión de las organizaciones, aportando grandes beneficios como tener toda la información recogida en una misma aplicación. La aplicación suele estar formada por diferentes módulos que dan diferentes funcionalidades y cubren distintas necesidades de la

⁴ MPC: Multimedia Personal Computer

⁵ MRP: Material Requirement Planning

⁶ ROP: Return-oriented programming

empresa. La integración de todas estas partes sería un ERP, lo contrario sería una organización que sólo usara un programa de contabilidad.

3. ESTUDIO DE LOS DIFERENTES ERP'S EN EL MERCADO

En este apartado se estudia los diferentes ERP's que se encuentran en el mercado. Se expone las principales características que ofrecen los sistemas de información.

3.1 SAP

SAP⁷ es uno de los principales software que utilizan las empresas españolas y líder en soluciones corporativas. Considerado de los mejores softwares junto con Oracle y Microsoft que encabeza el mercado siendo el mayor fabricante de Europa.

Este sistema de información contiene variedad de módulos completamente integrados que comprenden prácticamente todos los aspectos administrativos de una organización. Este software está desarrollado para ejecutar las necesidades crecientes de las organizaciones, SAP ofrece un sistema único que soporta prácticamente todas las áreas en una escala global. Así, proporciona un sistema articulado capaz de substituir diferentes sistemas independientes desarrollados dentro de las empresas.

SAP como software actúa en diferentes ámbitos del mercado y sus productos sirven de manera muy eficaz en múltiples sectores, desde empresas privadas a administraciones públicas.

El producto estrella es SAP ERP, el cual aporta un proceso de gestión en tiempo real, además de estar formado por 3 capas en su proceso productivo: bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente.

El sistema está cualificado para llevar a cabo el principio de cliente/servidor que consta de las peticiones realizadas por los clientes son respondidas y solucionadas por el servidor y además proporciona un modelo de interacción independiente entre el cliente y el servidor de SAP. Los procesos de una organización dependiendo de sus necesidades pueden ser los siguientes:"

- Finanzas.

⁷ SAP: Systeme Anwendungen und Produkte

- Ventas y Distribución.
- Gestión de Materiales.
- Planificación de la Producción.
- Recursos Humanos.
- Componentes Básicos.
- Solución Vertical para Industrias Químicas, Aeroespaciales , Mecánicas.
- Solución de Industria para Venta al Detalle.
- Solución de industria Petroleoquímica y de extracción de hidrocarburos.

Por último, SAP entre todos sus productos también ofrece una plataforma tecnológica llamada SAP NetWeaver. Esta propuesta convierte a SAP en un programa listo para funcionar mediante cualquier navegador de internet. Y aunque SAP se enfoca en aplicaciones para grandes organizaciones, también opera en el mercado de las pequeñas y medianas empresas.

3.2 Oracle

Oracle es la primera organización en desarrollar e implementar un software empresarial 100% activado por Internet en toda su línea de productos: base de datos, aplicaciones comerciales y herramientas para el soporte de decisiones y el desarrollo de aplicaciones.

Cuando comenzó en el mercado su actividad se basaba exclusivamente en el motor de su base de datos, además de vender su software a distintas organizaciones.

Sin embargo, en 2005, obtuvo el control de PeopleSoft. Como consecuencia, Oracle actualmente comercializa tres paquetes ERP: Oracle eBusiness Suite; PeopleSoft Enterprise y JD Edwards EnterpriseOne/World que, al menos ya cuenta con una base predeterminada e instalada y, no requieren necesariamente el uso de Oracle como motor de base de datos.

Oracle basa principalmente su actividad en la creación de bases de datos que aglomeran y facilitan el manejo de grandes volúmenes de información relacionada entre sí. Se trata de una de las mayores compañías de software del mundo y también de las más caras al crear aplicaciones empresariales de alto rendimiento. La utilizan multinacionales como Burger King, Coca Cola y Peugeot.

3.3 Microsoft Dynamics NAV

Se trata del ERP elegido por la organización. Para ello, han tenido en cuenta factores claves que han hecho que Microsoft tenga ventaja con respecto al resto de software.

- Facilidad para la aclimatación de los requisitos de la organización
- Poco impacto en los empleados y facilidad para la adaptabilidad
- Perfeccionamiento sobre la tecnología estándar ya existente en la organización
- Impacto económico no tan grande como otros softwares
- Minoración en el tiempo de implantación

Microsoft Dynamics NAV es el producto ERP de Microsoft. Forma parte de la familia Microsoft Dynamics, y está diseñado para ayudar en las finanzas, manufactura, CRM cadena de suministros, analíticas y comercio electrónico para PyME's. Adecuado para agilizar las labores organizativas, así como mejorar las capacidades de generación de informes, incluso para sectores y organizaciones altamente especializados.

Gran parte del éxito cosechado se debe en parte a los siguientes puntos redactados:

1. Facultad de copiar y pegar datos fácil entre Excel y NAV, y viceversa. Depeniendo de la perona será una característica corriente pero se trata de una demostración de cómo Microsoft se anticipa a las necesidades de los usuarios y tranforma esas características en

instrumentos esenciales que facilitan y agilizan el trabajo a la organización.

2. Se trata del ERP de Dynamics líder para la combinación con SharePoint. Microsoft SharePoint y Office 365 se han convertido en las tecnologías líderes para los portales corporativos, gestión del conocimiento y acceso a los datos.
3. NAV será el primer producto Dynamics en estar disponible en cloud. Como hemos mencionado antes, en el futuro los ERP estarán incorporados en la nube, su objetivo es claro y obvio, reducir los costes a la hora de instalar la infraestructura y permitir el acceso al software desde cualquier dispositivo con conexión.

Microsoft Dynamics NAV se basa en la investigación de los métodos de trabajo de los usuarios para ofrecer un trato personal. La creación una interfaz innovadora supone la existencia de distintos roles, dependiendo de las funciones que se realicen en la organización. Ofrece una interfaz intuitiva según la responsabilidad y su puesto dentro de la empresa, según la labor que desempeñe en la interfaz se mostrarán unas herramientas u otras, lo que genera que puedan desempeñar actividades. De forma predeterminada Microsoft Dynamics NAV incluye 21 roles para distintas funciones del personal de modo que los empleados puedan organizar y estructurar la prioridad de las tareas para aumentar la productividad y la eficacia.

- Proporciona a los empleados la posibilidad de modificar la interfaz con la que trabajan para añadir las funciones principales para la realización de su trabajo.
- No hay necesidad de salir de los centros de funciones o cambiar constantemente de aplicación, los empleados pueden usar programas que están familiarizados con el ERP como de Microsoft Office, Microsoft Office Outlook, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, etc. Debido a estas características se reducen los costes de aprendizaje del personal, agilizando la productividad y generando en los usuarios una herramienta cómoda de utilizar.

- Personaliza fácilmente los roles para proporcionar acceso a tareas específicas de determinadas funciones exclusivas de su negocio o sector.

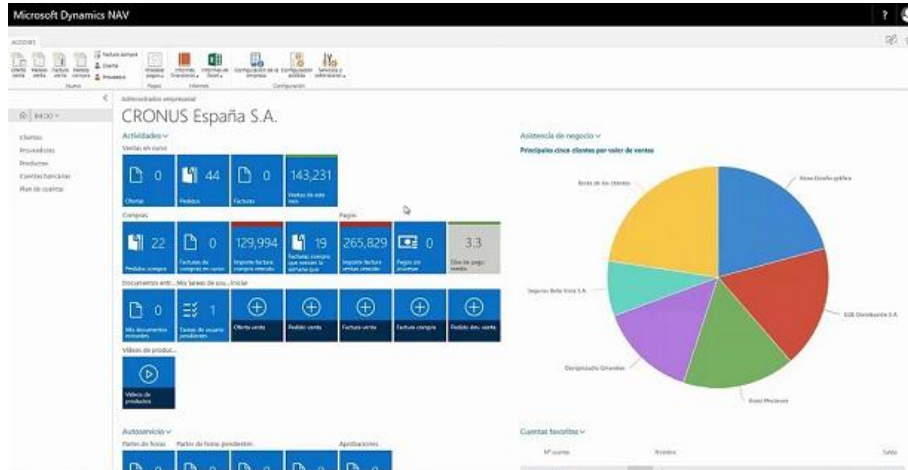


Ilustración 9. Interfaz Microsoft Dynamics Nav. Fuente: Youtube

Sin duda, los avances creados en Microsoft Dynamics NAV han supuesto las garantías de éxito en la familia Dynamics, sus elementos claves han sido: conseguir que el usuario pueda desarrollar su labor de la manera más eficaz a través de la comodidad de una interfaz intuitiva y de roles y, ha comprendido que la creación de un software central genera una adaptación más rápida de las necesidades.

4. MICROSOFT EN ESPAÑA

Microsoft Ibérica se trata de la filial española del gigante estadounidense. Microsoft comenzó reocrrido en España con apenad 10 trabajadores. Debido a las continuas innovaciones de los programas informáticos y tecnológicos llevados a cabo en esta organización, no han parado de expandirse llegando a cubrir gran parte de España con empresas filiales. En los últimos treinta años su crecimiento ha sido impresionante.

La red de centros de innovación de Microsoft en España está formada por cinco centros especializados instalados en Baleares, Cantabria, Castilla y León, Cataluña y País Vasco, así como dos centros de excelencia ubicados en Andalucía y Extremadura. Además, Microsoft mantiene una colaboración activa desde hace más de diez años con el Centro de Supercomputación de Barcelona.

