

## **SISTEMAS PLM**

### **1.1 Concepto de PLM**

El PLM (*“Product Lifecycle Management”* o *“Gestión del Ciclo de vida del Producto”*) es una solución informática empresarial que permite implementar una estrategia de gestión de toda la información relacionada con el producto, desde la primera idea hasta su retirada del mercado. Un sistema PLM gestiona entre otras cosas: información, personas y procesos.

Los sistemas PLM integran las islas de información existentes en las empresas provocadas por unos procesos secuenciales, fragmentados, basados en papeles y archivos desperdigados con mucha intervención manual. Sin PLM, los lanzamientos de nuevos productos son lentos, consumidores de recursos que son escasos, tienen poca visibilidad, y son difíciles de gestionar y controlar.

Un sistema PLM gestiona entre otras cosas: información, personas y procesos. Son útiles para cualquier empresa, pequeña, mediana o grande, local o multinacional, y de cualquier sector. Las primeras empresas en aplicar PLM, en la década de los 80, fueron las de productos discretos, en particular los fabricantes de automoción y aeronáutica. Actualmente son utilizados por empresas de todos los sectores industriales sin excepción: ha sido adoptada por los fabricantes de maquinaria y bienes de equipo, de sistemas de transporte, de todo tipo de equipos electrónicos, y de bienes de consumo duraderos.

También se utiliza para la gestión de grandes proyectos y activos como las centrales de energía, petroquímicas, infraestructuras y construcción naval. Por otra parte, las empresas de proceso han entendido las ventajas estratégicas del PLM y esto ha llevado a que hoy en día se utilice en farmacias, química fina, perfumería, industria textil y de alimentos.



Fig.1.1. Ciclo PLM

### **1.2 Objetivos y funciones del PLM**

Un sistema PLM sirve para:

- Centralizar y organizar todos los datos del producto
- Gestionar formalmente los proyectos de diseño y desarrollo de productos
- Integrar los procesos de diseño con los de industrialización y producción

En virtud de esto, un PLM permite tener bajo control y optimizar todos los procesos relacionados con el diseño y lanzamiento a producción de un nuevo producto, así como los posteriores cambios durante toda su vida hasta su retiro del mercado. Contribuye a mejorar substancialmente la innovación de producto, los procesos de desarrollo y los de ingeniería y, como consecuencia, aumentar las ventas y reducir el coste del producto.

Es importante entender que el PLM sirve para funciones muy diferentes del ERP (que desarrollaremos más adelante). Con el ERP se gestiona el capital físico (“real” → activos tangibles) de la empresa, mientras que el PLM gestiona el capital intelectual (“virtual” → activos intangibles). Ambos son necesarios y complementarios. Por ejemplo, con el PLM gestionaremos las sucesivas versiones de las estructuras y listas de materiales de un producto en sus fases de



Fig.1.2. Integración PLM – ERP

desarrollo, y sólo cuando éste sea liberado para producción la estructura será transmitida al ERP, para hacer las compras y la planificación de la producción. El sistema PLM mantiene el histórico de la evolución del producto, respondiendo a las preguntas de “quién, qué, cuando, porqué, cómo”, y el ERP acostumbra a tener sólo la visión en un cierto instante: “ahora y aquí”.

Las principales funciones de un sistema PLM son:

