



Facultad 6

Procedimiento de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS) a los proyectos productivos de la UCI.

*Trabajo de Diploma para optar por el Título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas*

Autora: Sailin Rosario Mayedo Salina

Tutores: Ing. Sonia Gonzales del Sol
. Yosdenis Urrutía Badillo

La Habana, Junio 2010

“Año del 53 de la Revolución”

Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano.

Isaac Newton

Autor

Sailin Rosario Mayedo Salina
Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba
Email: smayedo@estudiantes.uci.cu

Tutores:

Ing. Sonia González del Sol
Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba
Email: sgonzalez@uci.cu

Ing. Yosdenis Urrutia Badillo
Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba
Email: yosdenis@uci.cu



Declaración de Autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Firma del Tutor



Agradecimientos

Primeramente a dios por poner en mi camino esta universidad de la cual hoy formo parte.

A la Revolución y a la Universidad de Ciencias Informáticas por habernos dado la oportunidad de cursar la carrera de ciencias informáticas.

Agradezco a mamá y papá por todo el cariño, el amor y el apoyo que me han brindado durante todos mis años de estudiante. Por su entrega y confianza en los momentos buenos y malos, gracias por soportar mis ñoñerías y hacer de mí la persona más feliz del mundo.

A mi familia por apoyarme siempre, especialmente mis tíos y tías, mis abuelas y abuelos.

A Aleyda, Laritza, Yudelkis y Patricia por soportarme todas mis malacrianzas en muchas ocasiones.

A Maikel por ser el mejor amigo que pude tener en la universidad y darme su apoyo en los momentos más difíciles.

A Karina y Adriana por ser mis compañeras de proyecto y ayudarme con la tesis.

A Yordanis por confiar en mi siempre aunque yo no lo hiciera y por ser mi guía en los últimos años.

A Azalia, Lipsy, Ana Li, Pupo, Aliandy, Manuel y Yanelis por ser mi otra familia en este último año, realmente para ustedes no tengo como agradecerle ser parte de mi vida y hacerme parte de las suyas.

A Herryman por darme apoyo, comprensión y sobre todo por ser mi revisor de tesis.

A todos mis amigos que de alguna forma estuvieron a mi lado en algún momento de la universidad.

A todos ustedes muchas gracias por su apoyo.



Dedicatoria

A mis padres por formarme tal y como soy hoy.

A mi hermana por ser lo mejor que me pudo regalar la vida.

A mi tía por ser mi otra madre y brindarme todo su apoyo en todos mis años de estudiante.

A mi familia completa por confiar siempre en mí y darme el cariño necesario para llegar hasta aquí.

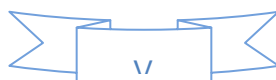
A todos gracias.



Resumen

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se requiere de un procedimiento que evalúe la aplicación correcta de las Líneas de Producción, pues estas aportan grande beneficios al poder producir software más rápido y con mayor calidad, pero al utilizarlas de una manera incorrecta puede provocar atrasos, poca productividad y descontrol en los productos. Para ello se realizó un procedimiento, en el mismo se definieron un conjunto de fases que contemplan los pasos para organizar y optimizar el proceso de realizar una evaluación a la aplicación de estas, se describieron las actividades presentes en cada una de las fases, sus entradas, salidas, técnicas y herramientas a utilizar en el desarrollo del mismo. Se definieron los roles que están presentes en dicho proceso para dar cumplimiento al procedimiento propuesto. Al aplicar el procedimiento se obtuvo como resultado final que en los proyectos de la Universidad ninguno aplica las líneas de producción de software correctamente.

Palabras claves: Línea de Productos de software, Reutilización, Activo de Software, Repositorios LPS.



Índice

AGRADECIMIENTOS.....III

DEDICATORIA.....IV

RESUMENV

INTRODUCCIÓN.....1

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....4

 INTRODUCCIÓN4

 1.1 REUTILIZACIÓN DE SOFTWARE4

 1.1.2 Activos de Software.....5

 1.1.3 Repositorios de Software5

 1.1.3.1 Repositorios LPS5

 1.1.4 Líneas de Productos de Software7

 1.1.4.1 Principios que debe cumplir una LPS8

 1.1.5 Modelo Básico de una Línea de Productos de Software (LPS)9

 1.1.6 Modelos de Líneas de Productos de software.....9

 1.1.6.1 Modelos de procesos para LPS [5]10

 1.1.6.2 El método del WATCH-Extendido10

 1.1.6.3 Modelo WATCH-Component12

 1.1.6.4 El modelo del Instituto de Ingeniería de Software (SEI)14

 1.1.7 Empresas que utilizan LPS en su producción [1]18

 1.2 PROCEDIMIENTO19

 1.2.1 Diferencia entre Proceso y procedimiento.19

 1.2.2 Técnicas de documentación de procesos.....20

 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO22

CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN.....23

 INTRODUCCIÓN23

 2.1 OBJETIVO.....23

 2.2 ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO23

 2.3 DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL PROCEDIMIENTO (FLUJOGRAMA)23

 2.4 FASES DEL PROCEDIMIENTO24

 2.5 ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA CADA FASE24

 2.6 ACTIVIDADES DE LAS FASES DEL PROCEDIMIENTO27

 2.6.1 Fase de inicio.....27

2.6.2 Fase de Determinación de la evaluación.....	27
2.6.3 Fase de Diseño.....	28
2.6.4 Fase de Pruebas	28
2.7 ARTEFACTOS GENERADOS EN EL PROCEDIMIENTO.....	29
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	30
CAPÍTULO 3 VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO.....	31
INTRODUCCIÓN	31
3.1 MÉTODO PARA VALIDAR EL PROCEDIMIENTO	31
3.2 APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO A PROYECTOS DE LA UCI.....	31
3.2.1 Inicio del procedimiento.....	31
3.2.2 Reunión de apertura.....	32
3.2.3 Análisis de la situación propuesta.....	32
3.2.4 Aplicación de las Pruebas	32
3.2.5 Evaluación Final	38
3.2.6 Plan de mejoras para el proyecto ERP	39
3.2.7 Plan de mejoras para el proyecto Almacenes de Datos	39
3.2.8 Plan de mejoras para el proyecto SCADA.....	39
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	39
CONCLUSIONES GENERALES.....	41
RECOMENDACIONES:.....	42
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	44
ANEXOS	46
ANEXO #1 PLANILLA DE SOLICITUD DE SERVICIOS.....	46
ANEXO # 2 PLANILLA DE PLANIFICACIÓN	47
ANEXO # 3 PLANILLA DE TIPOS DE EVALUACIÓN.....	48
ANEXO # 4 MODELO DE EVALUACIÓN PARCIAL	48
ANEXO # 5 MODELO DE EVALUACIÓN TOTAL.....	49
ANEXO # 6 EVALUACIÓN MEDIANTE CRITERIO DEL SEI.....	51
ANEXO # 7 PLAN DE MEJORAS	55

Figuras

Figura 1: Organización del departamento de Soluciones integrales.	6
Figura 2: Organización del Departamento de Almacenes de Datos e Inteligencia de Negocio.	7
Figura 3: Principios de una LPS.	8
Figura 4: Modelo Básico de una Línea de Productos de Software (LPS).	9
Figura 5: Modelo WATCH-Extendido.	12
Figura 6: Modelo WATCH-Component.	14
Figura 7: Desarrollo de Activos Fundamentales (Ingeniería de Dominio).	15
Figura 8: Desarrollo de Productos (Ingeniería de Aplicaciones).	16
Figura 9: Gestión de la Línea de Productos (Gestión).	16
Figura 10: Empresas que utilizan LPS.	18
Figura 11: Técnica SADT/IDEF.	20
Figura 12: Diagrama de flujo.	21
Figura 13: Carriles de natación.	21
Figura 14: Flujograma del procedimiento.	24
Figura 15: Roles por fases.	25
Figura 16: Aplicación de LPS en ERP.	34
Figura 17: Aplicación de LPS en Almacenes de Datos.	36
Figura 18: Aplicación de LPS en SCADA.	38
Figura 19: Evaluación final.	38

Tablas

Tabla 1: Ventajas y desventajas de los métodos Watch-Extendido y Watch-Component.	12
Tabla 2: Áreas prácticas definidas por el SEI.	16
Tabla 3: Resultados obtenidos en el subproyecto ERP.	32
Tabla 4: Resultados obtenidos en Almacenes de Datos.	34
Tabla 5: Resultados obtenidos en SCADA.	36

Introducción

En la actualidad la medicina, la educación y otros sectores sociales han experimentado grandes avances, uno de los factores que ha propiciado estos avances ha sido el incremento de las nuevas tecnologías informáticas. Para poder lograr estos avances la industria de software ha tenido que hacer uso de nuevas técnicas y metodologías para mitigar la creciente complejidad de sus productos.

Una de las técnicas que han surgido para mitigar dicha complejidad, es la reutilización de software, la cual consiste en desarrollar elementos de software que puedan utilizarse más de una vez con la mínima cantidad de modificaciones, garantizando que al reutilizar un elemento de software libre de defectos, implicará que el sistema que lo utilice, no tendrá problema alguno en lo que respecta a dicho elemento, a esta se le conoce como “Líneas de Productos de Software” (LPS).

Cuba no está aislada del desarrollo que provoca el avance de las tecnologías. En el año 2002 surge el proyecto futuro, con el objetivo de formar ingenieros en ciencias informáticas altamente capacitados. Como parte de la formación de cada profesional se crean los centros de desarrollo, cuyo objetivo era vincular el estudio con el desarrollo de software.

A principios del curso 2008-2009 se crea el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos (DATEC), cuyo propósito es desarrollar nuevas tecnologías de bases de datos, de procesamiento y representación de la información para proveer soluciones integrales relacionadas con dichas tecnologías.

Conjuntamente con este centro, la facultad 6 con sus estudiantes y trabajadores realiza un proceso productivo en el que se realizan diversos productos informáticos. Uno de los grandes retos que se nos ha presentado es terminar los proyectos en el tiempo establecido con los clientes, pues en ocasiones por la complejidad que muchos de ellos presentan ó porque la cantidad de personal no ha sido suficiente. Por ello la aplicación de las Líneas de Productos de software es una necesidad en estos momentos, pues aunque no resuelva todos los problemas existentes, son una base importante que ayuda en gran medida a mitigar estos problemas.

Actualmente se quiere aplicar algún modelo de Líneas de Productos de Software que resuelva los problemas existentes.

Al aplicar este nuevo paradigma no existe un proceso a seguir para evaluar el procedimiento que se lleva a cabo ó una guía que marque las pautas a seguir en la aplicación de este. Por no existir ninguna de las formas antes mencionadas de evaluar este procedimiento, los proyectos que aplican LPS no siempre lo hace utilizando las mejores prácticas por lo que actualmente existe una planificación y estimación de costes imprecisa, poca productividad, elevadas cargas de mantenimiento, demandas cada vez más desfasadas con las ofertas, baja calidad de los productos y una alta dependencia de los realizadores.

Por esta razón es tan importante elaborar un conjunto de pasos que oriente a la evaluación del proceso que se llevaría a cabo en la implantación de este nuevo paradigma.

De lo anterior se identificó el siguiente **problema**:_¿Cómo verificar la correcta aplicación de Líneas de Producto de Software en los proyectos que desarrollan sus productos bajo este principio de desarrollo de software?

Para dar respuesta al problema planteado, queda definido como **objeto de estudio** El proceso de desarrollo de Software basado en Líneas de Producto de Software.

Por lo que el **campo de acción**_queda definido como El proceso de desarrollo de Software basado en Líneas de Producto de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

El **objetivo general de la investigación**:_Diseñar un procedimiento que permita evaluar la correcta aplicación de Líneas de Productos de Software (LPS) en los proyectos productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Objetivos Específicos:

Investigar y documentar el proceso de desarrollo de software utilizando las Líneas de Producción de Software.

Diseñar el procedimiento para evaluar el proceso de desarrollo de software orientado a LPS, según las características en la Universidad.

Evaluar el procedimiento propuesto en proyectos de la Universidad.

Tareas para dar cumplimiento al objetivo propuesto:

- ✓ Caracterización de los modelos existentes en el mundo, para desarrollar productos informáticos basados en las Líneas de Productos de Software (LPS).
- ✓ Selección de elementos comunes de éxito que forman parte de las tendencias estudiadas.



- ✓ Diagnóstico del proceso de desarrollo de software existente en algunos proyectos de la UCI que aplican este modelo.
- ✓ Diseño de las etapas ó fases del procedimiento.
- ✓ Descripción de las acciones a realizar para cada una de las fases
- ✓ Definición de las entradas y salidas para cada fase.
- ✓ Aplicación del procedimiento propuesto a proyectos seleccionados.
- ✓ Análisis de los resultados.

La tesis estará compuesta por 3 capítulos, estos son:

Capítulo # 1 Fundamentación Teórica.

En este capítulo se aborda lo referente a las Líneas de Productos de Software, procedimientos y conceptos fundamentales que apoyen a la investigación. Además de un estudio de los diferentes técnicas de documentación de procesos.

Capítulo # 2 Propuesta de Procedimiento de Evaluación.

En este capítulo se presenta de forma organizada y detallada cuál será la solución a la situación problemática planteada. Se exponen los requerimientos necesarios para la implantación de la solución del procedimiento propuesto.

Capítulo # 3. Validación de la Propuesta.