El apoyo a emprendedores y startups españolas es otro de los ejes fundamentales de la actividad de Microsoft en nuestro país. A través de iniciativas público-privadas, Microsoft ampara a una gran cantidad de organizaciones de emprendedores y les posibilita el software y servicios, además de un sustento económico que en ocasiones llega hasta los 70.000 euros para que puedan financiar los servicios de formación y consultoría.

Otro eje sería, las pymes que representan una parte muy importante en la economía española y por este motivo Microsoft, en colaboración con empresas del sector tecnológico, administraciones públicas y organizaciones empresariales, promueve el acceso de las mismas a las tecnologías de la información.

Actualmente, el objetivo de Microsoft durante estos últimos años ha sido fomentar la creación de empleo, para ello, trabaja con los servicios públicos de las Comunidades Autónomas de España, así como en las Universidades y otro tipo de organizaciones con el fin de crear empleo y formar a jóvenes altamente cualificados para que más pronto que tarden consigan un empleo.

Alrededor de 20.0000 jóvenes reciben diplomas y ceritificaciones por la realización de cursos llevados a cabo por Microsoft.

5. USO DEL ERP EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS SANITARIAS

Para la administración pública, la decisión a la hora de elegir un ERP es una decisión difícil de tomar dadas las restricciones presupuestales y de recursos y el acuerdo entre organismos.

Un inconveniente común en la implementación de un ERP es la subestimación del cambio asociado en relación a los sistemas, otro es apresurarse en la implementación, la presión hacia la entrega de sistemas en contra de los tiempos establecidos que no toman en cuenta los pasos necesarios que deben llevar a cabo y, por último, no contar con personal cualificado en este ámbito.

Es indudable, que la administración de los centros está enfocada mayoritariamente en manos de expertos de la medicina que carecen de la preparación suficiente para gestionar correctamente los sistemas de información, y suelen compaginar el cuidado de enfermos con las labores de gerencia produciendo un afecto adverso en donde el sistema de información no es aprovechado en su totalidad.

Para que la tecnología aporte valor es fundamental que los profesionales sanitarios, gerentes hospitalarios y administradores del sistema introduzcan cambios organizativos y estructurales que ayuden a optimizar al máximo sus prestaciones y asegurar resultados efectivos. Centrándose cada vez más en las fases preventivas y predictivas, para tratar las enfermedades en su fase más preliminar y es ahí, la necesidad del ERP.

En los últimos años, se ha visto la aplicación de modelos tecnológicos en procesos administrativos con personas. Es el caso de, las aplicaciones y web de cita previa sanitaria las confirmaciones de asistencia al centro médico mediante portales en la red, y la emisión de recetas digitales para acelerar los procesos rutinarios.

6. BENEFICIOS DEL ERP EN EL SECTOR SANITARIO

La finalidad que persigue este apartado, es explicar lo que significa implantar un sistema de información en una institución de estas magnitudes y posteriormente describir los beneficios que aporta tanto al sector sanitario, como a los agentes involucrados.

El continuo avance de las tecnologías y los sistemas de comunicación, junto con la creación de sistemas encargados del procesamiento de la información han supuesto un impacto muy positivo en las organizaciones, sobre todo en las organizaciones que pertenecen al sector sanitario, en donde el intercambio de información y la productividad son unas de las partes fundamentales de las actividades realizadas.

Es importante, antes de implantar un sistema de información conocer la complejidad y el flujo de trabajo que se forma en estas instituciones, es crucial la optimización de los procesos en donde el paciente es el principal protagonista. Ya que otorgar un servicio de calidad se ve reflejado en el almacenamiento, administración, intercambio y agilidad a la hora de obtener la información clínica de los pacientes.

Es ahí donde va dirigido mayoritariamente la implantación de la informática en el sector sanitario, el cual buscará de manera eficiente y estratégica sacar el máximo partido.

Es obvio los beneficios de los sistemas de información resultan claros y suficientes, la demostración muestra que la instalación de un sistema que beneficie a todas las capas de una organización sanitaria es una tarea laboriosa y a menudo las necesidades no se ven satisfechas, dejando departamentos cojeando de una pata debido a la complejidad de estos.

Son escasos los ejemplos de implementación exitosas a nivel mundial. Esto es debido a que surgen barreras que pueden generar el fracaso en el proyecto a que si no son analizadas de manera meticulosa.

La situación mencionada anteriormente puede ser el reflejo de que no exista el apoyo político y económico que garantice la dirección del proyecto, una inadecuada gestión estratégica con objetivos a corto y largo plazo, un conjunto de normativas, fundamentalmente leyes y resoluciones, y reglamentos institucionales definidos y documentados que normalice estos aspectos.

Entre los retos marcados por las instituciones públicas sanitarias, cabe destacar el establecimiento de sistemas de comunicación sanitaria entre los distintos puntos de atención (centros sanitarios y hogares) y que se ayude a la población prestando servicios de salud en línea (historia clínica electrónica, teleconsulta, reembolso de gastos electrónicamente)

La definición y adopción de un conjunto de estándares que permitan integrar e interoperar datos que proceden de distintos sistemas.

En definitiva, la implantación de los sistemas informáticos tienen limitaciones entre sí y la organización que lo soporta, en este caso las instituciones sanitarias.

6.1 Caso HIBA

El hospital universitario HIBA que actualmente se ha transformado en una red de atención médica con dos hospitales, uno de mediana magnitud y otro de alta complejidad (HIBA central). Posee 25 centros de atención primaria y ambulatoria y 140 consultorios particulares. Cuenta con 750 camas de internación, 200 de las cuales son para cuidados críticos, 41 quirófanos y más de 1000 camas de internación domiciliaria.

En la red trabajan 2800 médicos, 2800 agentes del equipo de salud y 1900 personas de los sectores administrativos y de gestión. Cada año se realizan 50 000 ingresos, además de millones de consultas ambulatorias y centenares de procesos quirúrgicos. Alrededor de, la mitad de los pacientes financian su atención a través del apoyo de la seguridad social y la otra mitad se produce mediante los planes de salud.

En el año 1998 se implantó de forma escalonada un sistema de información de salud, a partir de una mejora hecha a medida mediante sus propios recursos desarrollaron un sistema con analistas y programadores que manejaba la información sanitaria y de administración desde la captura primaria hasta el análisis. Además, crearon una web, articulada y enfocada a los problemas que sufrían los pacientes.

La implantación del sistema de información en HIBA supuso mejoras en la gestión del proceso productivo, como se muestra a continuación. Los resultados que se obtuvieron se vieron reflejados en distintos niveles:

- Hardware, software e infraestructura
- Contenido Clínico
- Personal médico e Interfaz
- Comunicación y procesos
- Políticas establecidas y la cultura de la organización
- Regulaciones externas

6.1.1 Hardware, software e infraestructura

Los resultados obtenidos en el hardware y software se han ido dando de manera gradual y escalonada, mencionado anteriormente, se trata de un desarrollo propio lo que ha permitido que a medida que se avanza en el proyecto se puedan ir agregando instrumentos al proyecto, y suprimiendo de la misma manera. En su momento, mediante el análisis previo de la implantación se decidió que las aplicaciones como los sistemas e interfaces serían producidos de manera propia.

El punto de partida, se inicia con la necesidad de buscar compartir los datos y posibilitar el intercambio de información y conocimiento entre los departamentos mediante la integración de los mismos, en un mismo sistema.

Para ello, se confeccionaron grupos encargados de evaluar, estudiar el sistema existente, y al mismo tiempo, se desarrolló un lenguaje común entre todos los departamentos.

En la segunda etapa se rediseñó el Data Center. Se adquirió un core de mayor magnitud y además, se realizó una actualización de todos los switches y cableados para otorgar un aumento de flujo de información y tipo de datos consultados.

Los avances e instalaciones en el hardware del sistema han ido generando que el sistema pueda sostener la gran cantidad de información que se ingresa a diario, mediante la ampliación del core y nuevo cableado ha originado una mayor velocidad de la información y a su vez, agilizar la toma de decisiones.

6.1.2 Contenido Clínico

El contenido clínico en esta organización ha supuesto un avance interesante, el cual se ha ido haciendo de manera gradual, como el caso del hardware. La implantación del sistema ha permitido la carga de texto en todas las solicitudes que se han registrado, con su referencia numérica y diagnósticos complementarios

que han surgido, dotando al hospital de un repositorio exclusivo de datos clínicos al que recurrir para obtener información.

Al mismo tiempo, se inició la creación de un vocabulario de interfaz que autoriza la codificación automática de problemas, diagnósticos, procedimientos y fármacos.

A medida que ha pasado el tiempo, el servidor ha alcanzado una precisión de almacenamiento mediante la coficiación que ha permitido que la cofifcación del servidor se ofrezca como servicio a otras instituciones.

6.1.3 Personal médico e Interfaz

Al comienzo, la interfaz fue elaborándose de manera aislada y teniendo en cuenta los procesos asistenciales de cada atención. Para ello crearon una primera interfaz para el ambulatorio, luego de urgencias y más tarde la interfaz para el servicio a domicilio.

Estudiando la situación se planteraron integrar las distintas interfaces en una sola, pero reservando las funciones específicas de cada una en un único portal. Los últimos avances realizados, fueron la creación de una interfaz diseñada para el usuario, que le permitiera tener de manera automatizada las precripciones médicas y otras secciones críticas.

En lo referente al personal, la implantación del sistema de información supuso la necesidad primordial de dotar de conocimientos a los integrantes de la organización. Se crearon grupos multidisciplinares para la formación del personal sanitario.