- **Almacenar, organizar y proteger los datos.** Agrupa todos los datos del producto en un servidor único. Los datos dejan de estar dispersos entre las carpetas de Windows y los organiza de una forma estandarizada.
- **Gestionar los documentos.** El PLM graba los documentos en la base de datos, lo que permite buscar y recuperarlos, crear versiones o validarlas. Este puede ser, por ejemplo, un texto de ofimática, un modelo hecho con un sistema de CAD 3D, o el diseño de una placa electrónica.
- **Gestionar los cambios:** permite establecer la trazabilidad de la historia de los documentos. Éstos pasarán por diferentes etapas en su ciclo de vida, tales como: borrador, revisado, aprobado y obsoleto. Se guardan todas las versiones y su historial, así como los detalles de los cambios (quién, cuándo, porqué).
- **Buscar y recuperar la información:** con el PLM, los usuarios tienen a su disposición potentes mecanismos que permiten encontrar instantáneamente cualquier documento o conjunto de los mismos. Una vez encontrado un documento se puede conocer y recorrer ágilmente toda la estructura documental relacionada. Por ejemplo, a partir de un plano encontrar la pieza y, a partir de la misma, los conjuntos a los cuales pertenece.
- **Compartir datos con usuarios de forma controlada.** Permite que varios usuarios puedan acceder a un mismo documento simultáneamente de manera que se evite el riesgo de sobrescribirlo.
- **Ejecutar procesos y flujos de trabajo (workflows):** ayuda a ejecutar y controlar los diferentes procesos que los usuarios tienen que hacer con la información. Permiten definir fácilmente y de forma gráfica un flujo de trabajo, indicando las tareas a realizar, las personas que tienen que participar y las reglas de negocio a cumplir.
- **Visualizar datos y documentos,** se puede visualizar cualquier documento sin que el usuario tenga instalada la aplicación que se usó para crearlo. No se permite ningún

tipo de manipulación, pero habitualmente disponen de funciones de comentario y marcaje para poder opinar e informar sobre el contenido.

- **Crear, clasificar y gestionar artículos.** No basta con gestionar documentos, sino que éstos han de estar relacionados con los ítems o productos físicos a los que hacen referencia. Haciendo uso de esta prestación, los usuarios crean los artículos y los vinculan con los documentos; estos vínculos se mantienen cuando el artículo se utiliza en un nuevo proyecto o estructura, de manera que la estructura documental y la de producto estarán siempre en sincronía.
- **Crear estructuras y listas de materiales.** Una vez creados los artículos, el PLM conforma la estructura del producto a diversos niveles. Después, se pueden derivar múltiples vistas adicionales: la vista de producción, la de compras, la de mantenimiento. Habitualmente se dispone de funcionalidades para comparar dos estructuras entre sí, o interrogar dónde se utiliza un determinado artículo o grupo. Esto permite valorar el impacto de un cambio de ingeniería. También se pueden generar todo tipo de informes como las listas de materiales.
- **Integrar la información de ingeniería con otros sistemas y procesos informáticos empresariales:** los sistemas PLM ofrecen funciones de exportación de la información generada para que sea utilizada por los otros sistemas de la empresa. La aplicación más relevante es la de transferir automáticamente los ítems, estructuras y listas de materiales al sistema de gestión a fin de hacerlas accesibles a los departamentos de compras y producción. Sin PLM, éste es un proceso sin ningún de valor añadido, que habitualmente se hace de forma manual, lo que puede causar graves errores en las fases productivas posteriores

### 1.3 Características y funciones

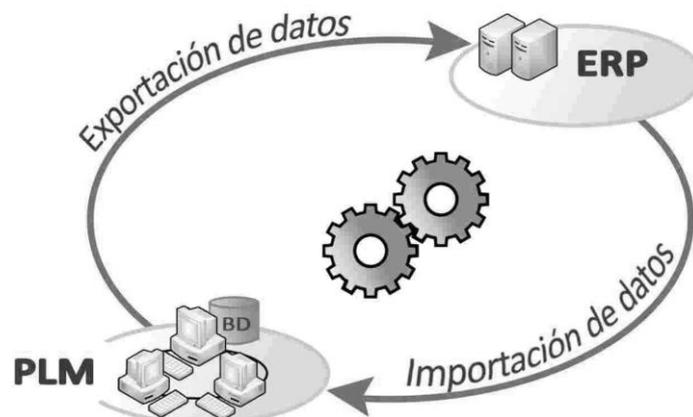


Fig.1.2 Relación PLM - ERP

#### 1.3.1 Arquitectura de un sistema PLM

Los sistemas PLM tienen una arquitectura informática del tipo cliente-servidor, aunque en las últimas generaciones se observa una creciente presencia de arquitecturas puramente web. Las partes que componen al sistema son:

- **El servidor.** En él opera una base de datos relacional en la que se almacena y gestiona toda la información.
- **Los clientes.** El acceso para los usuarios al servidor se hace mediante una aplicación cliente instalada en los ordenadores personales. Este acceso puede hacerse tanto vía

red local como remotamente vía web. En el sistema PLM se guardan automáticamente todos los archivos generados por las numerosas aplicaciones informáticas y que de otra forma acostumbra a estar diseminados y desprotegidos por las carpetas y discos de los diversos ordenadores y servidores. De la misma manera, cuando se quiere consultar, visualizar o recuperar cualquier información, ésta se busca en el sistema PLM.