En este capítulo se aborda todo lo referente a las pruebas realizadas a la solución implementada, análisis de los resultados obtenidos en las mismas y por último la evaluación de estos resultados.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Introducción

En este capítulo se exponen una serie de conceptos que son de vital importancia para la comprensión de la investigación. Además del estudio de los diferentes modelos de Líneas de productos de Software más importantes existentes en el mundo actualmente y la selección de los elementos comunes de éxito. Así como el estudio de las técnicas de documentación de procesos.

1.1 Reutilización de Software

La reutilización es el proceso de utilizar múltiples veces un activo creado con anterioridad.

La reutilización anteriormente existía pero solamente se reutilizaba código fuente, esta era bastante fácil pero no resolvía todos los problemas de complejidad que presentaban determinados productos de software.

Actualmente existen varias modalidades de reutilización utilizadas en empresas de software.

- ✓ Individual.
- ✓ Oportunista.
- ✓ Gestionada.
 - ✓ Institucionalizada, sistemática, generalizada, planificada y mejorada.

Tradicionalmente la reutilización ha estado basada en oportunidad.

- ✓ Los componentes se almacenan en un repositorio a la espera de una oportunidad de reutilización.

“La reutilización de software es el proceso de implementar o actualizar sistemas de software usando **activos de software** existentes” [1]

"Reutilización de software es el proceso de crear sistemas de software a partir de software existente, en lugar de desarrollarlo desde el comienzo" [2]

Podemos concluir que la reutilización es de vital importancia pues permite una mayor agilidad a la hora de crear nuevos productos, reduce los costos de producción y además le da una mayor calidad a los productos al estar probados los componentes y libres de defectos. Además los activos de software son el componente fundamental, pues sin ellos no tendría sentido la reutilización.



1.1.2 Activos de Software

Los componentes o activos de software son aquellos artefactos que se generan durante alguna de las etapas del ciclo de vida de un software, un módulo generado a partir de estos artefactos o un producto ya elaborado que está formado por dichos módulos.

Un activo de software reutilizable es un producto de software diseñado expresamente para ser utilizado múltiples veces en el desarrollo de diferentes sistemas o aplicaciones. Entre ellos se pueden mencionar:

- ✓ Un componente de software
- ✓ Una especificación de requisitos
- ✓ Un modelo de negocios
- ✓ Una especificación de diseño
- ✓ Un algoritmo
- ✓ Una arquitectura de dominio
- ✓ Un esquema de base de datos
- ✓ Una especificación de prueba
- ✓ La documentación de un sistema
- ✓ Un plan
- ✓ Un patrón de diseño
- ✓ Cualquier elemento que se pueda obtener del proceso de producción

1.1.3 Repositorios de Software

Un repositorio es un sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital, habitualmente bases de datos o archivos informáticos. El origen de la palabra española repositorio deriva del latín *repositorium*, que significaba armario, alacena. [7].

1.1.3.1 Repositorios LPS

Las Líneas de productos de software requieren almacenar sus activos en repositorios.

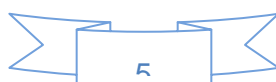
Un *repositorio* es una base de datos simple que facilita el almacenamiento de los componentes de software reutilizables, que constituyen elementos centrales para el soporte operativo de la reutilización, y permiten además realizar búsquedas, gestionar los cambios y garantizar la calidad, aunque no es lo suficientemente seguro y confiable para soportar todas las responsabilidades que impone el desarrollo de software orientados a la reutilización [3].

En la figura 8 y figura 9 se muestra un ejemplo de repositorio existente en el Centro (DATEC).

Están dirigidos a facilitar la reusabilidad de cualquier componente desarrollado a lo largo del ciclo de vida de los diferentes productos.

Las razones fundamentales para la existencia de un repositorio son:

- ✓ Proporcionar un soporte para la información que se genera en los proyectos.



- ✓ Garantizar el acceso de todo el equipo de desarrollo y mantenimiento a los elementos reutilizables que lo componen.
- ✓ Soportar la composición de nuevos productos.

El repositorio mantiene información relevante sobre:

- ✓ Especificación técnica de activos.
- ✓ Historia o registro de uso.
- ✓ Clasificación del activo.
- ✓ Documentación del activo.

Departamento de Integración de Soluciones y desarrollo de Herramientas de Análisis de Datos

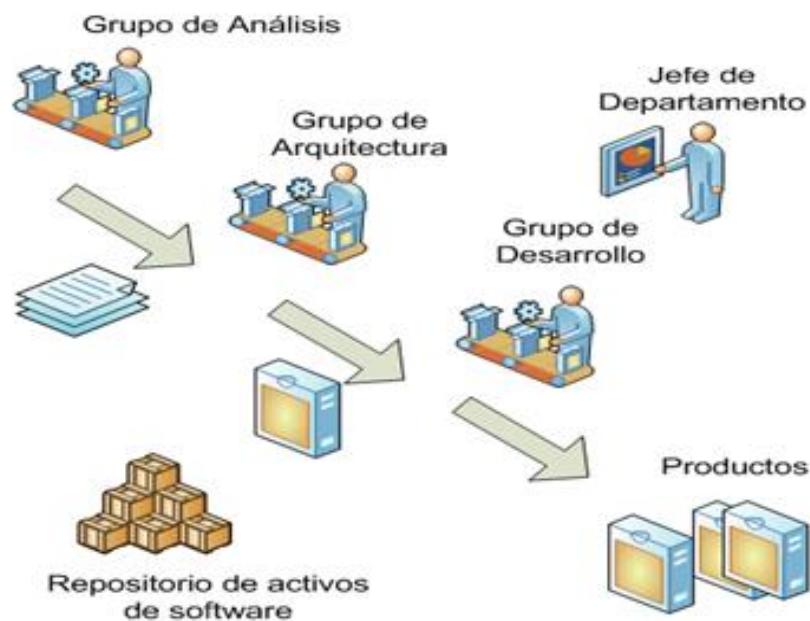


Figura 1: Organización del departamento de Soluciones integrales.

El departamento de Soluciones integrales tiene un repositorio donde se almacenan los activos que esta línea producen, estos son:

- ✓ Documento de análisis (Casos de uso, requisitos y casos de prueba).
- ✓ Diseño de arquitecturas y soluciones.
- ✓ Componentes básicos de software.
- ✓ Componentes de terceros (COTS).



Departamento Almacenes de Datos e Inteligencia de Negocios

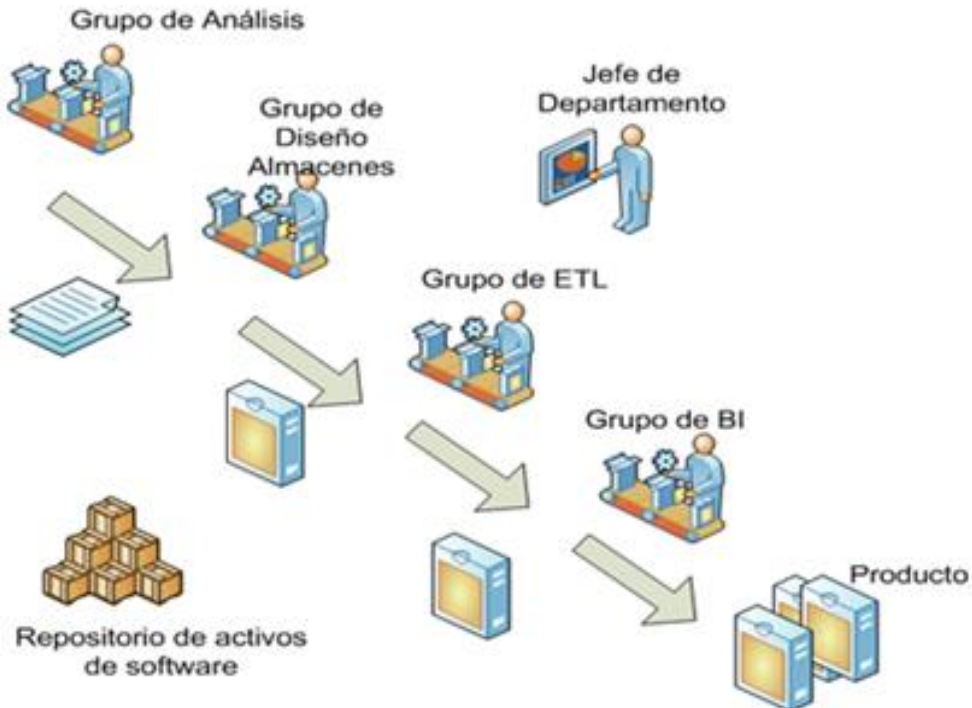


Figura 2: Organización del Departamento de Almacenes de Datos e Inteligencia de Negocio.

El departamento de Almacenes también almacena sus activos en este repositorio, entre ellos se encuentran:

- ✓ Documentos de análisis de diferentes almacenes.
- ✓ Ontología y diccionario de datos.
- ✓ Diseño de los almacenes. Data Warehouse.
- ✓ Documentos de las fuentes de datos.
- ✓ La producción de las ETL.
- ✓ Reportes configurados.

1.1.4 Líneas de Productos de Software

Con el incremento de las tecnologías de información los sistemas de software son cada día más complejos, costosos y requieren de gran calidad, por lo que el desarrollo de estos se hace bastante difícil. Las Líneas de Productos de Software han surgido producto de la necesidad existente, algunos autores las definen como:

"...es un conjunto de sistemas de software que comparten un conjunto común y gestionado de aspectos que satisfacen las necesidades específicas de un segmento de mercado o misión y que son desarrollados a partir de un conjunto común de activos fundamentales [de software] de una manera prescrita [4].

"...consiste de una familia de sistemas de software que tienen una funcionalidad común y alguna funcionalidad variable" [5].

- ✓ La funcionalidad común descansa en el uso recurrente de un conjunto común de activos reutilizables (requisitos, diseños, componentes, servicios web, etc.)
- ✓ Los activos son reutilizados por todos los miembros de la familia.

"...se refieren a técnicas de ingeniería para crear un portafolio de sistemas de software similares, a partir de un conjunto compartido de activos de software, usando un medio común de producción" [2]

1.1.4.1 Principios que debe cumplir una LPS

Todos los productos que pertenecen a la Línea de Producto deben compartir características comunes con una arquitectura común, y además ser creados a partir de una base común de activos o componentes y servicios.

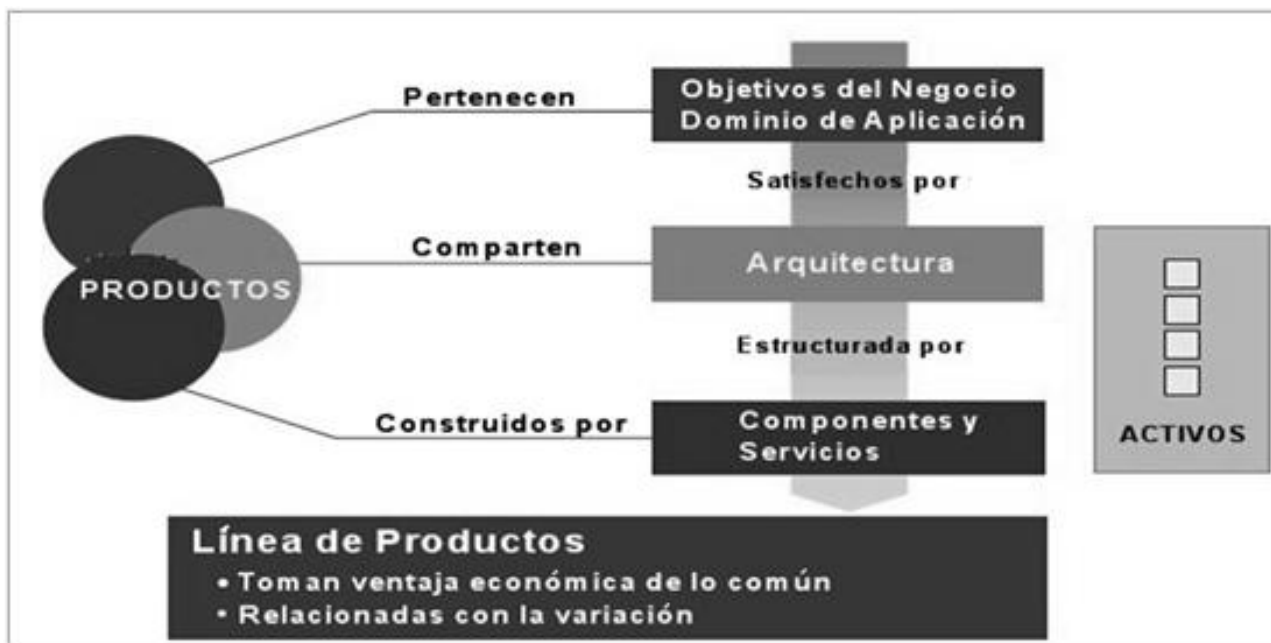


Figura 3: Principios de una LPS.

1.1.5 Modelo Básico de una Línea de Productos de Software (LPS)

El modelo básico de una LPS describe lo que se hace a grandes rasgos y las decisiones que se toman para escoger los diversos activos que se utilizan en el proceso de producción.

La entrada: Activos de Software son una colección de partes de software (requisitos, diseños, componentes, casos de prueba, etc.) que se configuran y componen de una manera preescrita para producir los productos de la línea.

El control: Modelos de Decisión y Decisiones de Productos.

Los Modelos de Decisiones describen los aspectos variables y opcionales de los productos de la línea. Cada producto de la línea es definido por un conjunto de decisiones (decisiones del producto).

Productos de Software: Productos terminados que son creados a partir de una base común de activos.