Se implantaron grupos de gestión de proyectos y se potenció a los líderes de la organización para que desarrollasen sus habilidades con el fin de traspasarle los conocimientos adquiridos posteriormente a su equipo. El involucrarse todo el personal, supuso una rápida adaptación al sistema.

6.1.4 Comunicación y procesos

Los resultados se fueron dando al producir canales de comunicación para dar soporte a un proceso de transformación bidireccional (sistema y organización). Se estableció una intranet como portal de acceso a todos los sistemas, con sucesos institucionales de la organización y de interés para todo el personal, además se añadió, una casilla de correo para poder realizar sugerencias acerca de cualquier ámbito y así conseguir un feedback de los propios compañeros.

6.1.5 Políticas establecidas y la cultura de la organización

La implantación del sistema logró resultados que se vieron reflejados en el cumplimiento de los objetivos marcados por la organización, aportando una mejora a procesos asistenciales, de educación e investigación, de administración de la red.

Para ello se decidió contratar un médico experto en sistemas informáticos, y además se le otorgó un equipo de profesionales altamente cualificados en distintas disciplinas, formando un departamento independiente y enfocado en la parte estratégica de la organización, participando directamente en el circuito de ingeniería del software.

6.1.6 Regulaciones externas

Con respecto a la ley, un sistema de información supone documentar todos los procedimientos y acceder a información confidencial manejada a través de una base de datos.

Años atrás, la normativa no especificaba el uso que se le podía dar al sistema de información por tanto no existía validez. Gradualmente y con la incorporación de

nuevas normativas, se han ido añadiendo nuevas prestaciones (firma digital, ley de protección de datos, derechos y principios de los pacientes, etc..).

Las leyes permitieron la validez de los documentos electrónicos, permitiendo así mediante el servidor de datos clínicos digitalizar y almacenar toda la información, reduciendo la cantidad de papel.

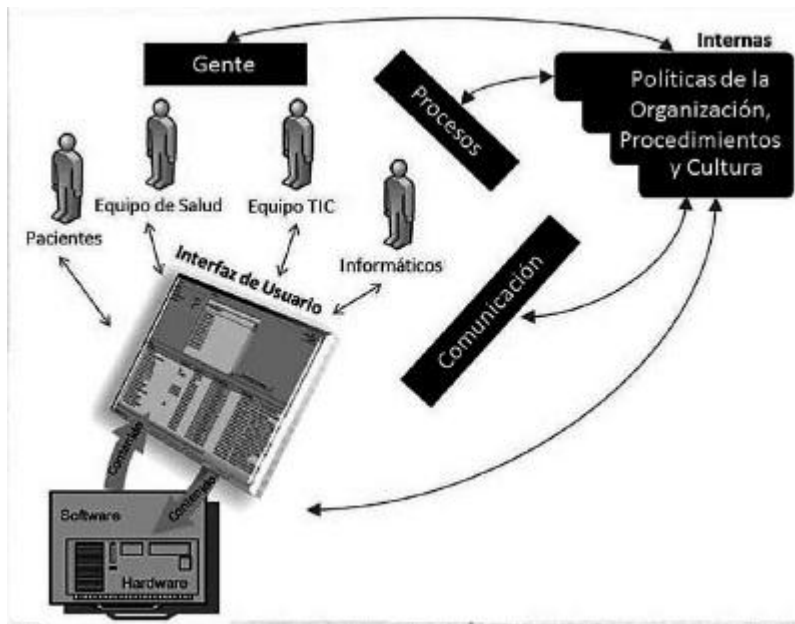


Ilustración 10. Sistema de información en HIBA. Fuente: Revista de Medicina Experimental y Salud Pública

7. REQUERIMIENTOS PREVIOS

Se recoge las fases previas a la implantación del ERP y se estudia los requerimientos para poner en marcha el desarrollo del software. Debido a lo extenso que son algunos requerimientos, el estudio se centra en la idea principal de estos, resaltando los aspectos más importantes del estudio, siendo posible la no totalidad de la explicación de los requerimientos.

En primer lugar, se analizará la licitación y su procedimiento. Por otra parte, el estudio de viabilidad por parte de la organización adjudicataria para presentar la oferta. Y finalmente, la presentación de la oferta de las empresas interesadas y la elección de la misma por parte de la Administración Pública.

7.1 Licitación

La licitación en este caso, consta del proceso administrativo para conseguir el suministro de implantación de Microsoft Dynamics NAV y el servicio de su soporte y mantenimiento, para organismos y entidades públicas. En definitiva, la licitación es un concurso público en el que un organismo público oferta un proyecto para que las organizaciones privadas se presenten y puedan optar para ofrecer sus servicios, en este caso, la oferta es Implantación de Microsoft Dynamics NAV en institución pública de gestión sanitaria. El organismo público que corresponda evalúa la ofertas presentadas por parte de las organizaciones privadas y selecciona la que más le satisfaga.

7.1.1 Anuncio de licitación

Consta de la publicación de la licitación que indica de que se va a contratar por parte de un organismo público la implantación del ERP Microsoft Dynamics NAV. El documento recoge los plazos para presentar las ofertas, requisitos principales e importe exigido a los licitadores interesados en presentar la oferta y los pliegos,

además contiene el conjunto de cláusulas que van a formar el contrato, así como los derechos y obligaciones que corresponde a cada una de las partes.

El objeto del contrato son suministros, y al ser un contrato no SARA (abierto y restringido) será publicado en el “Boletín Oficial del Estado o en los diarios o boletines autonómicos o provinciales”.

7.1.2 Estudio de Viabilidad del Sistema

Las organizaciones interesadas en implantar el sistema de información, a la organización que presenta la oferta, deben analizar si les interesa presentar la oferta. El objetivo es definir el plan de acción de la estructuración para el ERP, el cuál se tiene en cuenta para saber si puede satisfacer la propuesta solicitada cumpliendo todos los requisitos y además produce rentabilidad para el organización adjudicataria.

El plan de acción consta:

- Alcance del proyecto (1): identificar los requerimientos generales de administración de configuración y determinar los procesos de control y desarrollo que se van a llevar a cabo para conservar la efectividad de los productos.
- Análisis de la situación actual (2): ayuda a reconocer y establecer las debilidades y fortalezas del enfoque actual.
- Definición de requisitos (3): esta fase depende del objeto de la atención del proyecto y se sustenta de la colaboración conjunta de los integrantes del proyecto a distintos niveles.
- “Determinación del enfoque (4): configura el sistema de información y determina los componentes hardware y software que permiten automatizar los procesos y controles que establece el plan.
- Evaluación de la viabilidad del enfoque (5): examinar el rendimiento que otorga el proyecto.

- Revisión del estudio de viabilidad (6): mantener de forma rutinaria los procesos implantados para corregir posibles desviaciones en las actividades realizadas.

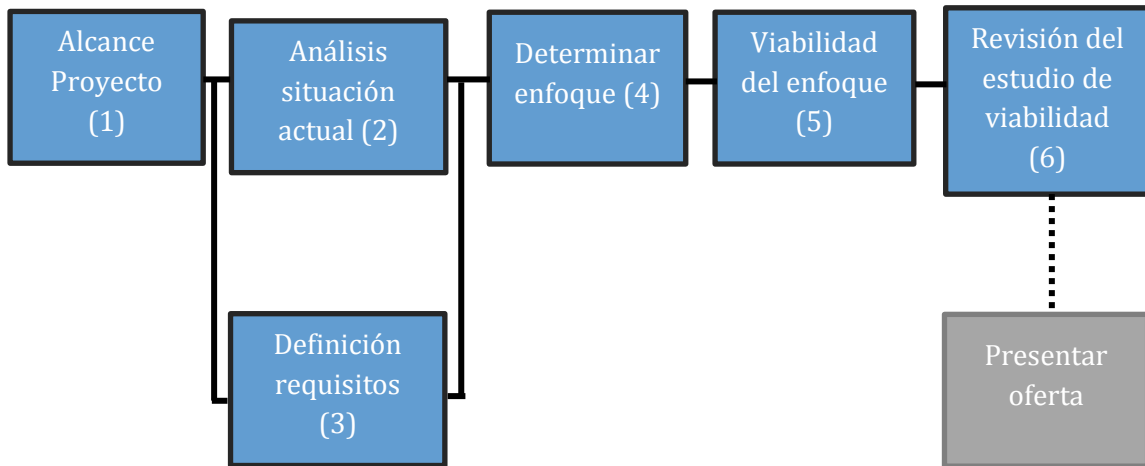


Ilustración 11. Estudio de las fases previas a lanzar la oferta. Fuente: Administración electrónica

Por último, se hace énfasis en los objetivos considerados como elementos críticos de éxito para llevar la propuesta a la dirección o jefe de proyecto de la organización adjudicataria y posteriormente presentar la oferta al organismo público.

7.1.3 Adjudicación

La resolución de adjudicación deberá ser motivada y se notificará a los candidatos y licitadores, debiendo ser publicada en el perfil del contratante en el plazo de 15 días. Se trata del documento emitido por el organismo competente en donde se adjudica la realización de la implantación del ERP al proveedor correspondiente.

El documento recoge todos los datos de importancia (entidad adjudicadora, objeto del contrato, plazo de ejecución, valor estimado del proyecto, acta de resolución, condiciones de licitación, organización adjudicataria y motivo de la adjudicación)

7.1.4 Formalización de la Licitación

La formalización no podrá efectuarse hasta pasados 15 días hábiles contados desde que se remita la notificación de la adjudicación a todos los licitadores, normalmente se firma en el momento de la adjudicación aunque en caso contrario, se requerirá al adjudicatario para que firme el contrato.