- **El hardware.** Se requiere un servidor el cual dependerá del volumen de documentación a gestionar y del número de usuarios del sistema, pero nada especialmente diferente a otros sistemas de gestión empresarial.

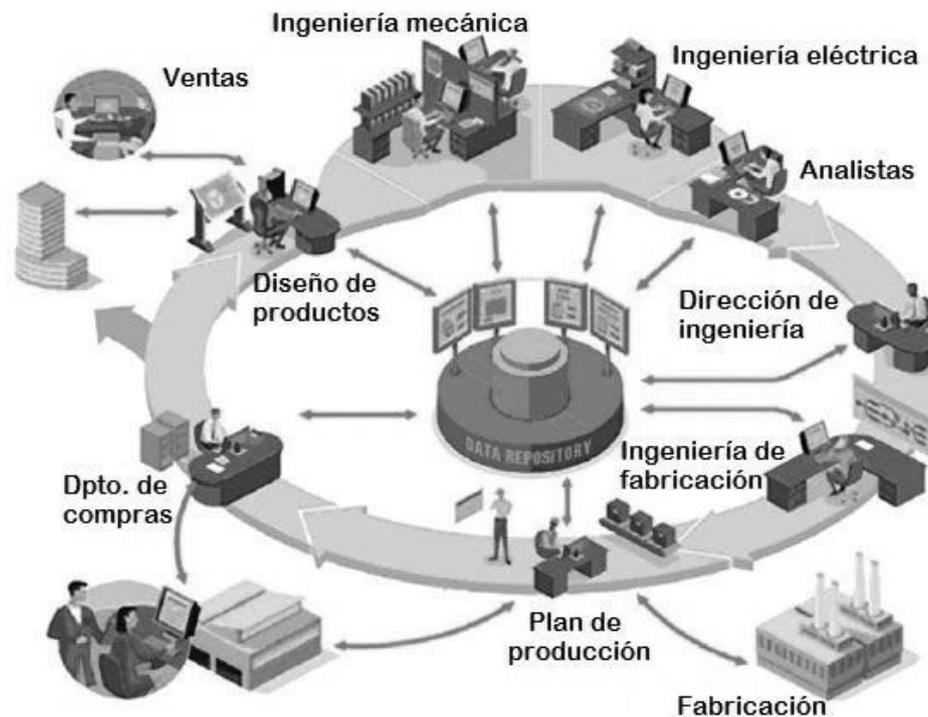


Fig.1.3. Estructura de un PLM.

### 1.3.2 Información gestionada

En la base de datos del servidor (llamada vault) se archivan objetos de información de todo tipo, sin limitación. Una característica fundamental es que cada objeto de información está guardado sólo una única vez en el sistema, lo que se conoce como "dato único". Cuando este objeto tiene que formar parte de una nueva estructura, grupo o proyecto se establece un vínculo entre su ubicación lógica original y el nuevo lugar en el que se utiliza de manera que nunca se duplica.

En general se gestiona la siguiente información:

- **Marketing y ventas:** cartera de productos, solicitudes de nuevos diseños, estudios, especificaciones, requerimientos, normativas, planificaciones de proyecto y presupuestos.
- **Diseño:** es la información creada para la definición del producto. Se gestionan, pues, modelos y conjuntos 3D, planos 2D, estudios de análisis, diseños de placas y circuitos electrónicos, así como programas de automatismos y firmware. Del diseño se

obtiene también la primera estructura de producto y las listas de materiales iniciales. Finalmente, se dispone de catálogos de componentes de proveedores, organizados en una estructura clasificada.