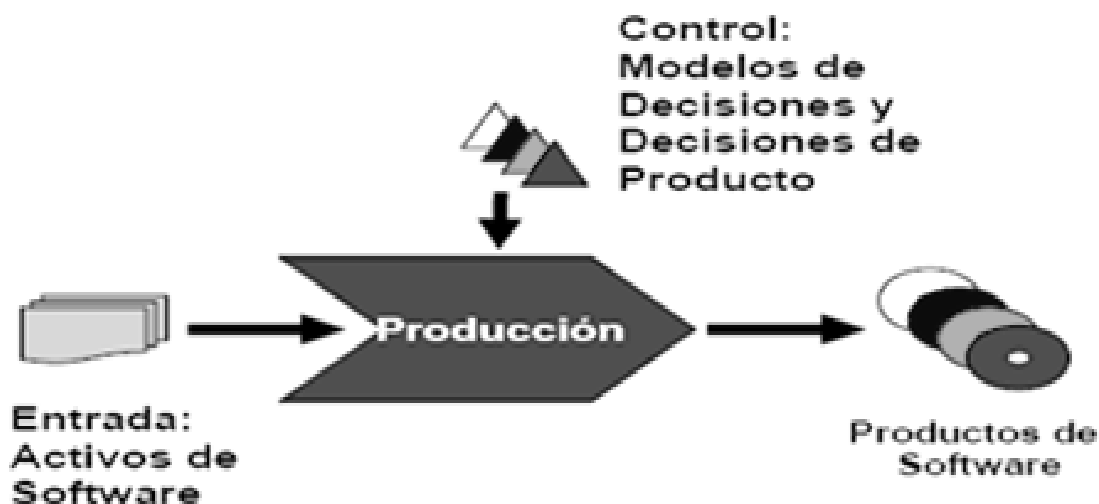
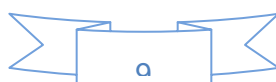


Figura 4: Modelo Básico de una Línea de Productos de Software (LPS).

Las LPS en sí son un conjunto de **activos de software** que pueden ser **reutilizados** en diversos productos o una serie de componentes agrupados en un repositorio que constituyen una base para no tener que comenzar un producto desde cero, o para no tener que crear alguna funcionalidad que ya está implementada sólo adaptar el software a ese componente ya creado.

1.1.6 Modelos de Líneas de Productos de software

Existen varios modelos para implantar el nuevo paradigma de LPS, estos son muy importantes para aplicar LPS de la manera más correcta posible, algunos de estos se presentan aquí:



1.1.6.1 Modelos de procesos para LPS [5]

- ✓ El modelo del Software Engineering Institute (SEI)
- ✓ El Modelo TWIN
- ✓ El método WATCH
 - Modelo WATCH Component
 - Modelo WATCH App
- ✓ El modelo ESPLEP
- ✓ Evolutionary Software Product Lines Engineering Process

1.1.6.2 El método del WATCH-Extendido

El Modelo de Procesos WATCH es un modelo de procesos orientado al desarrollo de proyecto de software de pequeño o mediano tamaño. Utiliza la metáfora del Reloj. El Líder de proyecto en el proceso de validación y verificación, es el que decidirá según los resultados obtenidos si continuar en la próxima fase o si es necesario retroceder a una fase anterior para mejorar o corregir algún producto, entre otros. Emplea el UML como su lenguaje de modelado, integra los mejores aspectos de los siguientes modelos y métodos: MEDSI-OO, El modelo espiral, Desarrollo incremental y por versiones, El método Orientado a Objeto de Bruegge y Dutoit. Está estructurado en 4 grupos de procesos [6]:

1. Ingeniería de Métodos
 - ✓ Definición del Proyecto
 - ✓ Adaptación y conversión del modelo de procesos en un método
 - ✓ Documentación del método de desarrollo
2. Procesos Gerenciales
 - ✓ Iniciación del proyecto
 - ✓ Gerencia del Proyecto
 - ✓ Gestión de la Calidad
 - ✓ Gestión de la Configuración
 - ✓ Verificación & Validación
 - ✓ Adiestramiento

- ✓ Documentación

3. Procesos de Desarrollo

- ✓ Análisis del Dominio de Aplicación
- ✓ Descubrimiento de Requerimientos
- ✓ Análisis & Especificación de Requerimientos
- ✓ Diseño del Sistema
- ✓ Diseño de Componentes
- ✓ Implementación del Sistema
- ✓ Pruebas del Sistema
- ✓ Entrega del Sistema

4. Procesos de Post-desarrollo

- ✓ Operación y soporte
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Retiro

Podemos concluir que las principales características del modelo WATCH son: Es simple, es completo y es adaptable. Su estructura permite al grupo de desarrollo adaptar el modelo a las características particulares del proyecto y puede ser utilizado como un marco referencial para mejorar los procesos de desarrollo de software en organizaciones pequeñas y medianas.

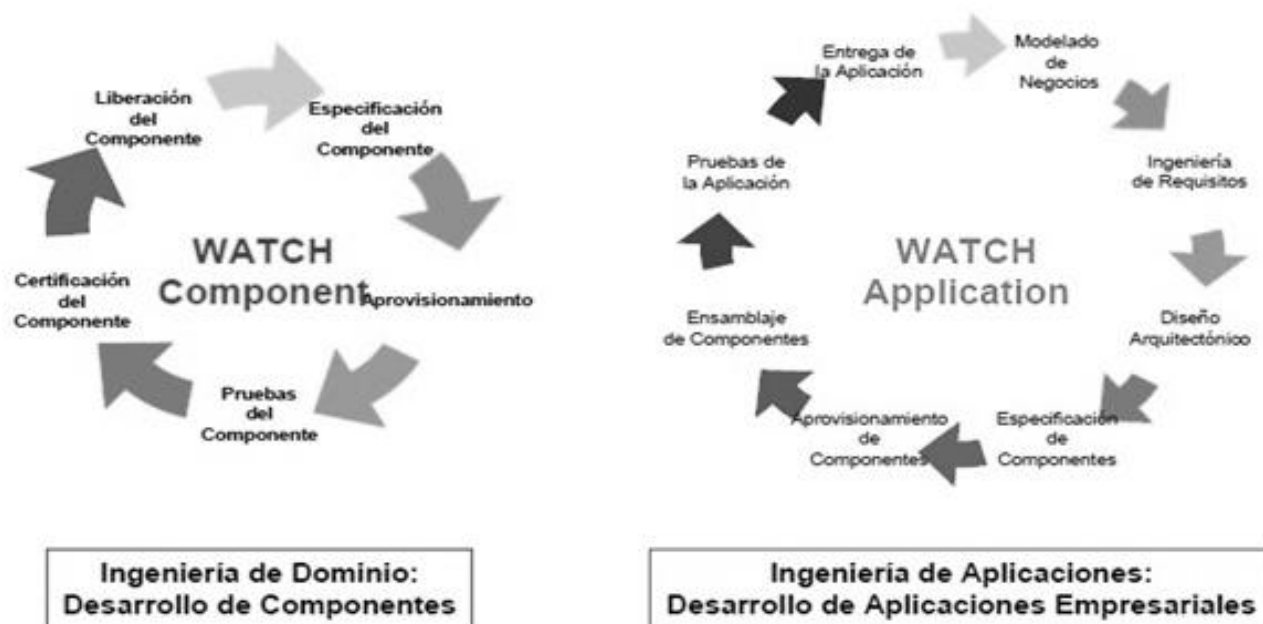


Figura 5: Modelo WATCH-Extendido.

1.1.6.3 Modelo WATCH-Component

Este método es una variación del Método Watch, en su versión más reciente, a este método se le ha llamado WATCH-Component, el cual es un método en el que se describe el ciclo de vida de un componente de software reusable. Es un método que detalla todo el proceso de especificación hasta la liberación de un componente de software reusable. Este nuevo método completará el Método WATCH-Extendido en las fases de especificación y aprovisionamiento del componente, además de poder ser utilizado de manera independiente en la creación de componentes reutilizables o como complemento para los métodos de desarrollo basados en componentes. Aunque se siguen los principios del Método Watch, el método propuesto incluye dos nuevos aspectos que son [6]:

- ✓ La toma de decisiones acerca de las probabilidades de aprovisionamiento de los componentes en las fases de respectivas, dependiendo de estas decisiones se establecen los pasos a seguir en cada una de las etapas.
- ✓ Está diseñado, a diferencia del Método Watch, modelando el ciclo de vida de un solo componente reusable y no una aplicación integrada por componentes.

En la siguiente tabla se muestran las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos que se están comparando.

Tabla 1: Ventajas y desventajas de los métodos Watch-Extendido y Watch-Component.

	WATCH - Component	WATCH - Extendido
Ventajas	<p>Define el proceso de creación de un componente reutilizable de manera detallada.</p> <p>Modela tanto el producto, el proceso como el grupo de desarrollo.</p> <p>Las fases están bien definidas hasta el nivel de tareas.</p> <p>Se especifican los procesos gerenciales y los de desarrollo.</p>	<p>Define el proceso de desarrollo de aplicaciones Web basada en reutilización de componentes.</p> <p>Modela tanto el producto, el proceso como el grupo de desarrollo.</p> <p>Las fases están bien definidas hasta el nivel de tareas.</p> <p>Se especifican los procesos gerenciales y los de desarrollo.</p>
Desventajas	<p>Utiliza los diagramas propuestos por el UML-Component.</p> <p>No se utiliza para desarrollar aplicaciones.</p>	<p>La fase de aprovisionamiento de componentes es superficial, no está muy bien definida.</p> <p>No cubre la fase de certificación ni de publicación del componente.</p>

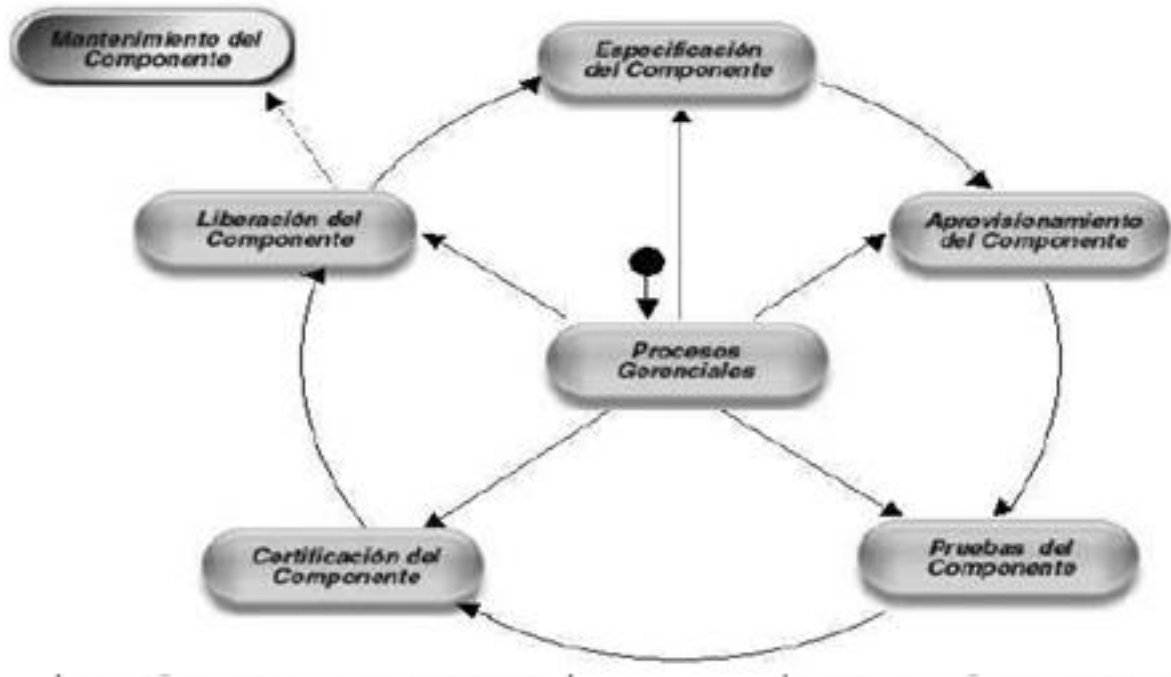


Figura 6: Modelo WATCH-Component.

1.1.6.4 El modelo del Instituto de Ingeniería de Software (SEI)

El SEI (Instituto de Ingeniería de Software) propone un framework para SPLE, en donde se involucran tres actividades principales ilustradas en la Figura 7: desarrollo de activos base, desarrollo de productos y la gestión respectiva de la Línea. En el desarrollo de activos base se deben definir e implementar el conjunto de activos que serán utilizados durante la generación de cada producto. En la fase de desarrollo se derivan los respectivos productos haciendo uso de los activos base. Finalmente, debe existir una actividad relacionada con la gestión integral de la Línea, en donde se administren los activos y se tomen decisiones con respecto a su evolución [6].