Al producirse la adjudicación el acto administrativo da por finalizado el procedimiento de selección del contratista de forma automática, la existencia en el plano jurídico del contrato administrativo queda relegada al momento de su formalización. Más tarde se publica en el perfil del contratante y en el diario oficial que proceda.

8. METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN

Como se había mencionado anteriormente, la metodología a seguir para la implantación del ERP es Métrica V3, creada por el Ministerio de Administraciones Públicas, la cual ofrece un instrumento para la sistematización de las actividades, que dan soporte al ciclo de vida del software, además define los sistemas de información para complacer las necesidades de los usuarios, facilitando la operación de mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

Esta metodología encuentra la armonía en el producto seleccionado para que el ERP no quede obsoleto al poco tiempo de implementación pero tampoco que sea un sistema tan complejo para la organización que ni sea aprovechado en un veinte por ciento de su funcionalidad.

8.1 Fase 0: Análisis y Diseño de la Situación

8.1.1 Definición del Sistema

Definir el sistema tiene como objetivo realizar una descripción del sistema, delimitando su magnitud, implantando las interfaces con otros sistemas y determinar a los usuarios que forman parte del proyecto (participantes en la implantación).

- Para ello, hay que determinar el alcance del sistema, en él se indican qué procesos forman parte del sistema de información y se establecen las organizaciones externas que proporcionan información.
- Determinar el entorno tecnológico supone, dar respuesta a las especificaciones sobre los condicionantes y restricciones que pueden surgir en un momento determinado.
- Especificar cuáles son las normas y estándares, permite examinar las relaciones que se deben tener en cuenta durante la duración e implantación del sistema de información, como puede las normativas, leyes o recomendaciones.

- Por último, hay que analizar los usuarios que participan y el producto final que se lanzará y si satisfará a los usuarios finales. Además, es necesario un plan de acción que deje constancia de que personas van a participar en cada proceso de la implantación, especificando sus funciones y asignando responsabilidades.

El inventario es un catálogo de términos general y común a todos los procesos, y dispuesta a ser la entrada o salida en cualquier tarea. Como es común a todos los procesos, deberán participar todos los usuarios involucrados en la implantación del sistema de información como, el jefe de proyecto, analistas, directores de usuarios y equipo de soporte técnico.”

TAREA	PRODUCTOS	TÉCNICAS	PARTICIPANTES
Alcance del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Catálogo Requisitos - Glosario Productos - Contexto del Sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Sesiones Trabajo - Diagrama Flujos de Datos - Modelo Entidad - Casos de Uso - Catalogación 	<ul style="list-style-type: none"> - Comité de Dirección - Jefes de Proyecto - Analistas - Directores de Usuarios - Consultores - Programadores
Entorno tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción general del Entorno Tecnológico 	<ul style="list-style-type: none"> - Sesiones Trabajo - Catalogación - Diagramas de Representación 	<ul style="list-style-type: none"> - Jefes de Proyecto - Analistas - Directores de Usuarios - Programadores

Normas y estándares	- Catálogo de Normas	- Sesiones Trabajo - Catalogación	- Jefes de Proyecto - Analistas - Directores de Usuarios - Programadores - Consultores
	- Catálogo de usuarios - Planificación	- Sesiones Trabajo - Catalogación	- Jefes de Proyecto - Analistas - Directores de Usuarios

Tabla 3. Catálogo de requisitos de la fase de diseño y análisis. Fuente: Administración electrónica

8.1.2 Obtención de requisitos

La función de esta etapa, es recoger un catálogo minucioso de los requisitos, a partir del cual se pueda observar que los productos formados se ajustan a los requisitos de los usuarios.

Esta fase consta con el comienzo de recogida de información mediante sesiones de trabajo grupales con los usuarios de la organización para definir los parámetros que debe cubrir el software, los cuales sirven para implantar los servicios que ofrecerá el sistema.

Obviamente, también es fundamental contar con las posibles restricciones que surjan a medida que el proyecto avance, ya puedan ser restricciones en el entorno o que puedan afectar al propio sistema. Por último, es necesario la recopilación de las funciones que realizan cada uno de los usuarios que conforman la organización.

Los requisitos funcionales demandados por los analistas y usuario expertos, los cuáles expresan la naturaleza del funcionamiento del sistema, indicando qué debe hacer el sistema ERP, son:

- **Administración**
 - Contabilidad General: Contabilidad de los activos y pasivos
 - Contabilidad Analítica: Centros de coste (dimensiones)
 - Facturas:
 - Pasivas: procedente de proveedores.
 - Activas: las procedentes de clientes y pacientes
- **Finanzas**
 - Tesorería
 - Orden de pagos electrónicos
 - Conciliación bancaria
 - Bancos
 - Gestión de tarjetas de crédito
 - Tickets y efectivo
- **Admisión**
 - Admisión de pacientes
 - Ambulatorio
 - Hospitalización / Citaciones
- **Compras**
 - Órdenes de compra
 - Número de pedido por año
 - Lista de precios con y descuentos
 - Entrada de mercancía
 - Realizada por control de calidad
- **Farmacia**
 - Almacenes
 - Números de almacenes
 - Número de clase de productos
 - Clases de productos
 - Gestión de la ubicación
 - Gestión del inventario
 - Gestión por lotes

- Logística de departamentos
 - Clases de departamentos
 - Codificación de los departamentos
- **Historial médico**
 - Historial médico del paciente
 - Informes médicos
 - Informes históricos
 - Antecedentes relevantes

También es necesario la puesta en marcha de los requisitos no funcionales. La infraestructura demandada del sistema. Se encuentra:

- **Rendimiento del sistema**
 - Acceso de manera simultánea hasta 350 usuarios del centro y su tiempo respuesta no durará más de 2 segundos.
 - En caso de error producido por el software, reiniciar el software desde el último punto de partida (función: autoguardado)
- **Hardware**
 - Se implementa sobre la arquitectura tecnológica existente en la institución sanitaria.
- **Software**
 - “Una licencia exclusiva para el software”.
 - Posibilitar la migración de los datos existentes en el sistema futuro.
 - El sistema debe funcionar sobre un motor de Base de Datos compatible con el módulo asistencial.
- **Seguridad**
 - Bloquear usuarios no autorizados.
 - Cuando el dato introducido es incorrecto, surgir ventana emergente con el error.

8.1.3 Análisis de los casos de uso

Para simbolizar los casos de uso, suelen utilizarse diagramas de interacción que contienen las actividades entre los usuarios y los agentes, en este caso los ciudadanos, clientes o proveedores. También puede ser entre usuarios de la misma organización.

Recoge el intercambio de objetos y mensajes entre ellos. Es importante, establecer los criterios para definir como debe responder el sistema ante esas demandas, a través de la interfaz, la base de datos, etc.

Los diagramas para determinar los casos de uso pueden ser de distintas formas diagramas de colaboración, secuencia cronológica que se lleva a cabo para dar respuesta o simplemente comunicación entre los diferentes departamentos de la organización.

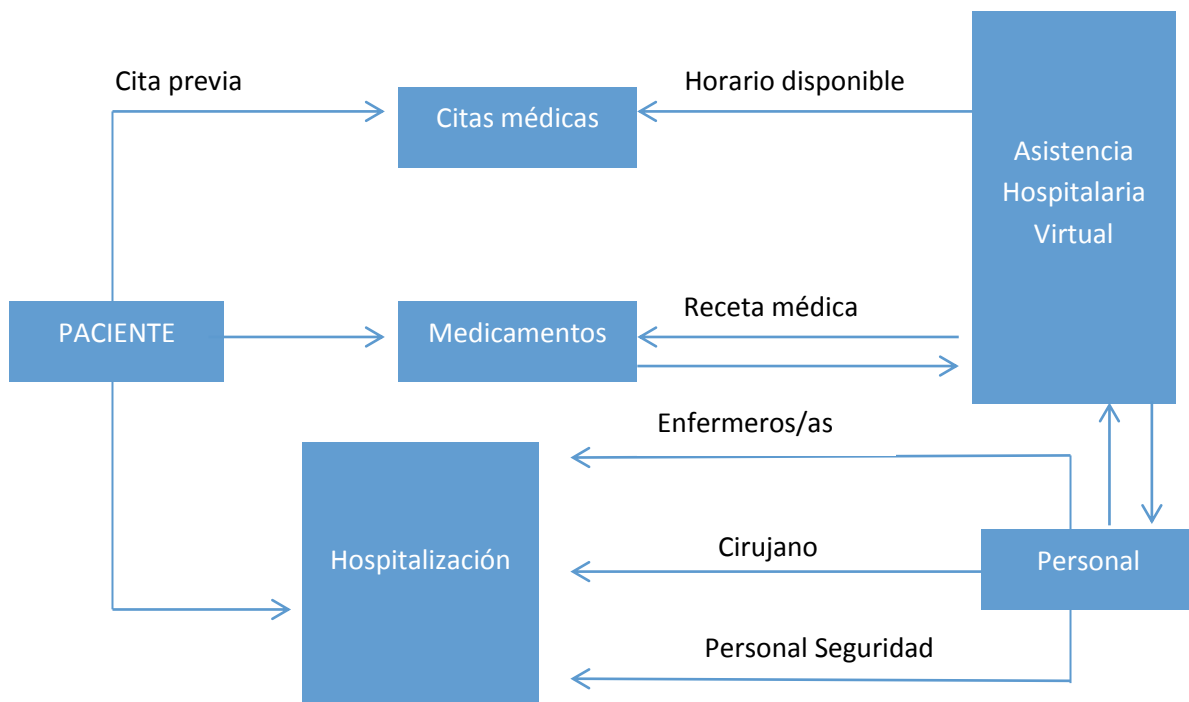


Ilustración 12. Diagrama de casos de uso de una institución pública de gestión sanitaria. Fuente: Elaboración propia

8.1.4 Análisis de clases

El análisis de clases consta, de los datos a partir del cual se va a configurar el sistema de información, detallándose los ficheros del nuevo ERP de cada área que se deben informar. En esta etapa los usuarios que participan son los analistas que forman la estructura de la organización.