- **Ingeniería:** información relacionada con los productos físicos (materiales, productos y referencias) los cuales en el PLM se llaman ítems. Con un sistema PLM, la estructura del producto y los ítems que lo componen son creados por los ingenieros en el propio sistema PLM, tarea para la cual ofrece funciones especializadas. También se gestionan las distintas configuraciones de la estructura del producto, opciones y variantes, así como los resultados de análisis, simulación y validación. Habitualmente se conectan los sistemas PLM con los ERP para acelerar el lanzamiento a producción.
- **Producción:** programas de control numérico, instrucciones de montaje y verificación. Activos, máquinas y medios de producción.
- **Otros servicios:** manuales de uso y mantenimiento de los productos.

### ***1.3.3 Fases del PLM y tecnología correspondiente***

Muchas de las soluciones de software se han desarrollado para organizar e integrar las diferentes fases del ciclo de vida de un producto. PLM no debe ser visto como un solo producto de software, sino una colección de herramientas de software y métodos de trabajo integrados juntos para afrontar las etapas individuales del ciclo de vida, conectar diferentes tareas o gestionar todo el proceso.

Algunos proveedores de software cubren toda la gama de aplicaciones PLM, mientras otros se especifican en un nicho en particular. Algunas aplicaciones pueden abarcar muchos campos de PLM con módulos diferentes dentro del mismo modelo de datos.

A continuación describiremos una visión general de los campos de PLM. Cabe señalar sin embargo que las clasificaciones simples no siempre se ajustan exactamente, muchas áreas se superponen y muchos productos de software cubren más de un área o no encajan fácilmente en una categoría. No hay que olvidar que uno de los objetivos principales de PLM es reunir el conocimiento que puede ser reutilizado para otros proyectos y coordinar el desarrollo simultáneo de muchos productos.

- **Fase 1: CONCEBIR → Imaginar, especificar, planificar, innovar**

La primera etapa de la idea es la definición de sus requisitos basados en cliente, la empresa, el mercado y puntos de vista de los organismos reguladores. A partir de esta especificación de los productos principales se pueden definir parámetros técnicos. Paralelamente a la especificación de los requisitos del diseño inicial se lleva a cabo la definición de la estética del producto, junto con sus aspectos funcionales principales.

En algunos conceptos, la inversión de recursos en la investigación o de análisis de las opciones pueden ser incluidos en la fase de concepción - por ejemplo, llevar la tecnología a un nivel de madurez suficiente para pasar a la siguiente fase. Sin embargo, el ciclo de vida de ingeniería es iterativo. Siempre es posible que algo no funcione bien en cualquier fase, y esto es suficiente para realizar copias de seguridad en una fase anterior.

- **Fase 2: DISEÑO → Describir, definir, desarrollar, probar, analizar y validar**

Aquí es donde el diseño detallado y el desarrollo de la forma del producto comienzan, progresando a pruebas de prototipos, por medio del lanzamiento de un piloto completo del producto. También puede implicar el rediseño y la rampa para la mejora de los productos existentes, así como la obsolescencia planificada. La principal herramienta utilizada para el diseño y desarrollo es software CAD. Esta etapa abarca muchas disciplinas de ingeniería tales como: mecánica, eléctrica, electrónica de software, (integrado), y de dominio específico, como por ejemplo arquitectónico, automotriz aeroespacial, etc.

Las tareas de simulación, validación y optimización se lleva a cabo utilizando software CAE que puede venir integrado en el paquete de CAD o ser independiente. Soluciones de software CAQ (Calidad Asistida por Computadora) se utilizan para tareas tales como el análisis de la tolerancia dimensional.

- **FASE 3: DARSE CUENTA → Fabricar, hacer, construir, adquirir, producir, vender y entregar**

Una vez que el diseño de los componentes del producto se ha completado se define el método de fabricación. Esto incluye la creación de instrucciones de mecanizado CNC de piezas del producto, así como el empleo de herramientas para la fabricación de las piezas, tales como software CAM, integrado o independiente. Esto también incluye herramientas de análisis para la simulación de procesos para operaciones como fundición, moldeo, y conformación en prensa.

Una vez que el método de fabricación se ha identificado CPM entra en juego. Se trata de CAP / CAPP, herramientas para la realización de distribución de la fábrica, planta y las instalaciones de producción y simulación. Por ejemplo: prensa-line de simulación, ergonomía e industrial, así como la gestión de herramientas de selección.