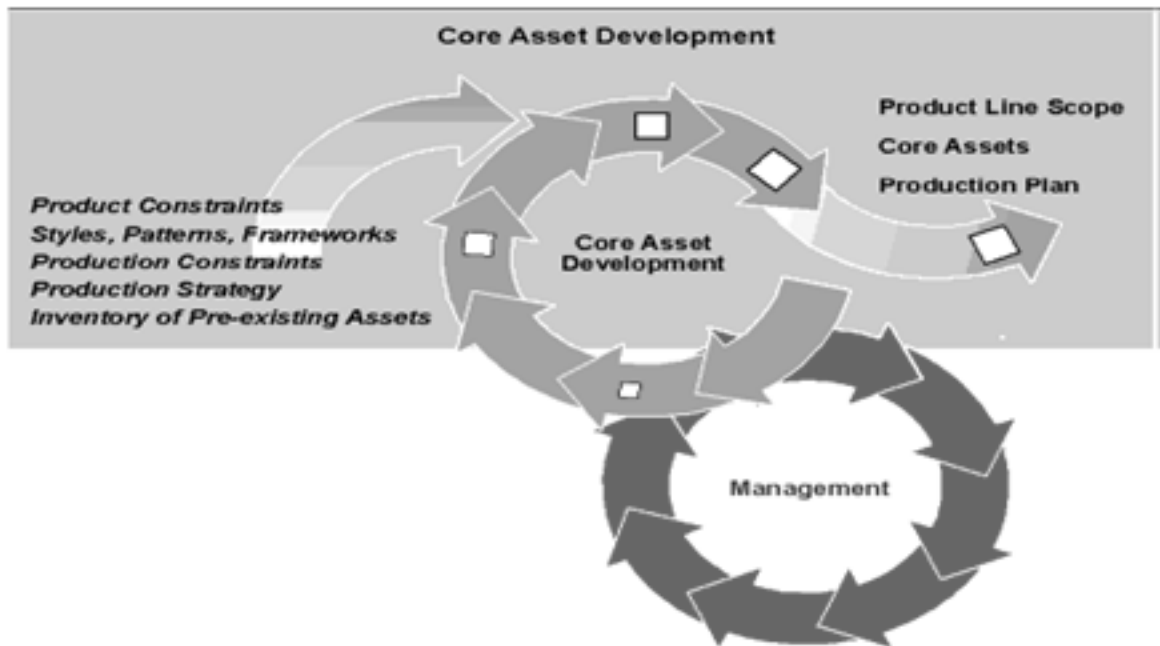


Figura 7: Desarrollo de Activos Fundamentales (Ingeniería de Dominio).

Objetivo: Establecer la capacidad de producción para los productos mediante el desarrollo de activos de software reutilizables.

Salidas: Alcance de la línea, Activos y un Plan de Producción

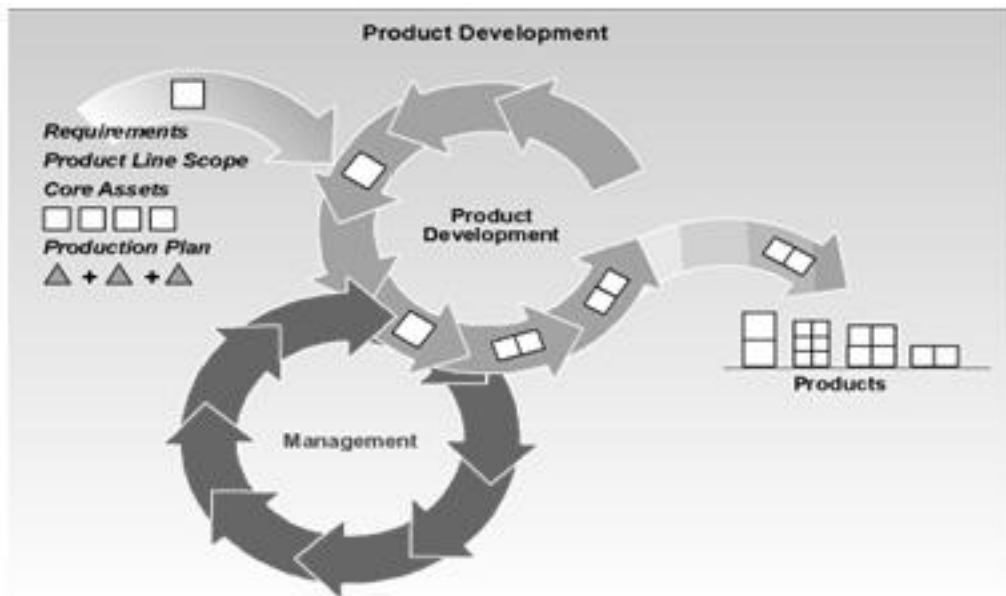


Figura 8: Desarrollo de Productos (Ingeniería de Aplicaciones).

Objetivo: Elaborar los productos de la línea a partir del ensamblaje de activos fundamentales siguiendo el plan de producción.

Salida: Productos acabados de la línea.

Gestión de la Línea de Productos (Gestión).

Objetivo: Proporcionar los recursos, coordinar y supervisar el desarrollo de activos y productos.



Figura 9: Gestión de la Línea de Productos (Gestión).

Áreas de prácticas para la aplicación de modelos LPS.

- ✓ Un **área de práctica** es una colección de actividades que una empresa debe ejecutar y dominar para implantar exitosamente una LPS
- ✓ Estas áreas de práctica describen actividades que son normalmente recomendadas por el SEI para el desarrollo exitoso de software.
- ✓ Guardan una correspondencia estrecha con las áreas de procesos definidas por el CMMI-SW.

Tabla 2: Áreas prácticas definidas por el SEI.

Ingeniería de Software	Gestión Técnica	Gestión Organizacional
Definición de la Arquitectura	Gestión de la Configuración	Construcción de Casos de Uso del Negocio
Evaluación de la Arquitectura	Desarrollo de la Comisión de Análisis	Gestión de clientes
Desarrollo de Componentes	Seguimiento y Control	Gestión de Adquisición
Minería de Activos existentes	Proceso de Disciplina	Gestión de Costos
Ingeniería de Requisitos	Gestión del Alcance	Implantación y Soporte
Integración de Sistemas	Gestión de la Planificación	Análisis de Mercado
Pruebas	Gestión de Riesgos Técnicos	Operaciones
Comprensión de Dominios relacionados	Herramientas de Apoyo	Planificación de la organización
Reutilización de componentes de terceros		Gestión de Riesgos de la Organización
		Estructuración de la Organización
		Tecnología de Predicción
		Entrenamiento

Arquitectura de una LPS

La arquitectura LPS debe ser una arquitectura genérica.

Describe la arquitectura de toda la familia de productos y no la de un producto en particular.

- ✓ Captura los aspectos comunes y variables de una familia de productos de software.
- ✓ Los aspectos comunes de la arquitectura son capturados por los componentes de software que son comunes para toda la familia.

También es denominada arquitectura de dominio.

La arquitectura LPS debe ser instanciada cada vez que se desarrolla un producto de la línea.

Una arquitectura LPS es instanciada a través de mecanismos de variabilidad.

Herencia:

Ejemplo: Suplantación de un método heredado de una clase en un componente.

Puntos de extensión:

Ejemplo: Se agrega nueva funcionalidad o comportamiento a un componente.

Parametrización: El comportamiento de un componente puede ser parametrizado a tiempo de diseño y definido a tiempo de implementación.

Ejemplo: Macros ó plantillas.

Tras un estudio de los diferentes modelos de LPS fue escogido para la realización del procedimiento el modelo del SEI porque este por los siguientes motivos:

- ✓ Es el que más se ajusta al modelo de producción que se lleva a cabo en la universidad.
- ✓ Los demás modelos son mucho más complejos, lo que trae como consecuencia que los desarrolladores inviertan mucho tiempo tanto para familiarizarse con ellos como para ponerlo en práctica, todo lo contrario a este modelo del SEI.
- ✓ Las organizaciones que han utilizado este modelo han logrado reducciones significativas en costos y tiempo de vender y, al mismo tiempo, aumentaron la calidad de sus familias de software.

1.1.7 Empresas que utilizan LPS en su producción [1]



Figura 10: Empresas que utilizan LPS.

Ejemplo de utilización de LPS. Nokia

Inicialmente producían al año 5 nuevos productos, actualmente 25-30 nuevos productos.

Diferencias entre los productos:

- ✓ Número de teclas
- ✓ Diferentes tamaños de pantalla
- ✓ Diferentes prestaciones
- ✓ 58 idiomas soportados
- ✓ Distribuido en 130 países

1.2 Procedimiento

Un procedimiento es el modo de ejecutar determinadas acciones que suelen realizarse de la misma forma, con una serie común de pasos definidos que permiten realizar un trabajo de forma correcta. Estos pasos son aprendidos y registrados de experiencias pasadas que se repiten para alcanzar las etapas finales de un proceso o producto determinado.

Disímiles autores han establecido apreciaciones y valoraciones referentes a los procedimientos:

“Los procedimientos consisten en describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en un proceso laboral, por medio del cual se garantiza la disminución de errores” [8]

“El principal objetivo del procedimiento es el de obtener la mejor forma de llevar a cabo una actividad, considerando los factores del tiempo, esfuerzo y dinero” [9].

“Los procedimientos incluyen las indicaciones y métodos, así como proporcionan orientaciones sobre el principal producto resultante” [10].

El término procedimientos corresponde al plural de la palabra procedimiento, en tanto, por la misma se refiere a la acción, modo de proceder o método que se implementa para llevar a cabo ciertas cosas o tareas. Básicamente, un procedimiento consiste de una serie de pasos bien definidos que permitirán y facilitarán la realización de un trabajo de la manera más correcta y exitosa posible. [11]

Un **procedimiento** es la acción de proceder o el **método** de ejecutar algunas cosas. Se trata de una **serie común de pasos definidos**, que permiten realizar un trabajo de forma correcta. [12]

1.2.1 Diferencia entre Proceso y procedimiento.

Se define como proceso al “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

Un procedimiento es la “forma especificada para llevar a cabo una actividad o proceso”.

Una actividad es un “conjunto de tareas necesarias para la obtención de un resultado”.

Proceso → ¿Qué hacemos?

Procedimiento → ¿Cómo lo hacemos?

1.2.2 Técnicas de documentación de procesos

Existen numerosas técnicas para documentar procesos, entre ellas se pueden citar:

SADT / IDEF: Significa Lenguaje de Definición ICAM y está basada en la técnica de Análisis y Diseño Estructurado (SADT, 1970). Modela decisiones, acciones y actividades de un sistema, provee una perspectiva gráfica y funcional de un sistema y además SADT se caracteriza por ser un método formalizado de descripción de procesos que permite evitar las dificultades que implica el uso de diagramas (por ejemplo, "grafos"). [13]

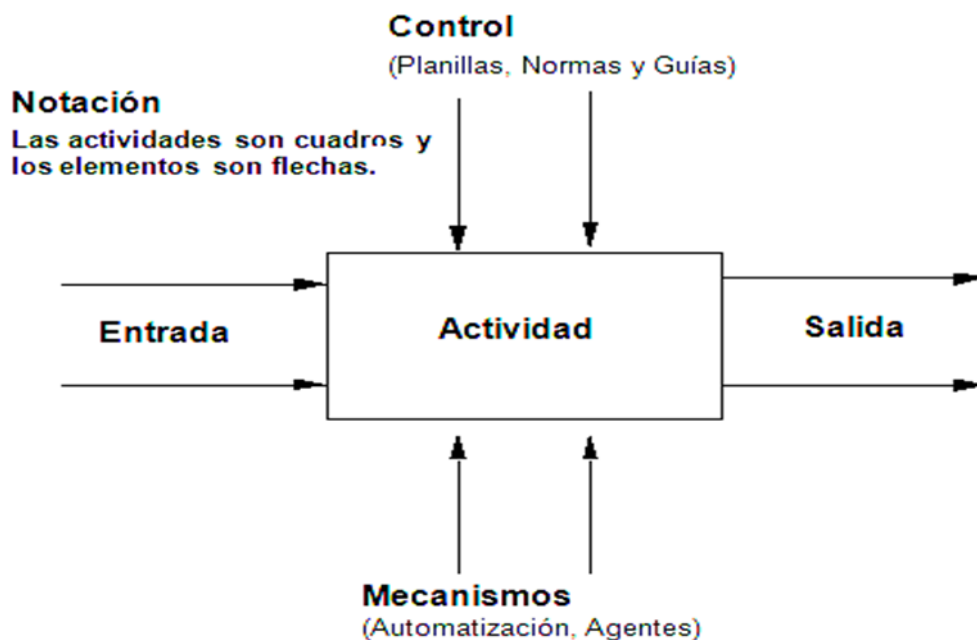


Figura 11: Técnica SADT/IDEF.

Diagrama de Flujo: El diagrama provee una representación gráfica de las actividades que conforman un proceso, emplea diagramas de bloques y proporciona un panorama global del proceso. [14]

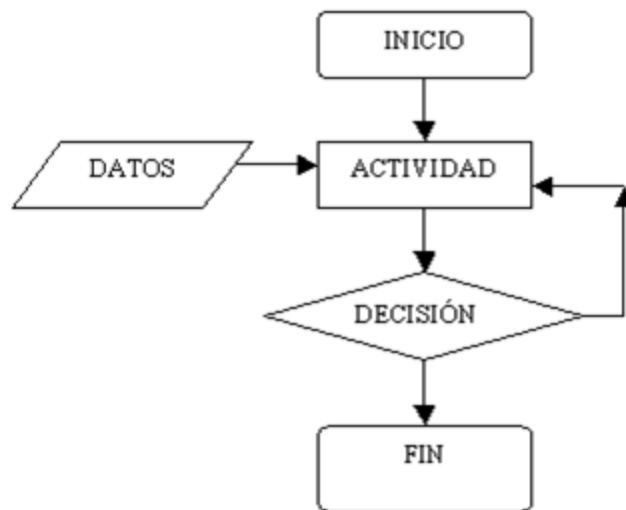


Figura 12: Diagrama de flujo.