- **Área de administración**
 - Maestro de contabilidad: asignar números de cuentas contables a todo el catálogo de productos y servicios. Formar el PGC
 - Maestros centros de coste: relación con los centros de coste de cada hospital
 - Facturación: listado de proveedores y clientes/pacientes
 - Mutuas: listado de las coberturas de las mutuas
- **Área financiera**
 - Maestro de cajas
 - Maestro formas de pago: tarjeta, efectivo, transferencia, etc.
 - Maestro tipos de tarjetas: prepago, de débito, de crédito, revolventes, etc.
- **Área admisión**
 - Maestro de compañías: listado de todas las compañías que tienen relación con la institución sanitaria
 - Maestro de agendas: diferentes agendas para la citación de personas
- **Área de farmacia**
 - Maestro departamentos: diferentes áreas y departamentos de la institución sanitaria
 - Maestro de almacenes: asignación de los almacenes principales y los complementarios
 - Maestro de fármacos: listado de los fármacos que deben utilizarse
 - Maestro de materiales: todo tipo de materiales que componen una institución
 - Maestro ubicaciones: codificar la ubicación de los almacenes
- **Área compras**

- Maestro tarifas: definir el listado de precios y descuentos de productos/servicios

8.1.5 Elaboración de modelo de datos

El objetivo de esta fase, es reconocer las necesidades de información de los desarrollos que forman el sistema, con el fin de obtener un modelo de datos, en donde se aprecie todas las entidades, relaciones, procedimientos, manuales y reglas de negocio necesarias.

A partir del modelo conceptual, el cual determina el alcance del sistema, se incorporan las entidades que pueden aparecer o participar en la implantación. Es necesario tener en cuenta el catálogo de requisitos y el modelo de procesos.

Una vez construido el modelo conceptual y definidas sus entidades, se genera el modelo de datos. Finalmente, si procede, se describen las necesidades de migración y carga inicial de los datos.

FASE	TAREA	PRODUCTOS	TÉCNICAS	PARTICIPANTES
Fase 7.1.5.1	Elaboración modelo conceptual de datos	Modelo conceptual de datos	Relación extendido	Analistas
Fase 7.1.5.2	Elaboración del modelo lógico de datos	Modelo lógico de datos	Relación extendido	Analistas
Fase 7.1.5.3	Normalización del modelo lógico de datos	Modelo normalizado de datos	Normalización	Analistas
Fase 7.1.5.4	Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial	Plan de migración y carga inicial de datos	Sesiones de trabajo	- Analistas - Usuarios expertos - Equipo de soporte técnico

Tabla 4. Subfases que se llevan a cabo para la implantación. Fuente: Administración electrónica

Navision gestiona sus bases de datos con Microsoft SQL Server. Éste es el artífice de guardar todos los datos e información de la organización y, aparte, tiene un servidor de aplicaciones exclusivo.

Microsoft SQL Server es el sistema de gestión de base de datos relacional producido por Microsoft.

Microsoft SQL Server permite:

- Analizar todo tipo de datos: gracias a su configuración puede obtener resultados al minuto, consultando los datos que almacena, ya sea estructurado o no.
- Proporciona escalabilidad: estabilidad y reducción de tiempos de respuesta
- Seguridad: proporciona una bases de datos segura a prueba de vulnerabilidades y que cumpla la normativa de protección de datos.
- Datos en tiempo real: transforma los datos en respuestas ágiles y rápidas mediante el uso de informes de carácter empresarial.
- Procesamiento inteligente de consultas sin modificar la aplicación”
- Recuperación ágil de base de datos con independencia del número de transacciones/movimientos que se generan”
- Recuperación y restauración en segundo plano mientras las funciones principales del programa están activadas”
- Compatible con otros lenguajes de programación y compatible con código abierto.”

8.1.6 Elaboración modelo de procesos

La elaboración modelo de procesos persigue establecer el conjunto de procesos que conforma el sistema de información mediante las necesidades de los usuarios. Para ello, se realiza una descomposición de dichos procesos siguiendo un enfoque descendente en varios niveles de conceptualización, donde cada nivel facilita una visión más específica del proceso definido en el nivel anterior, los analistas son los usuarios encargados en la elaboración de dicho modelo.

Su fin es la de simplificar y favorecer el desarrollo, se debe llegar a un nivel de descomposición en el que los procesos sean claros y sencillos, es decir, buscar un punto de equilibrio en el que dichos procesos tengan significado por sí mismos dentro del sistema global y a su vez la máxima autosuficiencia y sencillez.

Las instituciones públicas sanitarias son organizaciones en donde surgen variedad de dificultades con los centros hospitalarios.

Deben acordar la fijación de unos objetivos establecer un método de seguimiento, evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos establecer estándares de calidad habituales y que implica la necesidad de una coordinación de tareas y de procesos en un orden lógico para conseguir un resultado adecuado.

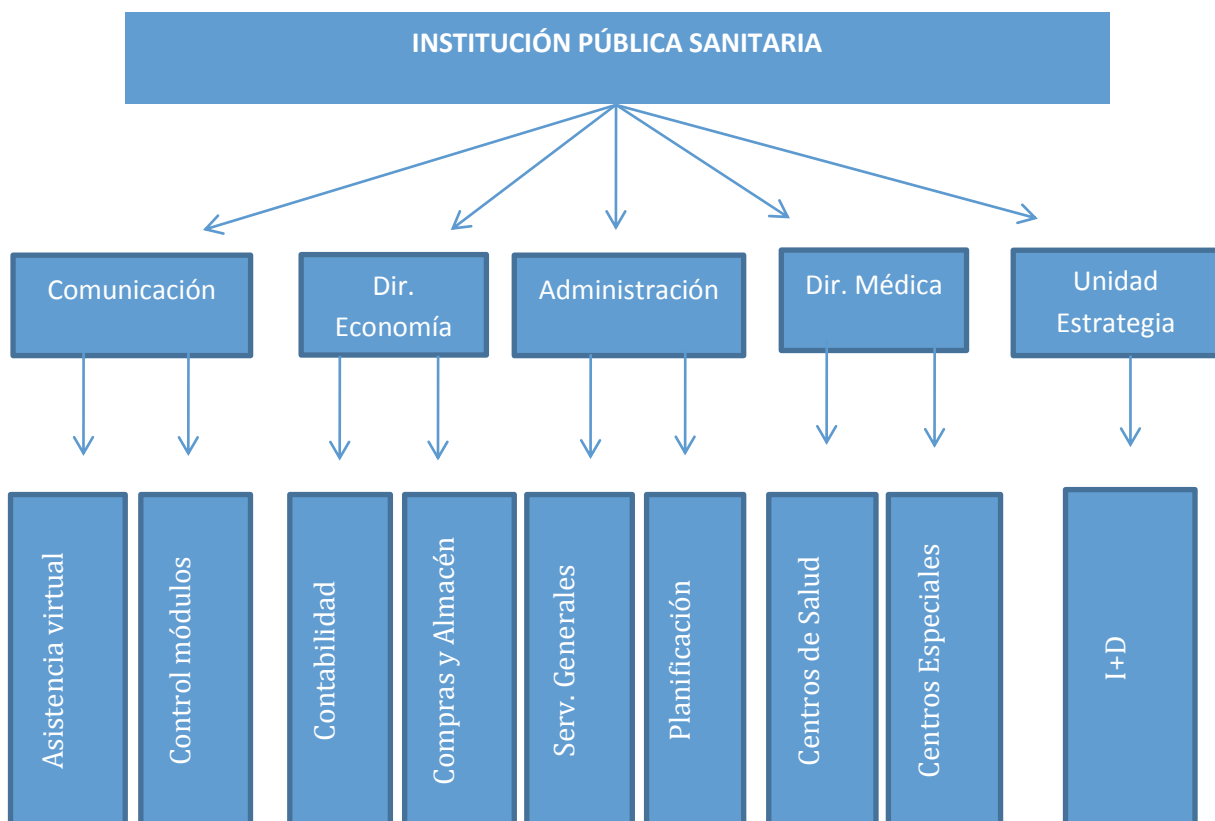


Ilustración 13. Organigrama de las tareas a realizar. Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, se debe especificar las interfaces con otros sistemas de información, con el fin de definir y delimitar la manera en que el sistema va a vincularse con el

exterior. Tanto la relación con los pacientes desde un dispositivo independiente como una correcta interfaz para el uso de los empleados de las instituciones sanitarias, agilizando procesos y otorgando calidad a los servicios prestados.

Existen interfaces de atención al usuario (controlando movimientos de pacientes con problemas mentales o geriátricos, para garantizar su seguridad en cada momento), interfaces web, interfaces para personas ciegas, sordas y paraplégicas, siendo estas las últimas en desarrollarse.

Para cada interfaz identificada, se especifica:

- Procesos agregados del sistema de información.
- Especificaciones funcionales de los sistemas origen o destino.
- Datos intercambiados.
- Aspectos operativos de la interfaz: en lotes o en línea y medio físico utilizado.
- Frecuencia o periodicidad del intercambio.
- Validaciones, requisitos especiales de seguridad, etc.
- Modificaciones o adaptaciones necesarias en los sistemas origen o destino.