Una vez que los componentes se fabrican, su forma geométrica y tamaño pueden ser cotejados con los datos CAD originales con el uso de equipos de inspección asistida por ordenador y software. Paralelamente a las tareas de ingeniería, se llevará a cabo la configuración de ventas de productos y el trabajo de documentación de comercialización. Esto podría incluir la transferencia de los datos de ingeniería (geometría y datos de la parte de la lista) a un configurador de ventas basado en la web y otros sistemas de autoedición.

- **Fase 4: SERVICIO → Utilizar, operar, mantener, apoyar, sostener, retirar, reciclar y eliminar**

La fase final del ciclo de vida implica el manejo de la información de servicio. Se debe proporcionar a los clientes y técnicos de servicio la información de soporte para su reparación y mantenimiento, así como la información de gestión de residuos / reciclado. Esto implica el uso de herramientas tales como Mantenimiento, Reparación y Operaciones de Software de gestión (MRO).

Hay un final de la vida útil de cada producto. Ya se trate de eliminación o destrucción de los objetos materiales o información, esto debe tenerse en cuenta ya que puede no estar libre de ramificaciones.

#### ***1.4 Innovación a partir del PLM***

Los sistemas PLM son la herramienta fundamental que permite a la empresa establecer y aplicar con éxito estrategias de innovación, puesto que van dirigidos a la mejora radical de los procesos que forman del desarrollo de nuevos productos y su puesta en el mercado.

Por su naturaleza, el PLM consolida y facilita el acceso al conocimiento. Toda la información de los productos y procesos queda almacenada en un sistema que está siempre a disposición de todas las personas. El PLM mejora muy notablemente:

- **La reutilización del conocimiento:** cuando una empresa se plantea diseñar un nuevo producto o una mejora sobre uno ya existente tiene inmediatamente accesible todo su conocimiento en forma de archivo histórico de diseños y lecciones aprendidas. Permite recuperar fácilmente proyectos anteriores y estudiar alternativas y evoluciones con mucha agilidad. También fomenta la reutilización de componentes y modelos ya probados, ahorrando prototipos y pruebas.
- **La colaboración:** permite trabajar conjuntamente y armónicamente sobre un mismo proyecto a todas las personas involucradas, de todos los departamentos, tanto local como lejanos y se pueden tomar decisiones más fundamentadas ya desde las primeras fases del diseño, en las que se fijan las características del producto y quedan comprometidos los costes del proyecto.

Los resultados son:

- Productos más innovadores.
- Superior calidad.
- Cumplimiento de normativas.
- El “time to market” se acorta notablemente.
- Costes de desarrollo reducidos.
- Incremento de los ingresos.

### ***1.5 Clasificación de los sistemas PLM***

Hay una variedad de sistemas PLM en el mercado, los cuales se pueden agrupar y distinguir por los siguientes criterios:

#### **A. Sector de actividad de la empresa**

##### **A.1 Productos discretos e industriales.**

- Bienes duraderos: maquinarias, productos industriales, bienes de consumo, electromecánica y mecatrónica.
- Electrónica: alta tecnología y semiconductores, telecomunicaciones, equipos para medicina.
- Automoción y transporte, aeronáutica y defensa
- Energía, petroquímica, gas y agua
- Construcción naval
- Infraestructuras e ingeniería civil

##### **A.2 Consumo y proceso: Farmacia y química fina. Bienes de consumo empaquetados, alimentación y bebidas**

##### **A.3 Moda y vestir, calzado y distribución**

## B. Tamaño de la empresa

**B.1** Pequeña y mediana empresa. Divisiones y departamentos de grandes empresas

**B.2** Grandes empresas y corporaciones

## C. Foco en ingeniería

**C.1** Excelente soporte a las necesidades de los ingenieros y participantes en los procesos de diseño y definición del producto previos al lanzamiento a producción. Muy buena integración con las herramientas de CAD y de creación de información. Soporte adecuado a los procesos posteriores.

**C.2** Foco en los procesos posteriores al lanzamiento a producción y en la logística de la cadena de suministro, con menor soporte a los procesos de ingeniería y de creación de información.