Carriles de Natación (Rummler-Brache): Esta técnica permite mapear la estructura organizacional de los procesos y representa en cada carril, los pasos de un proceso para un rol en particular u organización. También delimita el grado de responsabilidad de cada entidad, son conocidos como diagramas "Rummler-Brache". [14]

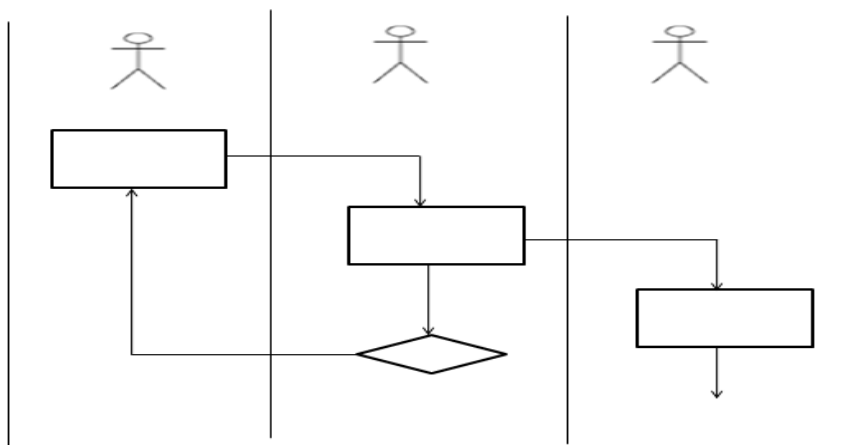


Figura 13: Carriles de natación.

Descripción Textual: Para realizar la descripción textual de un proceso se llevan a cabo diferentes pasos, los cuales son:

1. Resumen del proceso.

- ✓ Propósito

- ✓ Objetivos
- ✓ Resultados

2. Preparación para el proceso.

- ✓ ¿Qué se necesita?
- ✓ ¿Cuándo puede empezar?
- ✓ ¿Quién va a participar?

3. Realización del proceso.

- ✓ ¿Cuánto dura?
- ✓ ¿Cómo se lleva a cabo?
- ✓ ¿Consideraciones especiales?

4. Terminación del proceso.

- ✓ ¿Cuándo se termina?
- ✓ ¿Qué sucede si no se lleva a cabo?

Tras un exhaustivo análisis se decide que la técnica de mayor utilidad para la presente investigación resulta el diagrama de flujo porque este:

- ✓ Recoge en forma completa y detallada los pasos que incluye un procedimiento.
- ✓ Un fácil dominio e interpretación de los elementos de entrada, salida y responsables de cada una de las actividades del proceso.
- ✓ Perspectiva gráfica muy clara de las actividades y su interrelación.

Conclusiones del Capítulo

A lo largo del capítulo se han expuesto los elementos y conceptos fundamentales para el entendimiento de la investigación que se presenta. Se analizaron los modelos de LPS existentes en el mundo de los cuales fue escogido para la realización del procedimiento el Modelo del SEI, pues este es el que mejor se ajusta a la estructura de los proyectos de la universidad, además presenta un conjunto de áreas prácticas con una serie de sub-prácticas dentro que permiten evaluar con más exactitud lo que se realiza en un proyecto. Y por ultimo se estudiaron las diferentes técnicas para documentar un proceso.



Capítulo 2. Propuesta de Procedimiento de Evaluación

Introducción

El presente capítulo explicará el proceso de construcción de la propuesta de solución, basada en el estudio de los modelos de componentes existentes de LPS. Para la puesta en marcha de la propuesta, se definirán las fases por las que estará regido el procedimiento así como las actividades que estarán presentes en la misma. Las entradas, salidas, técnicas, descripción y responsabilidades de los roles para cada una de las actividades, que forman una parte indispensable del procedimiento.

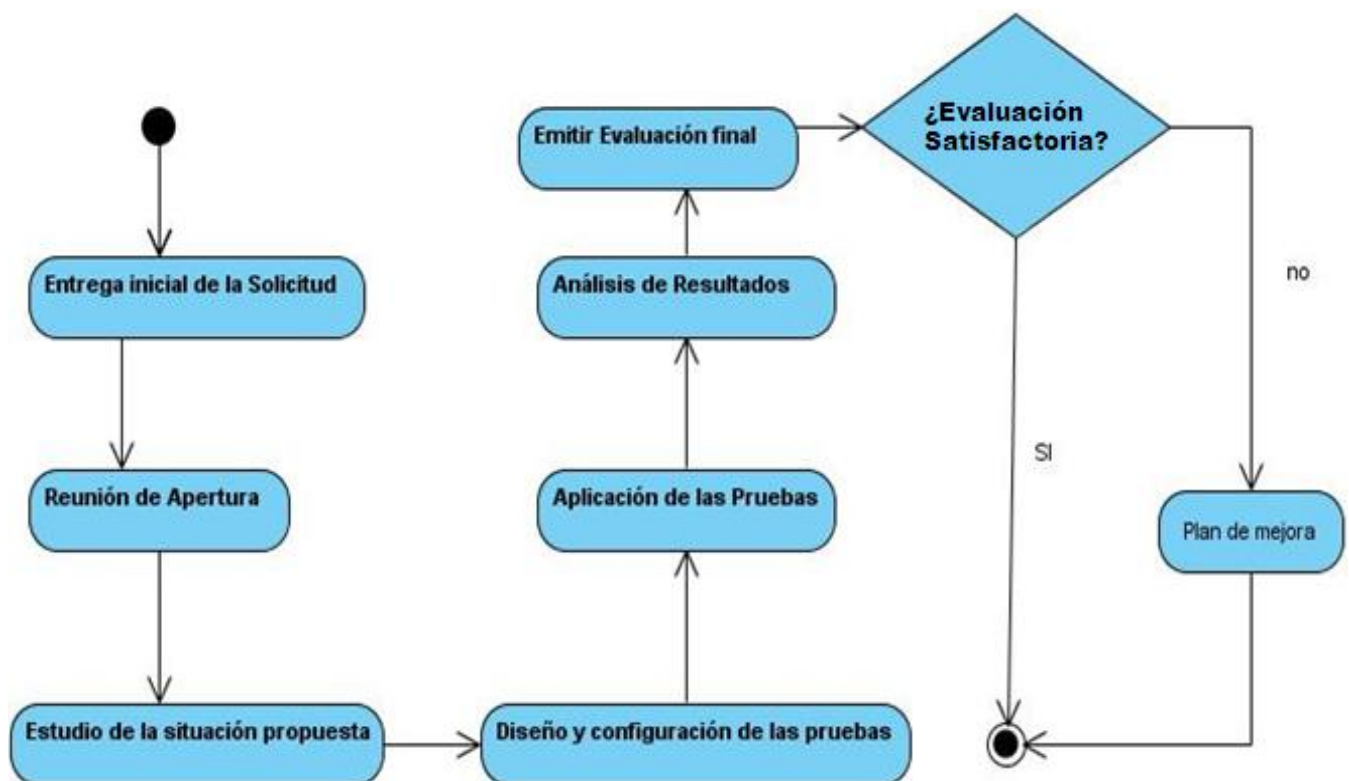
2.1 Objetivo

El procedimiento tiene como objetivo evaluar los proyectos que se encuentren utilizando el nuevo paradigma LPS y demostrar en que etapa se encuentran.

2.2 Alcance del procedimiento

Proyectos de la UCI que se encuentren inmersos en la aplicación de LPS como forma de mejorar su producción.

2.3 Descripción Gráfica del procedimiento (Flujograma)



Capítulo 2 Diseño del Procedimiento

Figura 14: Flujograma del procedimiento.

2.4 Fases del procedimiento

El procedimiento definido está compuesto por varias fases, estas se relacionan a continuación.

Inicio: El objetivo de esta fase es realizar reuniones preliminares con los miembros del equipo de trabajo de conjunto con el cliente para determinar el contexto en el que se va a realizar la evaluación, de manera que se puedan identificar los factores que influyen en la necesidad de realizar esta evaluación.

Determinación de la Evaluación: El objetivo fundamental determinar el tipo de evaluación que se va a realizar de acuerdo a las características del proyecto y según el criterio del cliente.

Diseño: El objetivo de esta fase se centra en la creación de las pruebas que se le realizarán a todo el grupo de desarrollo con el objetivo de demostrar que tan cerca están de la aplicación del nuevo paradigma de desarrollo de software LPS.

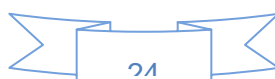
Prueba: En esta fase se aplican las pruebas creadas en la fase de diseño. Además del análisis de los resultados de estas pruebas.

2.5 Roles y responsabilidades para cada fase

Para la aplicación del procedimiento propuesto se crea un grupo de calidad los cuales van a ser los responsables de guiar el mismo.

2.5.1 Roles y responsabilidades

Para cada fase se definió un grupo de personas integradas por el personal de calidad, acogidos a los roles mostrados en la siguiente figura:



Capítulo 2 Diseño del Procedimiento

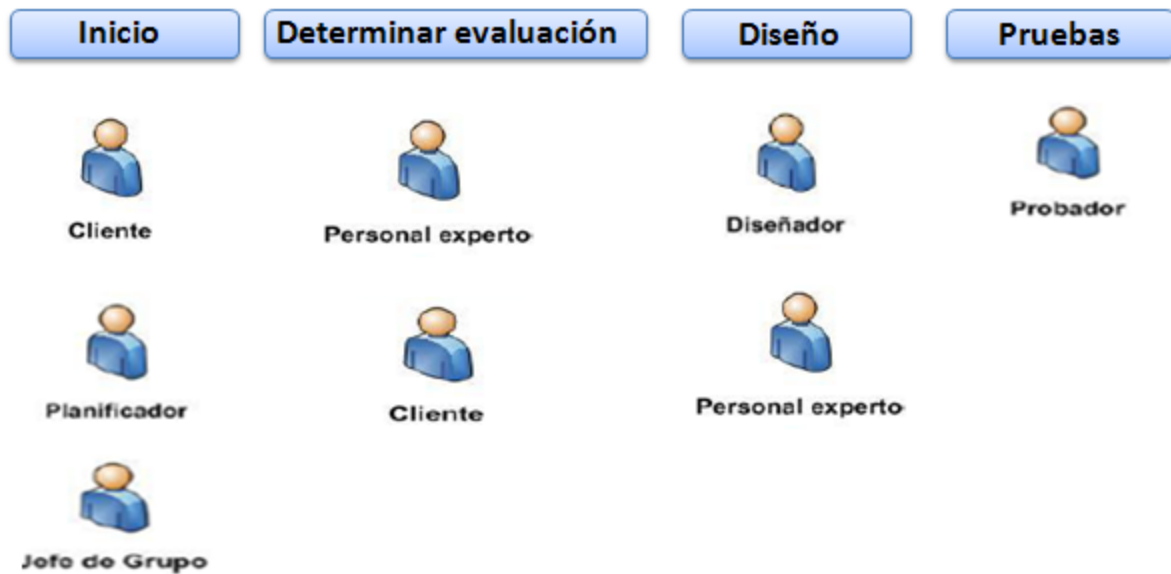


Figura 15: Roles por fases.

Jefe de grupo: Es el encargado de convocar y participar en las reuniones de apertura y prueba. Administra y asigna recursos, coordina las iteraciones con los clientes y usuarios, mantiene al equipo de trabajo concentrado en el proyecto. Evalúa las necesidades del cliente y participa en las revisiones de los entregables. Establece un grupo de prácticas para asegurar la calidad e integridad de los artefactos que se generan en la aplicación del procedimiento.

Habilidades:

- ✓ Experiencia en procesos de evaluación y prestaciones de servicios.
- ✓ Asignación, planeación y control de recursos.
- ✓ Habilidades para el análisis y toma de decisiones.
- ✓ Habilidades para presentar, negociar y comunicar servicios.
- ✓ Experiencia en la administración.

Cliente: Es el encargado de proveer mecanismos y requisitos a tomar en cuenta para la satisfacción del servicio. Realiza las solicitudes de los servicios de evaluación. Participa en las reuniones de apertura, en los encuentros reorganizados y en la reunión de pruebas para la entrega final de los resultados obtenidos en el procedimiento, además de darle los elementos suficientes al personal experto en el tema para determinar el tipo de evaluación a realizar en su proyecto.

Capítulo 2 Diseño del Procedimiento

Responsabilidad

- ✓ Brindar elementos de interés para la satisfacción del servicio.
- ✓ Controlar el funcionamiento del servicio.

Personal experto: El objetivo de este trabajador es de seleccionar la mejor opción para evaluar ese proyecto de acuerdo a los planteamientos que de él cliente.

Habilidades:

- ✓ Experiencias en el tema de LPS.
- ✓ Experiencia identificando y entendiendo problemas u oportunidades.
- ✓ Visión general sobre el trabajo a realizar.

Responsabilidades:

- ✓ Seleccionar la mejor opción de evaluación.

Planificador: Es el encargado de planificar todos los aspectos de la evaluación ya sea tiempo, recursos, entre otros.

Responsabilidades:

- ✓ Estimar y planificar.
- ✓ Asignación, planeación y control de recursos.
- ✓ Redacción y elaboración de documentación.

Diseñador: Encargado de realizar los modelos de pruebas para evaluar la adherencia a LPS.

Habilidades:

- ✓ Experiencia en la elaboración de pruebas
- ✓ Conocimiento en el tema de LPS

Responsabilidades:

- ✓ Diseñar los modelos de pruebas

Probador: Es el encargado de llevar a cabo las pruebas definidas por el diseñador.

Habilidades:

- ✓ Experiencia en la realización de pruebas.



Capítulo 2 Diseño del Procedimiento

- ✓ Conocimiento de las LPS.