8.1.7 Análisis de consistencia y especificación de requisitos

En esta fase se trata de garantizar la calidad de los distintos modelos generados y confirmar que los usuarios y los analistas tienen la misma idea del sistema. Para cumplir dicho objetivo, se llevan a cabo dichas acciones:

- Examinar y probar la calidad de cada modelo sugerido.
- Asegurar la coherencia entre los diferentes modelos.
- Validar que los requisitos cumplen con sus obligaciones.

Esta actividad, se elabora a partir de la Especificación de Requisitos Software (ERS), como producto para la autorización responsable, por parte del usuario, de

las especificaciones del sistema, la cual sirve como actividad de apoyo al análisis de consistencia y especificación de requisitos.

La especificación de requisitos software aparte de describir las interacciones del usuario con el software se convierte, en el modelo a seguir para procesos futuros del desarrollo del software, de modo que cualquier petición de cambio en los requisitos que pueda surgir posteriormente, debe ser evaluada y aprobada.

8.1.8.1 Ámbito y Alcance

El alcance de este proyecto es el establecimiento del ERP hecho a medida para dar soporte a la institución pública sanitaria. El sistema de información está basado en el sistema de gestión de servicios de instituciones públicas, añadiéndole diferentes funcionalidades para conseguir el propósito deseado.

8.1.8.2 Catálogo de Usuarios

Este apartado muestra los tipos de agentes que participan en la implantación y describe las funciones que llevan a cabo durante la duración del proyecto, la importancia de describir las labores que realizan viene dada porque son los propios usuarios lo que mediante sus necesidades harán que se configure de una manera u otra el sistema. La implantación del sistema de información cuenta con los siguientes usuarios:

Comité de Dirección, Jefe de Proyecto, Analistas, Directores de Usuario, Consultores y Programadores.

- **Comité de Dirección:**
 - El perfil requerido incluye a individuos con un nivel alto en la dirección de la organización, con conocimiento de los objetivos estratégicos y fundamentales en los que se basa la organización. La

autoridad que ostentan les permite validar y confirmar la ejecución de cada uno de los procesos realizados durante el desarrollo e implantación.

- **Jefes de Proyecto:**

- Realiza la evaluación del esfuerzo de todos los agentes que participan además es la posición en la que el Comité de dirección delega su autoridad para ejecutar la estrategia y la estructura del sistema. Es el encargado de dirigir el proyecto.

- **Consultores:**

- Su función principal es la de recomendar y asesorar en las cuestiones que tienen un conocimiento específico y altamente cualificado. En proyectos de esta envergadura, se encuentran dos tipos de consultores. Los consultores que orientan la realización de ciertas acciones de la organización y los consultores informáticos, que son aquellos que se encargan de los aspectos relacionados con la informática.

- **Analistas:**

- Elaboran un catálogo detallado de requisitos que permita especificar y detallar con precisión el sistema de información, para ello sus funciones se basarán en tener entrevistas y sesiones de trabajo con los responsables de la organización y usuarios.

- **Directores de usuarios:**

- Son los encargados de las áreas organizativas y de usuarios afectados por el proyecto. Son los representantes de los usuarios de la organización, los directores, los que se ocupan de transmitir las necesidades planteadas con el objetivo de garantizar e incorporar esas necesidades al sistema.

- **Programadores:**
 - Encargados de generar los códigos asociados a los procedimientos de salida y carga inicial de datos. Además, realizan pruebas individuales y participan en las pruebas de conjunto de la aplicación.

8.1.8.3 Roles de Usuarios

Las organizaciones asignan tipos de usuarios a los miembros en función de sus necesidades y requisitos. Los gerentes de la unidad o administradores usan los roles para agrupar los privilegios en conjuntos que pueden asignarse a las cuentas de usuario dependiendo de la función que tenga en la organización. Los usuarios asociados con un rol tienen todos los privilegios que incluye el rol.

Estos roles pueden ser:

- Funciones de atención primaria
- Organización de Centros de salud provinciales
- Gestión residencias públicas
- Funcionarios médicos
- Gerentes operacionales
- Auxiliares de enfermería
- Administrativos
- Ambulatorios
- Centros de llamada y asistencia sanitaria
- Servicios de comunicación
- Gerente de Recursos Humanos

8.1.8.4 Estudio de Seguridad del Sistema de Información

En el informe de seguridad del sistema de información participan los jefes de proyectos, Analistas y Directores de usuarios, los cuáles estudian si es necesario supervisar la seguridad (niveles de autenticación, confidencialidad, integridad y disponibilidad de los productos intermedios) de alguna de las actividades pertenecientes al proceso de construcción del sistema de información previstas en la planificación del proceso.

Para ello se elabora un informe con las principales características del proceso y el control de la seguridad de sus actividades, tanto a nivel de ejecución como de los productos intermedios.

Procedimientos de seguridad:

- ✓ Posibilidad de ataques hacker para obtener información pública.
- ✓ Sistema de gestión sencillo ya que uno complejo necesita más tiempo para el entendimiento de los usuarios
- ✓ Mantener al día las actualizaciones de licencias evitando agujeros en la seguridad y retraso en la toma de decisiones.
- ✓ Las conexiones desde internet a través de programas de terceros, que en muchas ocasiones no cifran la comunicación, para ello la creación de una VPN⁸.
- ✓ Creación de roles de acceso es esencial para que cada usuario que acceda lo haga con sus propias credenciales estableciendo una trazabilidad adecuada. Saber quién ha leído a un documento, quién ha hecho un cambio, etc.
- ✓ Cumplimiento con el RGPD⁹, es fundamental tener en cuenta si tratan con datos personales.
- ✓ Creación de copias de seguridad de forma periódica.
- ✓ Detectar accesos de usuarios no registrados que comprometen la seguridad del sistema

⁸ VPN: Virtual Private Network

⁹ RGPD: Reglamento General de Protección de Datos

8.1.8.5 Cronograma de Implantación

Es fundamental programar la duración del proyecto como si fuera un requisito más y diseñar el calendario para la puesta en marcha de los diferentes puntos de la implantación del sistema de información, obviamente teniendo en cuenta las amenazas analizadas previamente y estimando las fechas de principio y final de cada uno de los recursos necesarios (tiempo de esfuerzo, participantes, etc...)

A continuación se muestra el cronograma del tiempo previsto dedicado a las fases y actividades que se deben realizar en este estudio para la correcta implantación del ERP. (1 año)



Ilustración 14. Cronograma implantación ERP. Fuente: Elaboración Propia

8.2 Fase 1: Despliegue de los módulos que forman el Sistema de Información

8.2.1 Realización de la instalación

En esta fase se lleva a cabo la instalación de todos los componentes del nuevo sistema. Se debe tener analizado previamente el entorno y los diferentes modelos de normativas por los que se constituye la organización en los entornos de operación.

Asimismo, se prepara el entorno de datos identificando los sistemas de información que forman parte del sistema objeto de la implantación. Para cada uno de ellos:

- Se establecen las bases de datos a partir de los datos recogidos en la Fase 0.
- Se instauran los procedimientos de explotación y uso de las bases de datos, es decir, la normativa por la que se regirá la base de datos, al igual que su utilización y las actualizaciones que deba sufrir el sistema con el paso del tiempo.
- Se programan las copias de seguridad de los datos y de restauración de las copias para salvaguardar la información en caso de que surjan amenazas, indicando su frecuencia, así como los procedimientos de consolidación y sincronización de la información.
- Se proporcionan los permisos de acceso a los datos para los distintos roles de los usuarios.

Una vez comprobada la correcta instalación del nuevo sistema, se activan los módulos que conforman el sistema, tanto los de administración, de seguridad y de control de acceso mediante roles previamente analizados. Incluyen el inicio y cierre del sistema según la frecuencia establecida, la planificación de trabajos, recuperación y reanudación, los permisos de acceso al sistema según los distintos perfiles de usuario, etc.

8.2.2 Carga de datos al entorno operacional

Los datos se introducen de forma automática en el nuevo sistema de información de forma escalonada fraccionando la información en paquetes distintos de datos. Dependiendo de la calidad de los datos, será o no necesario ejecutar arreglos.

La carga de datos del sistema es una de las etapas más complejas del proyecto, es la base de su funcionamiento y su correcta instalación otorga garantías de éxito al proyecto. Este proceso es la base del proyecto, es donde se adapta el software a las necesidades específicas de la institución de gestión sanitaria.

A través de esta configuración, se ajusta el sistema a los procesos productivos, ordenando el funcionamiento del ERP y añadiendo nuevos procesos y funciones. Dada la dificultad de esta fase se requiere la participación de los responsables de cada área, ya que es necesario conocer el ámbito funcional de la empresa

Los elementos del sistema que se necesitan configurar son: la estructura física de las entidades, centros de costes, la estructura del catálogo de requisitos, servicios/productos, la estructura normativa, etc.

8.2.3 Carga de datos maestros

Los datos maestros toman la forma de información de productos, clientes, proveedores, ubicación y activos, además de cualquier fuente de información en la organización.

Los responsables establecidos de cada departamento deben informar de los ficheros maestros imprescindibles para poder ejecutar el sistema. La acción de preparar estos datos maestros es una tarea prolongada y de cierta dificultad, por tanto, se debe asegurar que su definición es la correcta para que el programa funcione correctamente.

Una vez finalizada la revisión de cada fichero se traspasan a la base de datos del sistema, y se comprueban que se han cargado de manera correcta con cada responsable de área.