## **1.6 Evaluación e implementación de un sistema PLM**

### **1.6.1 Evaluación del sistema**

Encontrar y evaluar un sistema PLM que sirva las necesidades de una empresa a corto y largo plazo puede ser una tarea larga y compleja si no se hace con una adecuada metodología. Hay que escoger correctamente el software y la empresa que lo implante. Hacerlo bien significa obtener un rápido retorno de la inversión y elevadas ganancias durante muchos años. Hacerlo mal significará incurrir en gastos no previstos, retrasos en la implementación, insatisfacción y rechazo de los usuarios.

La siguiente es una guía orientativa para evaluar un sistema PLM:

1. **Involucrar a expertos en PLM.** Si la empresa no tiene personal con experiencia en PLM es preciso buscar un colaborador o consultor que haya hecho muchas implantaciones. Esto ayudará a que se planteen las cuestiones adecuadas en el proceso de selección. Algunos consultores también le podrán presentarse durante la implementación y operación del sistema. Es aconsejable que el consultor tenga independencia de los vendedores de software sin estar condicionado por las funcionalidades de un determinado sistema.
2. **Aprovechar la experiencia de otras empresas.** Es importante informarse lo antes posible sobre PLM, leyendo publicaciones, navegando por la web, participando en seminarios y visitando empresas que lo hayan seleccionado e implementado. Esto permitirá tomar decisiones bien fundamentadas.
3. **Asegurar el soporte de la dirección y un presupuesto adecuado.** El PLM impacta sobre toda la organización, y requiere un esfuerzo interno. Para garantizar los recursos necesarios es necesario que la dirección dé su soporte ejecutivo y económico desde buen principio, y también que comunique abiertamente a todos la importancia de la iniciativa. Éste es un punto fundamental.
4. **Disponer a las mejores personas.** El trabajo de selección sólo tendrá éxito si juntamente con el consultor participan personas internas que conozcan bien todas las áreas y procesos donde el PLM se tendrá que aplicar. Cualquier olvido tendrá después consecuencias negativas y requerirá acciones correctivas.

5. **Analizar los procesos y definir los requerimientos.** No se obtendrá la máxima rentabilidad de la tecnología PLM si previamente no se optimizan los procesos relacionados. Hay que analizar todos los procesos actuales y redefinirlos en el caso de ser necesario, esto ayudará a establecer una lista detallada de requerimientos, que determinarán las especificaciones y funciones del sistema. Un PLM puede eliminar la mayoría de ineficiencias actuales en los procesos.
6. **Planificar una estrategia PLM a largo plazo.** Las empresas no planifican los errores, pero cometen errores si no planifican. Una estrategia PLM definirá los objetivos de la implementación y aplicación a largo plazo. También considerará qué áreas de la empresa la usarán y las necesidades a cubrir prioritariamente, así como qué se hará con el PLM respecto a lo que se hará con otras aplicaciones y cómo se deberá integrar con éstas. De esta manera se evitará un futuro escenario negativo y todo el proceso de despliegue se llevará a cabo de forma gradual y coherente.
7. **Analizar el valor aportado por el PLM antes de fijar el presupuesto.** Si no se determina el valor aportado por el PLM no se puede calcular anticipadamente el retorno de la inversión. Esto puede derivar en sorpresas desagradables cuando se haga un análisis a posteriori. No es bueno fijar un presupuesto y después buscar una justificación, por ello, conocer el valor esperado evitará perder tiempo y dinero analizando soluciones que no encajan con las expectativas.
8. **Informes.** Una causa de fracaso de los proyectos PLM es la insatisfacción de los usuarios. PLM significa cambio, y la gestión del cambio es importante en cualquier proyecto que tenga un impacto relevante en la organización. El cambio se gestiona mejor si se preparan las personas previamente, involucrándolas en el proceso lo antes posible, pidiéndoles cuáles son sus expectativas sobre el sistema y considerando sus opiniones. Eso facilitará la aceptación del sistema y el éxito del proyecto.

### **1.6.2 Implementación de un PLM<sup>1</sup>**

La elección de la metodología de implantación de un sistema PLM es una decisión muy importante, tanto o más que la propia elección del sistema.

**Preparación.** La implantación de un sistema PLM requiere planificación y aplicar metodología de gestión de proyectos. No es esencialmente un proyecto informático, aunque el aspecto informático es relevante. Es necesario determinar los objetivos a alcanzar: describir las cosas “cómo son ahora”, y definir “cómo tendrán que ser” una vez el sistema esté en producción.