Responsabilidades:

- ✓ Realizar las pruebas definidas.
- ✓ Emitir los resultados de las pruebas realizadas.

2.6 Actividades de las fases del procedimiento

A continuación, quedarán definidas las actividades, artefactos y roles con sus respectivas responsabilidades, así como las distintas entradas y salidas de cada fase.

2.6.1 Fase de inicio

Las actividades correspondientes a esta fase son:

- ✓ Entrega inicial de la solicitud: El usuario hace la solicitud en una planilla definida por el centro que prestará el servicio, donde plantea los requisitos a cumplir en la implantación del servicio
- ✓ Reunión de apertura: En esta reunión participan el cliente, el jefe y el personal especializado para debatir la solicitud del cliente, se identifican factores que influyen en la necesidad de implantar una solución, la disponibilidad de los materiales y del personal y se define si se puede llevar a cabo o no la prestación del servicio solicitado.

Entradas:

- ✓ Planilla de Solicitud del cliente. [Anexo # 1](#)

Salidas:

- ✓ Planilla de planificación. [Anexo #2](#)
- ✓ Actualización Planilla de solicitud

Técnicas y herramientas

- ✓ Tormenta de ideas
- ✓ Juicios de Expertos
- ✓ Open office

2.6.2 Fase de Determinación de la evaluación

La actividad correspondiente a esta fase es:

Capítulo 2 Diseño del Procedimiento

- ✓ Estudio de la situación propuesta: El objetivo de esta actividad es analizar el proyecto para determinar la evaluación a realizar.

Entradas:

- ✓ Planilla de tipos de evaluación. [Anexo # 3](#)

Salidas:

- ✓ Tipo de evaluación a realizar.

2.6.3 Fase de Diseño

La actividad correspondiente a esta fase es:

- ✓ Diseño y configuración de las pruebas: Esta actividad tiene como objetivo la elaboración de las pruebas que se realizarán a cada uno de los productos, dependiendo del tipo de evaluación definido en la fase anterior.

Entradas:

- ✓ Tipo de evaluación a realizar.

Salidas:

- ✓ Modelo de evaluación parcial. [Anexo # 4](#)
- ✓ Modelo de evaluación total. [Anexo # 5](#)
- ✓ Evaluación Mediante criterio del SEI: [Anexo # 6](#)

2.6.4 Fase de Pruebas

Las actividades correspondientes a esta fase son:

- ✓ Aplicación de pruebas: Esta actividad tiene como objetivo la aplicación de las pruebas definidas.
- ✓ Prueba Mediante criterio del SEI: Esta prueba se realiza a todos los proyectos que aplican LPS en cualquier forma ya sea en sus inicios a medias o completos, esta es la más importante de las pruebas que se realizan.
- ✓ Análisis de los resultados: Esta actividad se realiza con el objetivo de emitir una evaluación final del procedimiento.
- ✓ Emitir resultado final al proyecto: En esta actividad se le debe informar al cliente todo lo que se ha encontrado en la aplicación del procedimiento propuesto, además en caso de que los



Capítulo 2 Diseño del Procedimiento

resultados no sean positivos se le debe dar una guía a seguir para la mejora de la Línea de Producción existente.

- ✓ Elaborar un plan de mejoras: El objetivo de esta actividad es crear un plan de mejora que permita a los jefes de proyectos aplicar LPS correctamente. Este debe realizarse teniendo en cuenta las dificultades obtenidas en el proyecto que se le aplique el procedimiento de evaluación.

Entradas:

- ✓ Modelos de pruebas.

Salidas:

- ✓ Modelos de pruebas actualizados.
- ✓ Informe con los resultados.
- ✓ Plan de mejoras. [Anexo #7](#)

2.7 Artefactos generados en el procedimiento

Planilla de Solicitud del cliente: Esta planilla es la solicitud que hace el cliente para que se le realice el procedimiento de evaluación a su proyecto. [Anexo #1](#)

Planilla de planificación: El objetivo fundamental de esta planilla es planificar todo lo que se va a realizar en este procedimiento, y además para tener una idea real de todo con lo que se cuenta para realizarlo. [Anexo #2](#)

Planilla de tipos de evaluación: El contenido de esta planilla se centra en las diferentes formas de evaluar un proyecto de acuerdo a las características de este y según los planteamientos que exponga el cliente. [Anexo # 3](#)

Modelo de evaluación Parcial: El modelo de evaluación parcial es la planilla donde se exponen los elementos para realizar una evaluación parcial a un proyecto cuando no todos los productos son desarrollados bajo LPS y son seleccionado solo algunos para aplicarle esta. [Anexo # 4](#)

Modelo de evaluación Total: Este planilla es casi la más importante ya que en ella se recogen todos los aspectos a tener en cuenta para evaluar un proyecto que aplica LPS en todo su proceso de producción. [Anexo # 5](#)



Capítulo 2 Diseño del Procedimiento

Prueba Mediante criterio del SE: En esta planilla se exponen las sub-prácticas más importantes del modelo del SEI las cuales se comprobarán en cada uno de los proyectos a los que se le aplique el procedimiento. [Anexo #6](#)

Plan de mejoras: Esta planilla es en general una guía para la implantación de una LPS correctamente. [Anexo #7](#)

Conclusiones del Capítulo

El procedimiento propuesto proveerá al usuario de una serie de fases que contemplan los pasos para organizar y optimizar el proceso de realizar la evaluación. Se definieron los roles y responsabilidades para dar cumplimiento al procedimiento propuesto. La definición de las guías del procedimiento para la realización e interpretación de cada uno de los reportes permite asegurar entendimiento por parte del equipo que aplique el procedimiento.

Capítulo 3 Validación del procedimiento propuesto

Introducción

En el presente capítulo se expondrán los resultados obtenidos en el proceso de aplicación del procedimiento propuesto, así como el análisis de los mismos como parte del proceso de validación de la solución propuesta al problema planteado.

3.1 Método para validar el procedimiento

Criterio de expertos. Delphy:

- ✓ El Método de Expertos Delphy consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les encuesta su opinión sobre cuestiones referidas a sucesos del futuro. El método se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos obtenido encuestando a este grupo mediante un cuestionario. Es un método fiable y muy utilizado actualmente pero necesita del estudio de competencias en los participantes del panel.
- ✓ No existe posibilidad de aplicarlo a la propuesta debido a la poca existencia de personal con experiencia en el tema en la UCI.

Validación Práctica:

- ✓ No es más que la obtención, comparación y análisis de resultados obtenidos al aplicar prácticamente el procedimiento en varios proyectos.
- ✓ Este es el que se aplica ya que existen proyectos de la UCI que aplican las LPS y lo que se pretende es evaluar proyectos que se encuentren inmersos en la aplicación de este nuevo paradigma y con esto se logra el objetivo del procedimiento.

3.2 Aplicación del procedimiento propuesto a proyectos de la UCI

Como parte del proceso de mejora que se lleva a cabo en la UCI, algunos proyectos aplican las Líneas de Productos de Software, entre ellos se encuentran el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE), específicamente en el sub-proyecto Planificador de Recursos Empresariales (ERP) y en el Centro DATEC específicamente en la línea de Almacenes de datos y el proyecto SCADA, a los cuales se le aplicará el procedimiento propuesto.

3.2.1 Inicio del procedimiento

Se realizó la entrega de la solicitud por parte de los proyectos antes mencionados, la misma no presentó problema alguno para realizar la reunión de apertura para la aplicación de este procedimiento.

Capítulo 3 Validación de la Solución

3.2.2 Reunión de apertura

En la reunión de apertura estuvieron presentes todos los involucrados en la aplicación del procedimiento, en la cual todas las partes estuvieron de acuerdo en realizar el mismo sin ningún inconveniente. En la misma quedó definida la planilla de planificación.

3.2.3 Análisis de la situación propuesta

En esta actividad se realizó un análisis de los proyectos a los cuales se les aplica el procedimiento, permitiendo un mejor entendimiento de el funcionamiento del mismo, y así darle al diseñador conocimiento suficientes para determinar el tipo de evaluación a realizar.

Dados los conocimientos adquiridos en esta actividad se determinó realizar una evaluación total para cada uno de los proyectos seleccionados, pues esta es la mas eficaz y confiable.

3.2.4 Aplicación de las Pruebas

En el sub-proyecto Planificador de Recursos Empresariales (ERP) arrojó los siguientes resultados:

Tabla 3: Resultados obtenidos en el subproyecto ERP.

Evaluación Total			
Preguntas	Respuestas		
	Si	No	%de importancia
¿Cuentan con activos?	x		6
¿Existe un repositorio en el proyecto donde se almacenan todos los activos existentes?		x	6
¿Este repositorio asegura la disponibilidad y seguridad de los activos?		x	5
¿El repositorio mantiene información relevante de activo o producto?		x	3
¿Este soporta la composición de nuevos productos?		x	3
¿Los activos tienen características comunes?	x		4
¿Los activos son desarrollados bajo una		x	5

Capítulo 3 Validación de la Solución

arquitectura común?			
¿Los activos pueden ser integrados entre ellos?		x	6
¿Los nuevos productos que se crean pueden ser desglosados en un conjunto de activos reutilizables?		x	3
¿El equipo de desarrollo está organizado en líneas de producción?	x		3
¿Cada línea de producción cuenta con activos en el repositorio?		x	3
¿Comparte un diseño arquitectónico común?		x	3
Total	3	4	13%

Se demostró que este proyecto no aplica LPS correctamente ya que además de los resultados expuestos en la tabla anterior, se obtuvieron los siguientes resultados aplicando el Modelo del SEI:

Resultados negativos:

- ✓ No cuentan con una arquitectura genérica lo que es fundamental para que cada producto que se produzca pueda ser integrado a otros.(un 2% de acierto)
- ✓ Algo que es de vital importancia es que todos sus activos sean reutilizables y aquí solo la minoría es reutilizable.(un 2 % de acierto)
- ✓ Solo los productos que son creados por partes se pueden reutilizar o sea lo que se produce es con reutilización no para reutilización.(un 2 % de acierto)
- ✓ Además al no contar con un repositorio ya se perdería el sentido de las LPS pues estas proponen tener un repositorio para guardar sus activos de software con el objetivo de ser reutilizados, principio fundamental de las LPS.(2 % de acierto)
- ✓ Sin un repositorio se pierde información en ocasiones.(2 % de acierto)

Se detecto un 10 % de acierto con el modelo del SEI.

Además de un 13 % con las demás pruebas.

Para un total de 23% de aplicadas las LPS.

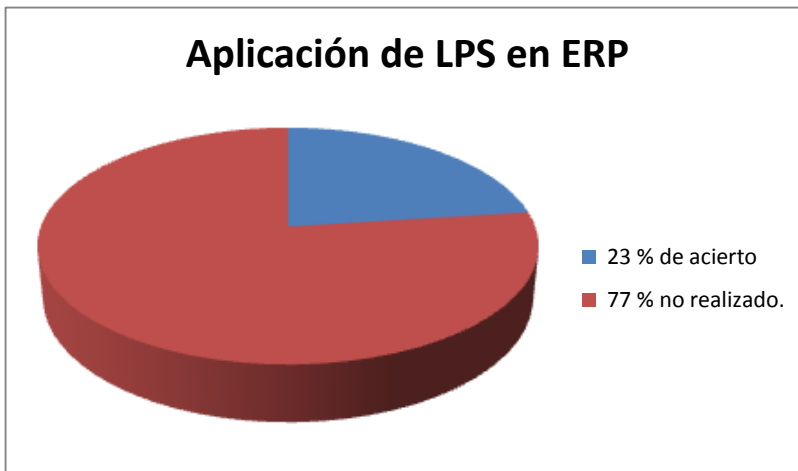


Figura 16: **Aplicación de LPS en ERP**

Se demostró que este proyecto no aplica LPS correctamente pues este no cumple con todas las condiciones que se necesitan para ser una Línea de Producción.

En la línea de Almacenes de Datos del centro DATEC arrojó los siguientes resultados:

Tabla 4: Resultados obtenidos en Almacenes de Datos.

Evaluación Total			
Preguntas	Respuestas		
	Si	No	%
¿Cuentan con activos?	x		6
¿Existe un repositorio en el proyecto donde se almacenan todos los activos existentes?	x		6
¿Este repositorio asegura la disponibilidad y seguridad de los activos?	x		5
¿El repositorio mantiene información relevante de activo o producto?	x		3
¿Este soporta la composición de nuevos productos?		x	3

Capítulo 3 Validación de la Solución

¿Los activos tienen características comunes?	x		4
¿Los activos son desarrollados bajo una arquitectura común?	x		5
¿Los activos pueden ser integrados entre ellos?		x	6
¿Los nuevos productos que se crean pueden ser desglosados en un conjunto de activos reutilizables?		x	3
¿El equipo de desarrollo está organizado en líneas de producción?	x		3
¿Cada línea de producción cuenta con activos en el repositorio?	x		3
¿Comparte un diseño arquitectónico común?		x	3
Total	8	4	35%

Además al aplicar el modelo del SEI arrojó los siguientes resultados:

- ✓ Definen una arquitectura LPS pero esta no es instanciada cada vez que se desarrolla un producto de la línea, además esta no describe la arquitectura de toda la familia de productos.(4% de acierto)
- ✓ En el desarrollo de componentes la mayoría no cumplen con ser reutilizables una de los principales cosa que se requiere en una Línea de Productos de Software.(3% de acierto)
- ✓ Cuentan con un repositorio pero en este no solo se guardan los activos de software reutilizables, sino todo lo que se elabora en el centro en general.(5% de acierto)
- ✓ Los componentes o activos que se guardan en el repositorio no tienen la documentación suficiente que permita saber si pueden ser integrados con otros componentes.(1% de acierto)
- ✓ No realizan un análisis de mercado a profundidad ya que los productos que se realizan generalmente son solicitados por un cliente determinado, o sea no se realizan para luego ver quien lo necesita. Cuando se realiza un nuevo producto es porque ya se tiene el cliente.(4% de acierto)

Se detecto un 17 % de acierto con el modelo del SEI.