8.2.4 Pruebas de implantación del sistema

Esta etapa de la implantación consiste en comprobar que la actividad es correcta dentro del entorno de la operación, además de permitir que el usuario determine, la aceptación del sistema instalado en su entorno real, según el cumplimiento de los requerimientos establecidos.

Para ello, el responsable de implantación revisa el plan de pruebas de implantación y los criterios de aceptación del sistema, previamente elaborados. Las pruebas las realizan los técnicos de sistemas y de operación realizando el testeo del ERP, buen funcionamiento de los datos cargados, interfaz de los usuarios, correcta implantación de los ficheros, etc.

Una vez realizadas las pruebas de implantación, los usuarios encargados de detectar las incidencias técnicas analizan la información y toman las medidas correctoras que consideran necesarias para que el sistema dé respuesta a las especificaciones demandadas.

8.2.5 Evaluación del resultado de las pruebas de implantación

Se estiman y valoran los resultados obtenidos de las pruebas observando las incidencias recibidas y comprobando que se han llevado a cabo todos los casos de pruebas establecidos en el plan de pruebas. La evaluación se basa en:

- Comparar los resultados obtenidos con los que se esperan obtener.

- Identificar la raíz de cada problema para poder mandarlo a quién proceda determinar la magnitud de las modificaciones y las acciones que deben llevarse a cabo para resolverlo de forma satisfactoria.
- Indicar si el plan de pruebas debe volver a realizarse total o parcialmente, y si será necesario contemplar nuevos casos de prueba no considerados anteriormente.

Una vez se haya actuado y se hayan corregido las medidas correctoras consideradas necesarias y comprobado que el sistema vuelve a cumplir todos los requisitos de implantación, se registra el producto de la evaluación de las pruebas de implantación que incluye la aprobación del sistema por parte de los usuarios.

8.2.6 Formación de Usuarios

Haciendo mención al título de esta fase, el objetivo es formar e instruir al equipo que participa en la implantación y aceptación del sistema. Se realiza también el seguimiento de la formación de los usuarios finales. En la formación entra en juego los programadores, Jefes de proyecto, Comité de Dirección, Analistas y Directores de usuarios (administrativos finanzas, medicamentos, almacén, compras, etc...)

Se determina el tipo de formación necesaria para la preparación del equipo de implantación, dependiendo de los diferentes perfiles y niveles de responsabilidad identificados en la actividad anterior. Para ello, se establece un plan de aprendizaje que incluye los esquemas y manuales de formación correspondientes a los recursos humanos y, a su vez, los destinados a la infraestructura. Todo ellos, requeridos para dejarlos plasmado en el plan de formación de los usuarios.

El objetivo de la formación para que los usuarios finales sean capaces de utilizar el sistema de manera satisfactoria es asegurar que cada uno de los perfiles mencionados utiliza correctamente el ERP. Durante el aprendizaje se hace uso de

cada elemento del sistema, lo que además ayuda para probar la aplicación y realizar aquellos ajustes que resulten necesarios.

La formación se suele realizar en las dependencias de la organización y una vez finalizada se realiza un informe final donde se agrupan las tareas realizadas y las actas de asistencias del personal.

De acuerdo con lo mostrado en el cronograma del punto 7.1.7.5, la formación de los usuarios forman las últimas fases del proyecto. La formación se realiza de finales de septiembre hasta finales de noviembre.

8.3 Fase 2: Puesta en marcha e Informe Final

8.3.1 Presentación y aprobación del sistema

Una vez realizadas las pruebas de implantación y de aceptación del sistema, y que se ha fijado el acuerdo de nivel de servicio, el Comité de Dirección debe legalizar la aprobación del sistema. Para esto, se lleva a cabo una presentación general del sistema al Comité de Dirección y Jefes del Proyecto, exponiendo todo el proceso, desde las fases previas hasta la instalación del sistema de información, haciendo mención en las particularidades del sistema. Una vez expuesto, se espera a la confirmación de su aprobación.

Se reúne toda la información del sistema que se debe entregar al Comité de Dirección (evaluación de las pruebas, acuerdo de nivel de servicio y plan de mantenimiento) y se realiza la convocatoria para la presentación del sistema.

Previo al arranque del nuevo sistema, es fundamental realizar varias tareas previas, como limpieza de los datos introducidos durante la formación y pruebas, migración del último paquete de datos hasta el último instante de la puesta en marcha.”

8.3.2 Paso a producción

El paso de producción da comienzo al punto de inicio en que el sistema pasa a ejecutarse, se transfiere la responsabilidad a la organización y se empiezan a dar los servicios establecidos en el contrato, una vez que el Comité de Dirección ha aprobado el sistema.

Es fundamental después de haber realizado las pruebas de implantación y de aceptación del sistema, se disponga del entorno de producción perfectamente instalado en cuanto a hardware y software de base, componentes del nuevo sistema y procedimientos manuales y automáticos.

Seguidamente se verifica que la instalación ha sido la correcta. Por último, se acuerda la fecha para la activación del sistema y la eliminación del antiguo sistema, estableciendo cómo se va a llevar a cabo la transición de uno a otro. También se tiene en cuenta la necesidad de migrar todos los datos o una parte de ellos.

Una vez que el sistema ya está implantado y listo para ejecutarse, se les notifica. Pudiendo dar comienzo la producción de este nuevo sistema de información, Microsoft Dynamics Navision.

8.3.3 Plan de mantenimiento

La organización que se encarga de la implantación, de normal se encarga a su vez del mantenimiento del sistema una vez terminan la instalación del sistema. Al montar la arquitectura del proyecto, solucionan las dudas en el funcionamiento del programa mediante asistencia virtual al usuario y de las futuras mejoras y actualizaciones que sean necesarias para la mejora del funcionamiento y rendimiento en la empresa. Además, de asegurar la actividad de todos los elementos del sistema.

Contratar este servicio de mantenimiento es indispensable ya permite a la organización prolongar su vida útil y mantenerla en un nivel máximo de eficiencia. El objetivo es que siga realizando su función de una manera eficiente pensando siempre en sacarle el máximo partido a sus características.

“El plan de mantenimiento se puede dar de diversas formas:

- **Cursos de formación:** las actualizaciones del sistema o la implantación de nuevos módulos requiere de una formación continuada del personal.
- **Optimización de la base de datos:** tareas de mantenimiento de la base de datos como desfragmentación, etc. Esto supone disponer de una base de datos rápida y eficiente.
- **Solución de incidencias:** errores al ejecutar procesos con su posterior análisis para subsanarlo y encontrar el origen del problema.
- **Cambios legislativos:** pueden ser modificaciones en los tipos impositivos, cambios y ajustes en el plan contable o las solicitudes de las cuentas por parte de la administración

8.3.4 Informe final

Se lleva a cabo el desarrollo de un informe final donde se recogen las fases realizadas, y el estado final del sistema previo a su paso a producción. Dicho informe incluye la firma del responsable legal de la institución pública que validará que la entrega del sistema de información satisface y cumple con los requisitos y niveles de calidad establecidos.

9. LEGISLACIÓN

La implantación del ERP cuenta con una serie de requisitos legales que debe cumplir para el correcto funcionamiento y por tanto, su constitución sea lícita.

La documentación y toda la información que manipula cumple con todas las prescripciones contenidas en la legislación vigente sobre la protección de datos y propiedad intelectual.

- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. La cuál recoge en el Artículo 16 de la Disposición final novena:
 - El acceso a la historia clínica con fines judiciales, epidemiológicos, de salud pública, de investigación o de docencia, se rige por lo dispuesto en la legislación vigente en materia de protección de datos personales, y en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y demás normas de aplicación en cada caso. El acceso a la historia clínica con estos fines obliga a preservar los datos de identificación personal del paciente, separados de los de carácter clinicoasistencial, de manera que, como regla general, quede asegurado el anonimato, salvo que el propio paciente haya dado su consentimiento para no separarlos. El acceso a los datos y documentos de la historia clínica queda limitado estrictamente a los fines específicos de cada caso. El acceso habrá de realizarse, en todo caso, por un profesional sanitario sujeto al secreto profesional o por otra persona sujeta, asimismo, a una obligación equivalente de secreto.
- Ley 40/2015, 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
 - En donde se contempla como nuevo principio la Interoperabilidad de los medios electrónicos y sistemas y la prestación conjunta de servicios a los ciudadanos. Para ello, se cuenta con el Esquema Nacional de Interoperabilidad (Art.156) que añade valor a la

elección de la metodología Métrica Versión 3. El Esquema Nacional de Interoperabilidad comprende el conjunto de normas y sugerencias en materia de seguridad, conservación y normalización de la información, de los formatos y de las aplicaciones que deberán ser tenidos en cuenta por las Administraciones Públicas para la toma de decisiones tecnológicas que garanticen la interoperabilidad.

Por otra parte es fundamental, hacer referencia a la reutilización del software o del sistema y las aplicaciones por parte de las Administraciones.

El art.157.1 expone que las administraciones pondrán a disposición de cualquiera de ellas que lo solicite las aplicaciones, desarrolladas por sus servicios o que hayan sido objeto de contratación y de cuyos derechos de propiedad intelectual sean titulares, salvo que la información a la que estén asociadas sea objeto de especial protección por una norma.

Con respecto al art.3 Principios Generales. Las Administraciones Públicas se relacionarán entre sí y con sus órganos, organismos públicos y entidades vinculados o dependientes a través de medios electrónicos, que aseguren la interoperabilidad y seguridad de los sistemas y soluciones adoptadas por cada una de ellas, garantizarán la protección de los datos de carácter personal, y facilitarán preferentemente la prestación conjunta de servicios a los interesados.