También se deberá escoger cuál es el mejor momento para hacer la implantación. Las épocas de baja actividad son muy adecuadas, pues hay disponibilidad de recursos humanos.

**El equipo del proyecto.** Se preparará un equipo formado por personal interno y externo, este último del consultor de implementación. El equipo interno se formará con miembros de todos los departamentos involucrados en la futura explotación del sistema. Estas personas

---

<sup>1</sup> Ver ANEXO F: “Ejemplos de implementación de PLM”

tendrán un buen conocimiento de los procesos y necesidades de la empresa. La elección del consultor externo es un aspecto crítico. El consultor tendrá conocimientos contrastados de la tecnología PLM y de los procesos industriales, y deberá acreditar experiencia en implantaciones similares.

**Implementación por fases.** Un proyecto PLM puede llegar a ser de gran alcance, según el tamaño de la empresa y las áreas de aplicación. Es muy recomendable una implementación gradual por fases, las cuales se definirán en función de los objetivos a alcanzar. Es necesario hacer una aproximación pragmática: pensar a largo plazo pero ejecutar en pequeñas fases bien controladas. Una implementación por fases minimiza los riesgos y facilita la aceptación de los usuarios. Los beneficios obtenidos en alcanzar una fase serán el impulso para desplegar la siguiente.

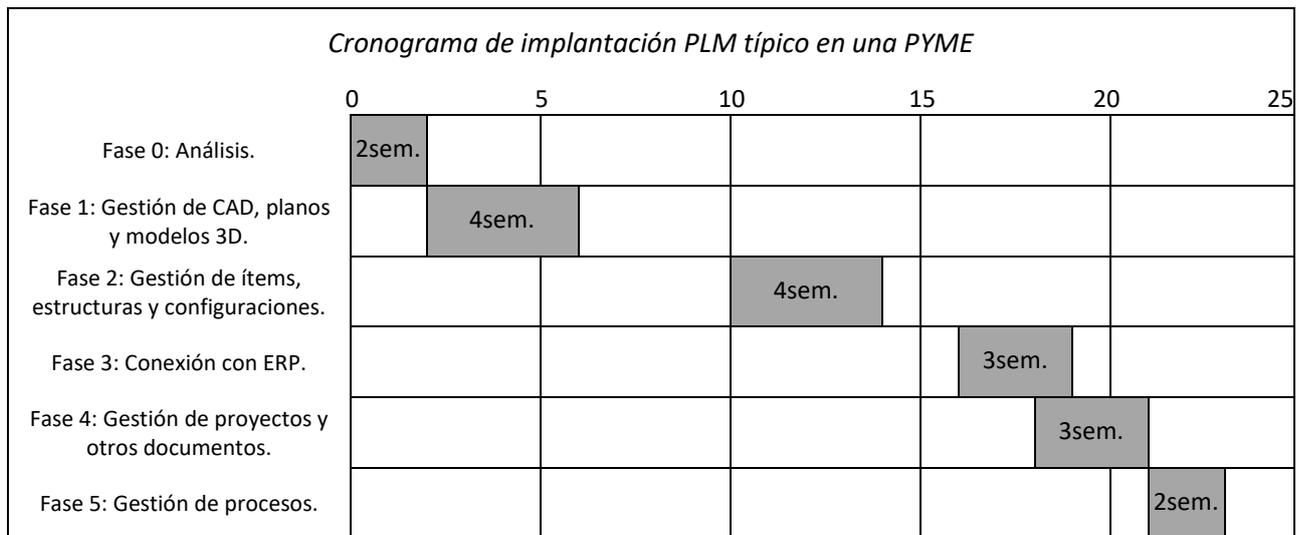


Tabla 1.1. Ejemplo de cronograma y planificación para la implantación de un PLM.