Capítulo 3 Validación de la Solución

Además de un 35 % con las demás pruebas.

Para un total de 53% de aplicado.

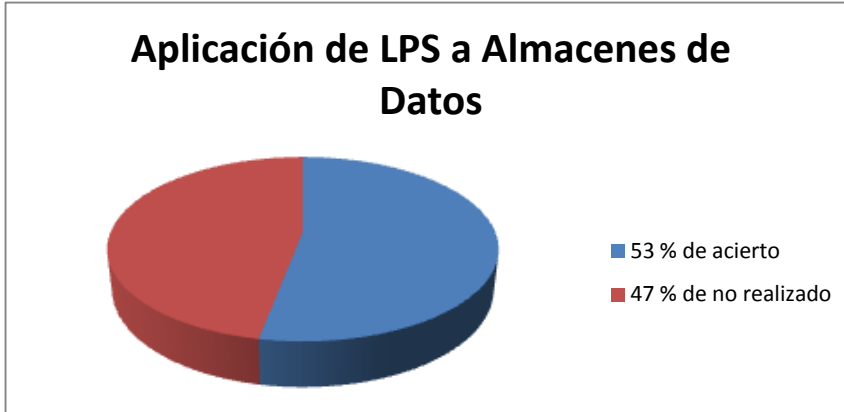


Figura 17: Aplicación de LPS en Almacenes de Datos.

Se demostró que este proyecto no aplica LPS correctamente pues este no cumple con todas las condiciones que se necesitan para ser una Línea de Producción.

En el proyecto SCADA arrojó los resultados siguientes:

Tabla 5: Resultados obtenidos en SCADA.

Evaluación Total			
Preguntas	Respuestas		
	Si	No	%
¿Cuentan con activos?	x		6
¿Existe un repositorio en el proyecto donde se almacenan todos los activos existentes?	x		6
¿Este repositorio asegura la disponibilidad y seguridad de los activos?	x		5
¿El repositorio mantiene información relevante de activo o producto?	x		3
¿Este soporta la composición de nuevos productos?	x		3

Capítulo 3 Validación de la Solución

¿Los activos tienen características comunes?	x		4
¿Los activos son desarrollados bajo una arquitectura común?	x		5
¿Los activos pueden ser integrados entre ellos?	x		6
¿Los nuevos productos que se crean pueden ser desglosados en un conjunto de activos reutilizables?		x	3
¿El equipo de desarrollo está organizado en líneas de producción?	x		3
¿Cada línea de producción cuenta con activos en el repositorio?	x		3
¿Comparte un diseño arquitectónico común?	x		3
Total	11	1	47%

Además al aplicar el modelo del SEI arrojó los siguientes resultados:

- ✓ No realizan un análisis de mercado a profundidad(3% de problemas)
- ✓ Sus productos no todos pueden ser desglosados en componentes reutilizables lo que lo hace una Línea de Producción con reutilización y no para reutilización.(un 4% de problemas)
- ✓ Los nuevos productos pueden ser integrados casi todos pero algunos no cumplen con los requerimientos necesarios para entrar en la línea.(2% de problemas)

Se detecto un 47 % de acierto con el modelo del SEI.

Además de un 9 % de problemas con las demás pruebas.

Para un total de acierto de 88%.

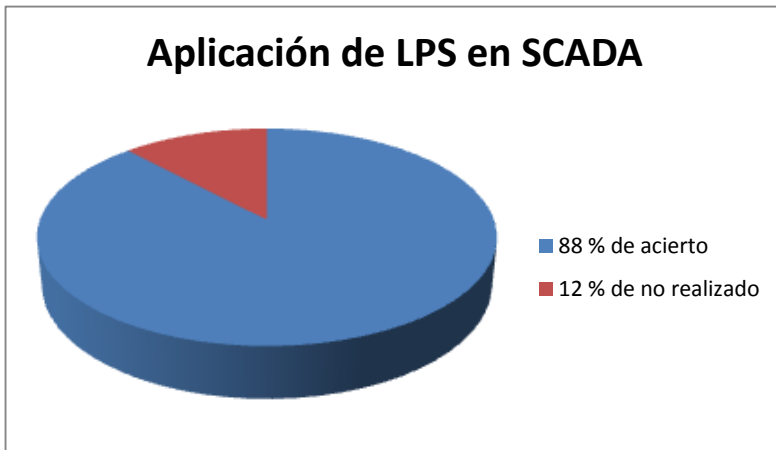


Figura 18: Aplicación de LPS en SCADA.

Se demostró que este proyecto si aplica LPS correctamente pues este cumple con la mayoría de los aspectos evaluados.

3.2.5 Evaluación Final

Dados los resultados antes expuestos se le propone a cada proyecto la evaluación siguiente:

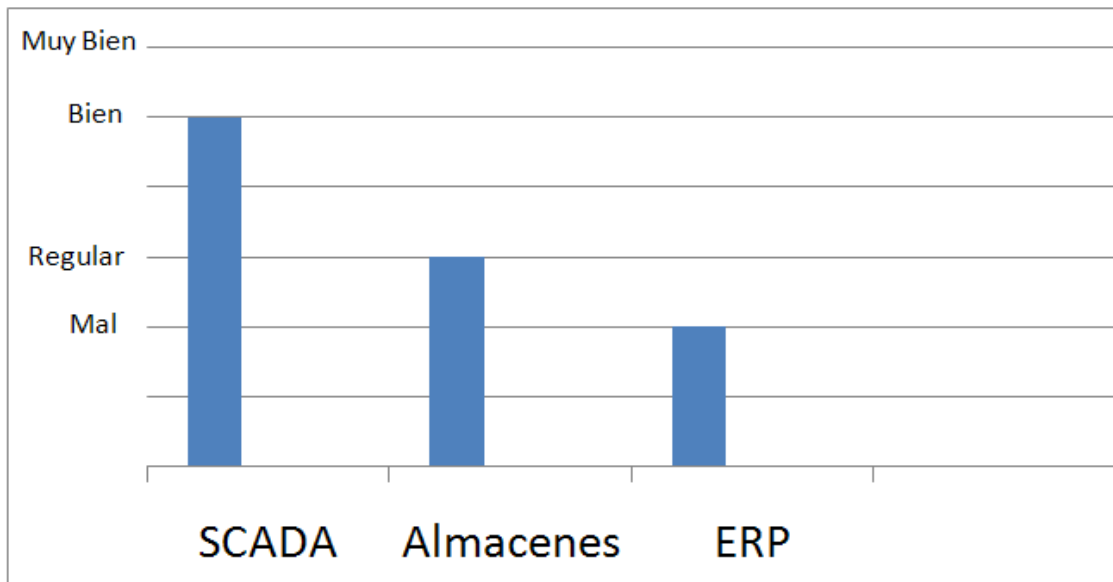


Figura 19: Evaluación final.

Capítulo 3 Validación de la Solución

3.2.6 Plan de mejoras para el proyecto ERP

- ✓ Se recomienda crear un repositorio con el objetivo de guardar los activos de software que se produzcan en el proyecto.
- ✓ Se creen activos de software con características y arquitectura común para facilitar su reutilización.
- ✓ Los activos que se creen se documenten correctamente con el objetivo de acelerar la búsqueda en el repositorio del mismo.
- ✓ Los activos que sean probados antes de ponerlos dentro de la línea.
- ✓ Todas las líneas guarden sus activos en el repositorio para que todos los del proyecto tengan acceso a ellos.

3.2.7 Plan de mejoras para el proyecto Almacenes de Datos

- ✓ Se recomienda mejorar el repositorio existente en base a que solo sean almacenados en el los productos que sean activos de software reutilizables.
- ✓ Que los activos que se desarrollen usando tecnologías comunes para poder lograr integrarlos entre ellos.
- ✓ Que los nuevos productos desarrollados se desarrollen con los activos existentes, permitiendo ser desglosados en activos reutilizables nuevamente.
- ✓ Que se documenten todos los activos existentes hasta el momento y los nuevos también.
- ✓ Se realice un análisis de mercado a una mayor profundidad para buscar nuevas oportunidades.

3.2.8 Plan de mejoras para el proyecto SCADA

- ✓ Que se realice un análisis de mercado a profundidad para lograr una mejoría en los productos nuevos.
- ✓ Que los productos nuevos desarrollados permitan ser desglosados en activos reutilizables.
- ✓ Continuar con el desarrollo de nuevos componentes para incrementar en número de activos reutilizables.

Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se realizó la aplicación del procedimiento propuesto en 3 proyectos diferentes Almacenes, ERP y SCADA. De estos se recogieron datos sobre el cumplimiento de las características fundamentales que deben cumplir para aplicar una LPS. Se realizó un análisis de los resultados obtenidos para cada uno de los proyectos. Se informó al proyecto del resultado obtenido y para los

Capítulo 3 Validación de la Solución

proyectos que no aplicaban correctamente se elaboró un plan de mejoras. Con el procedimiento propuesto se logró demostrar que ningún proyecto en la universidad aplica LPS sin problemas.

Conclusiones Generales

En la presente investigación se realizó un estudio sobre todo lo relacionado con las Líneas de Productos de software, como son los activos de software o componentes reutilizables y los repositorios de activos. Este estudio permitió crear una base de conocimiento muy importante que facilitó el desarrollo de la investigación y la solución al problema científico presentado.

Se desarrolló un procedimiento donde se definieron un conjunto de fases que contemplan los pasos para organizar y optimizar el proceso de realizar la evaluación. Además se describieron las actividades presentes en cada una de las fases, sus entradas, salidas, técnicas y herramientas a utilizar en el desarrollo del mismo. Se definieron los roles que están presentes en dicho proceso con sus responsabilidades, a fin de que cada cual conozca sus funciones y poder llevar a cabo un control de su cumplimiento.

Se realizó la aplicación del procedimiento propuesto en varios proyectos productivos de la Universidad, se analizaron los resultados y se confirmó que no existe ningún proyecto que aplique LPS al 100% pero los proyectos que lo aplican a un nivel no tan bajo ya muestran resultados satisfactorios.

Recomendaciones:

- ✓ Dar continuidad a la presente investigación en años posteriores.
- ✓ Incrementar el uso de las LPS en todos los proyectos de la Universidad.
- ✓ Crear Repositorios de software en cada centro de la universidad.
- ✓ Crear un repositorio central donde cada centro tenga acceso y así no repetir cosas que ya estén implementadas, solo reutilizarlas.
- ✓ Aplicar la solución propuesta a proyectos que posteriormente apliquen LPS.

Referencia Bibliográfica

1. **Montilva, Jonas A.** *Modelos de Procesos OxO* . 2000.
2. *Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos*. Madrid : s.n., 2000.
3. buenastareas.com. [En línea] Annia Tornés Glez, 5 de 1 de 2011. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Lineas-De-Productos-De-Software/1530557.html>.
4. **Gómez, Francisco.** *Sistemas y procedimientos administrativos*. 2000.
5. *Internacional Software Product Line Conference* . **W.Krouger, Charles.** 2006.
6. es.scribd.com. [En línea] 10 de 2 de 2011. <http://es.scribd.com/doc/49898505/CAC03-Desarrollo-de-componentes> .
7. **Casals, Velmour Muñoz.** *Que es un repositorio de documentos, uso frecuentes*. La Habana : s.n., 2008.
8. *Introducción a los modelos de desarrollo de software* . **Pérez, Pedro Y. Piñero.** La Habana : s.n., 2010.
9. **Albornoz, Judith Barrios.** *El Proceso de Desarrollo de Software: Modelos,Enfoques y Método* . 2006.
10. **C.Clements, Paul.** *Linea de productos de Software: Pasado, Presente, y Futuro* . Mérida : s.n., 2005.
11. **LAUESEN, SOREN.** *Software Requirements, Styles and Techniques* . 2002.
12. **Delgado, Ramses.** *Calidad de software*. La Habana : s.n., 2009.

Bibliografía

1. buenastareas.com. [En línea] Annia Tornés Glez, 5 de 1 de 2011. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Lineas-De-Productos-De-Software/1530557.html>.
2. es.scribd.com. [En línea] 10 de 2 de 2011. <http://es.scribd.com/doc/49898505/CAC03-Desarrollo-de-componentes>.
3. **C.Clements, Paul**. *Linea de productos de Software: Pasado, Presente, y Futuro* . Mérida : s.n., 2005.
4. **Casals, Velmour Muñoz**. *Que es un repositorio de documentos, uso frecuentes*. La Habana : s.n., 2008.
5. *Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos*. **científica, Revista española de documentación**. 2000.
6. **LAUESEN, SOREN**. *Software Requirements, Styles and Techniques* . 2002.
7. **Northrop, Paul Clements y Linda**. *Software Product Line, Practices and Patterns*. 2000.
8. *Introducción a los modelos de desarrollo de software* . **Pérez, Pedro Y. Piñero**. La Habana : s.n., 2010.
9. **Gómez, Francisco**. *Sistemas y procedimientos administrativos*. Mc Graw Gil : s.n., 2000.
10. **Glez., Annia Tornés**. buenastareas. *Lineas De Productos De Software*. [En línea] [Citado el: 5 de 1 de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Lineas-De-Productos-De-Software/1530557.html>.
11. *Internacional Software Product Line Conference*. **W.Krouger, Charles**. 2006.
12. *Modelos de procesos OxO*. **Montilva, Jonás A**. 2000.
13. *Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos*. 2000., Revista española de documentación científica.
14. **Albornoz, Judith Barrios**. *El Proceso de Desarrollo de Software: Modelos,Enfoques y Método*. 2006.
15. **Delgado, Ramses**. *Calidad de software*. La Habana . La Habana : s.n., 2009.
16. *PROPUESTA DE EVALUACION PARA SEGURIDAD DE SERVIDORES POSTGRESQL*. **Marrero, Leonel Fuentes**. La Habana : s.n., 2010.