- Real Decreto 994/1999, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de medidas de seguridad de los ficheros automatizados que contengan datos de carácter personal.

10. CONCLUSIONES

El resultado final del proyecto en términos metodológicos, ha sido el estudio de las diferentes metodologías que son compatibles con este proyecto y la elección de la misma, el análisis, diseño e implementación del sistema de información procedente de Microsoft Dynamics Navision en instituciones públicas de gestión sanitaria. Al tratarse de actividades contratadas por el sector público se ha estudiado el proceso de contratación, la licitación en este caso, ya que varía del procedimiento que se lleva a cabo en el sector privado.

A lo largo de este estudio se ha visto, las diferentes fases y procedimientos que se realizan al igual que las ventajas y precauciones que se debe tener en cuenta a la hora de gestionar un ERP. El trabajo fin de grado muestra una explicación teórica, junto la situación actual de las instituciones sanitarias en el ámbito tecnológico. Por otra parte, describe los antecedentes de los ERP y su evolución a lo largo de los años, también se enumeran los distintos fabricantes de ERP que hay en el mercado.

Durante el estudio, se ha conocido de manera más detallada la estructura interna y parte de sus empleados explicando sus cargos, roles, viendo y comprendiendo su trabajo diario y entendiendo que les hacía falta un sistema informático para la agilización de los procedimientos y otorgar calidad en los servicios prestados.

Esta visión de la organización ha originado que se hayan entendido sus necesidades, realizando unos requerimientos para satisfacerlas, que es lo que deseaban. Estos software no están configurados para el sector sanitario, pero las capacidades del ERP y la metodología empleada hacen que se adapte a este entorno de forma idónea, cumpliendo los requisitos marcados tanto en el ámbito de producción y gestión como asistencia a todos los usuarios. El sector sanitario es un sistema complejo ya que abarca innumerables módulos y mucha variedad de procedimientos, además de ser un sector fundamental para la ciudadanía y sus servicios deben ser impecables en todo momento.

La gran dificultad de la implantación ha sido el conseguir implantar servicios que mejoren la atención al ciudadano, ya sea con una atención de calidad al paciente mediante la toma de los diagnósticos e informes o proporcionando ayuda de manera virtual a todos los usuarios.

Otro reto, ha sido el almacenamiento de forma estructurada de la gran cantidad de información que se genera, pudiendo acceder a ella desde un mismo dispositivo, lo que supone no perder información y otorgar rapidez en la toma de decisiones.

Como producto final, se ha conseguido un sistema de información definitivo y duradero que cumple con los requerimientos establecidos, dándole un valor añadido a la gestión, mediante la inscripción de módulos que realizan las funciones descritas en el presente documento y añadiéndole un registro eficaz de la información y de la administración de la institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. "IMPLEMENTACIÓN DEL ERP – LAS FASES DEL PROYECTO", Datadec ,
Noviembre 2018, <https://www.datadec.es/blog/implantacion-del-erp-las-fases-del-proyecto> (Consulta: Mayo 2020)
2. "IMPLEMENTACIÓN DEL ERP – INICIACIÓN DEL PROYECTO", Datadec, Octubre
2018, <https://www.datadec.es/blog/implementacion-del-erp-iniciacion-del-proyecto> (Consulta: Mayo 2020)
3. *HACIA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR DE LA SALUD*, Sociedad
Española de Informática de la Salud, Febrero 2018, <https://seis.es/wp-content/uploads/2018/02/LA-TRANSFORMACION-DIGITAL-DEL-SECTOR-SALUD-EN-ESPA%C3%91A.pdf> (Consulta: Mayo 2020)
4. "MÉTRICA", Wikipedía, Julio 2019,
<https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%89TRICA> (Consulta: Abril 2020)
5. *INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICAS SANITARIAS 2014*, Sistema de Información
Sanitaria del Sistema Nacional de Salud, 2014,
<https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/pdf/SISNS.pdf> (Consulta: Abril 2020)
6. PLATAFORMA DE CONTRATACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO, Licitaciones,
https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b1/nY_baoNAFEW_JR9Q5jg3I4_HS9TUa0encV5EQpMYqpZSWsjX15S8NoXutw2LtdnEklYoJtmac5fsiJ36z-HYfwzz1L9eu5UdDwvf38QUIGYB0DRoGhlfKyXPC9luCPwShL8N9gcRzOdma0qpkwggiTdB2jgClipvwJ2JdgHcDk1YYbJmUHhPy8i2zOoyog6AJGaa38fT012wDt9Vm_Z

[XrMUWgX5-dHJg-wruxzqCzONwQoRqz1Wq9VN7Gml0HMQChV6kAgjg9zNKAX-b3Eez-MLGe3poMsxFcMDfgM0TTEEn/dl4/d5/L2djQSEvUUt3QS80SmtFL1o2XzRFT0NDRkgyMDhTM0QwMkxEVVU2SEgyMEcy/](https://www.mec.es/portal/seguridad/seguridad-informatica/seguridad-informatica-2020-05-20) (Consulta: Mayo 2020)

7. *EL SOFTWARE DE GESTIÓN ERP EN EL SECTOR SANITARIO*, Nubit Consulting, Mayo 2016, <https://www.nubit.es/el-software-de-gestion-erp-en-el-sector-sanitario/> (Consulta: Mayo 2020)

8. *ERP PARA HOSPITALES*. EvaluandoERP, Julio 2016, <https://www.evaluandoerp.com/foco-erp-hospitales/> (Consulta: Abril 2020)

9. *Transformación digital. Qué es y su importancia y relación con los datos*, PowerData, <https://www.powerdata.es/transformacion-digital> (Consulta: Mayo 2020)

10. “Microsoft Dynamics NAV”, Wikipedia, Abril 2020, https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Dynamics_NAV (Consulta Mayo 2020)

11. Openbravo, Wikipedia, Abril 2020, <https://es.wikipedia.org/wiki/Openbravo> (Consulta: Mayo 2020)

12. *Openbravo*, Openbravo, Abril 2020, <https://www.openbravo.com/> (Consulta: Mayo 2020)

13. *Sistema de planificación de recursos empresariales*, Wikipedia, Abril 2020, [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema de planificaci%C3%B3n de recursos empresariales](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_planificaci%C3%B3n_de_recursos_empresariales) (Consulta: Mayo 2020)

14. *Historia del origen y evolución de los ERP*, Empresarial, Agosto 2018, <https://soyempresarial.com/origen-y-evolucion-de-los-erp/> (Consulta: Mayo 2020)

15. *Importancia del uso del ERP en el sector público*, Noviembre 2003, <https://www.gestiopolis.com/importancia-del-uso-del-erp-en-el-sector-publico/> (Consulta: Abril 2020)

16. *ERP Navision y la gestión de base de datos*, Smartdigt, Marzo 2020, <https://www.smartdigt.es/erp-navision-base-datos/> (Consulta: Mayo 2020)

17. *MÉTRICA V.3*, Portal Administración Electrónica, https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html (Consulta: Mayo 2020)

18. *Implantación de sistemas integrados para una gestión eficiente de los recursos en el ámbito hospitalario*, Google Scholar, Abril 2011, <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2012.v38n2/263-270/es/> (Consulta: Junio 2020)

19. Menéndez Prieto, M (2012). *Sistemas de información y gestión del conocimiento en la organización sanitaria*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Uig5DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&>

[dq=ERP+sisistemas+de+informaci%C3%B3n+en+sanidad&ots=OEG3rmTRk0&sig=Dc4ChnwOLqKr7V76wa5ezwQHBwg#v=onepage&q&f=false](https://www.researchgate.net/publication/331111111)

20. Gutiérrez, J. (2014) *Introducción a Métrica V3*
http://www.lsi.us.es/~javierj/cursos_ficheros/metricaUML/01.IntroduccionMetricaUML.pdf (Consulta: Junio 2020)

21. Florencia Chiesa “*Metodología para selección de sistemas ERP*”
<http://www.jfsalazar.com/sistemas2/metodologia-para-seleccion-de-sistemas-erp.pdf> (Consulta: Junio 2020)

22. Luna Rico, K (2014) “*Una Experiencia de un ERP en una Institución de Salud del Estado de Veracruz*”. Tesis. México:
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/40639/lunaricokarla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

23. Malpica Rodríguez, M (2015) “*METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP*.” Tesis. México: <https://pirhua.udep.edu.pe/>

24. Rico Peña, F (2004) “*Sistemas ERP. Metodologías de Implementación y Evaluación de Software*” . Tesis Doctoral. Coruña:
https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/1031/RicoPena_Fermin_TD_2004.pdf

25. Aguilar Sánchez, A (2009) “*Estudio para la implantación de un ERP en una empresa textil*” Trabajo Fin de grado. Barcelona:

https://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/42924/PFC_AntonioAguilarSanchez.pdf

26. *Implantación de Sistemas: Estudio Comparativo e Identificación de Vacancias en Metodologías Usuales*

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56646/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Consulta: Junio 2020)

27. *Sistemas de Información en Salud: Integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios* (2015). Vol32. No.2 Lima abr/julio. Revista Medicina Experimental y Salud Pública. Scielo.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342015000200020&script=sci_arttext&tlng=pt

28. BOE. *Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10566> (Consulta: Julio 2020)

29. BOE. *Real Decreto 994/1999, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de medidas de seguridad de los ficheros automatizados que contengan datos de carácter personal*. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-13967> (Consulta: Julio 2020)

30. BOE. *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales*. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3> (Consulta: Julio 2020)