### **1.7 Beneficios que presenta el PLM**

Los beneficios del PLM para una empresa con producto propio son de un alto valor estratégico. Se relacionan los más importantes, agrupados por áreas:

#### **Beneficios en la ejecución del negocio**

- Aumenta las oportunidades de negocio y disminuye los costes gracias a un mejor acceso a datos coherentes.
- Fomenta la innovación, la predictibilidad, la flexibilidad y una mejor gestión. Mejora la calidad.
- Aumenta la velocidad del negocio y la respuesta a los cambios del mercado: lanzamientos de producto y lanzamientos a producción.
- Ayuda a cumplir las normas industriales y las regulaciones gubernamentales.
- Mantiene la trazabilidad de las acciones.

Ing. Hector Omar Minal  
 Profesor Titular Diseño Asistido por Computadora  
 UTN Facultad Regional San Francisco-Córdoba

El PLM ayuda a explorar alternativas de diseño e ingeniería al principio de la vida de un producto. En las etapas iniciales hacer un cambio tiene un coste muy bajo, pero impacta decisivamente sobre los costes futuros. Hacer cambios una vez está lanzado el producto supone costes muy elevados para la empresa y los clientes.

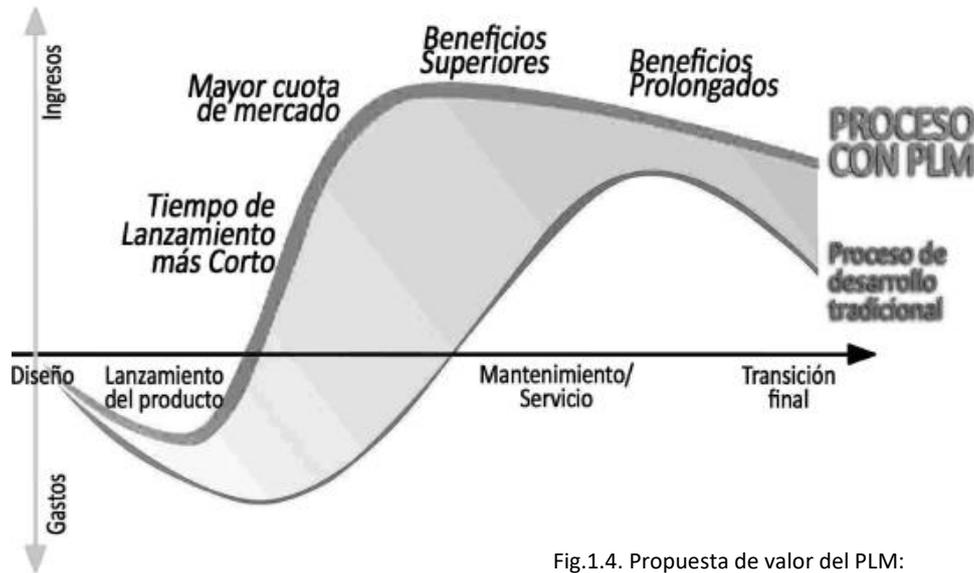


Fig.1.4. Propuesta de valor del PLM:  
Elevado retorno de Inversión

#### **Beneficios para la organización:**

- Elimina las barreras geográficas y facilita la internacionalización.
- Ayuda a hacer cambios en la organización.
- Facilita la subcontratación y la participación de proveedores en los procesos.
- Fomenta que los proyectistas reutilicen componentes, diseños y procesos y consolida el conocimiento de toda la organización, tanto de datos como de procesos.
- Disminuye el riesgo de perder conocimiento cuando se marcha personal y facilita la rápida incorporación de nuevo personal.
- Trabajo organizado.
- Aumenta la seguridad en el acceso y protección de los datos.

#### **Beneficios para los usuarios**

- Ofrece una interfaz de acceso común a todos los datos
- Cohesiona personas, datos y procesos.
- Proporciona mayores recursos a los trabajadores.
- Reduce la ejecución de tareas administrativas.

#### **Beneficios para el producto o servicio**

- Reduce los cementerios de piezas y recambios obsoletos.
- Permite aumentar la complejidad del producto de forma controlada.
- Facilita la extensión de la cartera de productos
- Mejora la respuesta a las solicitudes de los clientes

- Facilita las mejoras del producto en las primeras etapas del diseño
- Disminuye los errores en las configuraciones y listas de materiales.
- Acorta los plazos de entrega.
- Gestiona todos los datos del producto durante todo su ciclo de vida.