17. **Hamar, Vanessa.** *El método Watch-Extendido.* Mérida : s.n., 2003.
18. —. *El método Watch-Extendido.* Mérida : s.n., 2003.
19. **Matturro, Gerardo.** *Líneas de Productos Software basadas en Gestión del Conocimiento.* Uruguay : s.n.
20. **Hamar, Vanessa.** *Aspectos Metodológicos del desarrollo y reutilización de componente de software Parte 1.* Mérida : s.n., 2003.

Anexos

Anexo #1 Planilla de solicitud de servicios

Servicio de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS).

Fecha		
Día	Mes	Año

Datos	
Nombre del Proyecto	
Centro al que pertenece	
Nombre y apellidos del Representante	
Teléfono	
Correo electrónico	
Carnet de identidad	

Para el Cliente

Preguntas	Respuestas
¿Qué tiempo solicita para la evaluación?	
¿Con que objetivo se solicita la evaluación?	
¿Qué se pretende evaluar?	
¿Qué obstáculos pueden surgir durante la evaluación?	

¿Qué recursos va a necesitar la evaluación?	
---	--

Anexo # 2 Planilla de planificación

Servicio de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS).

Introducción

[Introducción del documento.]

Propósito

[Se define el propósito del plan de planificación y su aplicación.]

Alcance

[Se define una breve descripción del alcance de la planificación.]

Definiciones acrónimos y abreviaturas

[Se definen las palabras, acrónimos y abreviaturas necesarias para un mejor entendimiento del plan.]

Tareas asignadas por roles

[En esta sección se especifica el nombre del rol y su relación con las actividades según sus responsabilidades.]

Actividad	Responsable
[Actividades a realizar]	[Responsable para cumplir esa actividad]

Disponibilidad de los recursos necesarios

[Se listan los recursos necesarios en la prestación de los servicios así como una breve descripción de cada uno.]

Recursos materiales

[Se describen y enumeran los medios tecnológicos con los que contará el proceso de evaluación].

Recursos Humanos

[Se describe y enumera el capital humano con los que se cuenta para el proceso de implantación.]

Estimación del proceso de implantación

[Se planifica y estima el tiempo de duración por cada una de las etapas y actividades correspondientes que será asignado al transcurso de la evaluación como parte de la prestación del servicio, en esta sección se plasmará los puntos y/o circunstancias en las cuales será necesaria una re-estimación.]

Anexo # 3 Planilla de tipos de evaluación.

Servicio de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS)

Evaluación parcial: Esta evaluación se realiza cuando no todos los productos que se realizan en el proyecto se hacen aplicando este paradigma, lo que implicaría que los clientes deberán seleccionar a que parte del proyecto aplicarle dicha evaluación.

Evaluación Total: Esta se realiza cuando todo lo que se construye en el proyecto se hace bajo este principio por lo que esta sería la evaluación mas eficaz y confiable.

Se debe dejar bien claro por qué realizar el tipo de evaluación que se escoja.

Anexo # 4 Modelo de evaluación parcial

Servicio de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS).

Evaluación Parcial			
Seleccionar los productos a realizarle la evaluación			
Preguntas Generales	Respuestas		
	Si	No	% de importancia
¿Cuentan con activos?			10
¿Tienen creado un repositorio?			7
¿Los miembros del equipo que va a desarrollar software tienen acceso al repositorio?			5
¿Los activos existentes comparten características comunes?			10
¿Pueden los activos ser integrados entre ellos?			6

¿Tienen definido una arquitectura LPS?			4
¿El repositorio existente puede soportar la composición de nuevos productos?			4
¿En su desarrollo se utilizaron tecnologías comunes a la de los demás activos de la línea?			4
Total			50%

Activos: La existencia de activos tiene un 10% de importancia aquí, porque de no existir estos no tendría sentido la línea.

Tienen creado un repositorio: Para que exista una línea de producción debe existir primero un repositorio donde almacenar sus activos por eso tiene una importancia de un 7%.

Acceso al repositorio por los miembros del equipo de trabajo: Todos los miembros del equipo de trabajo deben tener acceso a este repositorio para facilitar la utilización de los activos por eso se le da un 5% de importancia.

Activos con características comunes: El que los activos tengan características comunes es lo que permite y facilita su integración con otros componentes de ahí que su importancia sea de un 10% pues esta es una de las características más importante de una línea.

Integración entre activos: Los activos deben poderse integrar entre ellos porque de lo contrario no formarían parte de la línea de ahí que su porcentaje sea de un 6%.

Arquitectura LPS: Se debe contar con una arquitectura común, para que sus productos puedan con más facilidad ser integrados entre sí por eso representa un 4%.

Repositorio que soporte la composición de nuevos productos: El repositorio debe ser capaz de soportar la composición de nuevos productos porque de lo contrario no se podrían almacenar lo que traería como consecuencia perdida de información por eso representa un 4%.

Utilización de tecnologías comunes: El objetivo de utilizar tecnologías comunes es que sea mucho más fácil integrar los componentes ya que comparten esta característica común, por eso representa un 4%.

Anexo # 5 Modelo de evaluación Total

Servicio de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS)

Evaluación Total			
Preguntas	Respuestas		
	Si	No	% de importancia
¿Cuentan con activos?			6
¿Existe un repositorio en el proyecto donde se almacenan todos los activos existentes?			6
¿Este repositorio asegura la disponibilidad y seguridad de los activos?			5
¿El repositorio mantiene información relevante de activo o producto?			3
¿Este soporta la composición de nuevos productos?			3
¿Los activos tienen características comunes?			4
¿Los activos son desarrollados bajo una arquitectura común?			5
¿Los activos pueden ser integrados entre ellos?			6
¿Los nuevos productos que se crean pueden ser desglosados en un conjunto de activos reutilizables?			3
¿El equipo de desarrollo está organizado en líneas de producción?			3
¿Cada línea de producción cuenta con activos en el repositorio?			3
¿Comparte un diseño arquitectónico común?			3
Total			50%

Activos: La existencia de activos tiene un 6% de importancia aquí, porque de no existir estos no tendría sentido la línea.

Tienen creado un repositorio: Para que exista una línea de producción debe existir primero un repositorio donde almacenar sus activos por eso tiene una importancia de un 6%.

Disponibilidad y seguridad de los activos en el repositorio: Los activos deben estar disponibles para todos los miembros del equipo, además de que deben tener seguridad o sea que estos no deben poder modificar su versión original. 5%

Información relevante de los activos en el repositorio: En el repositorio debe existir suficiente documentación de los componentes que se encuentran allí, permitiendo al usuario una búsqueda rápida de estos, además de proporcionarles un mejor entendimiento de sus funcionalidades.3

Repositorio que soporte la composición de nuevos productos: El repositorio debe ser capaz de soportar la composición de nuevos productos porque de lo contrario no se podrían almacenar lo que traería como consecuencia perdida de información por eso representa un 3%.

Activos con características comunes: El que los activos tengan características comunes es lo que permite y facilita su integración con otros componentes de ahí que su importancia sea de un 4% pues esta es una de las características más importante de una línea.

Arquitectura LPS: Se debe contar con una arquitectura común, para que sus productos puedan con más facilidad ser integrados entre sí por eso representa un 5%.

Integración entre activos: Los activos deben poderse integrar entre ellos porque de lo contrario no formarían parte de la línea de ahí que su porcentaje sea de un 6%.

Los nuevos productos deben poder ser desglosados en un conjunto de activos reutilizables: Los nuevos productos deben poder ser desglosados en un grupo de activos reutilizables para incrementar el número de estos existentes.3%

Equipo de trabajo dividido por líneas: El objetivo de dividir por líneas es organizar el trabajo ya que en cada una de ellas se desarrollaría una parte específica del software, permitiendo una mayor agilidad en el trabajo.3

Activos por líneas: Cada línea de producción debe contar con activos en el repositorio, con el objetivo de reutilizarlos para incrementar la producción y mejorar la calidad de los productos.3

Anexo # 6 Evaluación Mediante criterio del SEI

Servicio de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS).

Ingeniería de software (Por ser las mas importante representa un 20%)

Definición de la arquitectura (6%)

Esta debe ser genérica.

Instanciada cada vez que se desarrolla un producto de la línea.

Esta debe describir la arquitectura de toda la familia de productos y no de un producto en particular.

Desarrollo de componentes (6%)

Como mínimo deben cumplir el siguiente conjunto de características:

Identificable: Un componente debe tener una identificación clara y consistente que facilite su catalogación y búsquedas en repositorios de componentes.

Accesible solo a través de su interfaz: El componente debe exponer al público únicamente el conjunto de operaciones que lo caracteriza (interfaz) y ocultar sus detalles de implementación. Esta característica permite que un componente sea remplazado por otro que implemente la misma interfaz.

Servicios invariantes: Las operaciones que ofrece un componente a través de su interfaz no deben variar. La implementación de estos servicios puede ser modificada, pero no debe afectar la interfaz.

Documentado: Un componente debe tener una documentación adecuada que facilite su búsqueda en repositorios, evaluación, adaptación a nuevos entornos, integración con otros componentes y acceso a información de soporte. Adicionalmente para favorecer su reutilización es deseable que el componente sea:

Genérico: Sus servicios pueden ser usados en una gran variedad de aplicaciones.

Ingeniería de requisitos (4%)

Esta debe estar basada en función de las necesidades planteadas por los clientes en un nivel muy general, donde se descubre, documenta, analiza y se define los servicios o componentes de lo que se desea producir, además de las restricciones que tendrá el producto.

Su principal tarea debe estar encaminada a la definición del proceso a seguir en la construcción de un software, y de facilitar la comprensión de lo que el cliente requiera.

Pruebas (4%)

Los aspectos a tener en cuenta para las pruebas son:

Verificar la interacción de componentes.

Verificar la integración adecuada de los componentes.

Verificar que todos los requisitos se han implementado correctamente.

Identificar y asegurar que los defectos encontrados se han corregido antes de entregar el software al cliente.

Diseñar pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

Aquí se deben realizar todas las pruebas que debe llevar un software antes de ser entregado estas son:

- ✓ Prueba de caja negra y caja blanca.
- ✓ Prueba de unidad e integración
- ✓ Prueba de Arquitectura y Aplicaciones

Entre otras en dependencia del software realizado pero estas mencionadas siempre deben ser aplicadas.

Gestión Técnica(Representa un 15%)

Seguimiento y control (5%)

El seguimiento y control debe estar encaminado a hacer un seguimiento de lo planificado, tomando las medidas oportunas cuando se produzcan retrasos, costes por encima de lo planificado, o se contravenga algunas condiciones acordadas que fueron base en la decisión de realizar este proyecto.

Si se observen desviaciones lo más rápido posible se debe:

- ✓ Replanificar
- ✓ Renegociar el plan del proyecto con los clientes

Además en cuanto al control que no es más que toda actividad de gestión aseguradora de que el trabajo real va de acuerdo al plan se deben:

- ✓ Comparar lo realizado con las metas y planes,
- ✓ Revelar cuando y donde existen desviaciones, y
- ✓ Poner en marcha acciones para correctoras, ayudando a la realización de los planes.

Gestión de la configuración (5%)

Gestión de Configuración es el proceso de identificar y definir los elementos en el sistema, controlando el cambio de estos elementos a lo largo de su ciclo de vida, registrando y reportando el estado de los

elementos y las solicitudes de cambio, y verificando que los elementos estén completos y que sean los correctos.

Gestión del alcance (5%)

Comprende las actividades orientadas a garantizar el cumplimiento de las tareas necesarias para lograr los objetivos del proyecto.

El plan de gestión del alcance del proyecto debe ser una herramienta de planificación que describirá cómo el equipo debe definir el alcance del proyecto, desarrollará el enunciado del alcance del proyecto detallado, definirá y desarrollará la estructura de desglose del trabajo, verificará y controlará el alcance *del proyecto*.

Gestión Organizacional (15%)

Estructuración de la organización (5%)

La organización debe estar estructurada por líneas de productos, con repositorios donde se guarden los activos de cada una de las líneas.

Análisis de mercado (4%)

Los estudios de mercado deben palpar necesidades insatisfechas en el mercado, necesitando la empresa orientar sus esfuerzos a elaborar el producto deseado, con lo cual logrará básicamente:

- ✓ Volúmenes esperados de consumo.
- ✓ Ventas y utilidades proyectadas que permitirán la expansión de la empresa pagar impuestos al fisco y repartir dividendos a los accionistas.

¿Cuándo se debe de realizar un análisis de mercado?

- ✓ Cuando se esta iniciando un negocio.
- ✓ Cuando se esta entrando a un mercado nuevo.
- ✓ Cuando este usted considerando agregar un producto nuevo o servicio.

¿Para qué debe usted realizar un análisis de mercado?

- ✓ Para minimizar el riesgo de su negocio
- ✓ Para entender los problemas y las oportunidades
- ✓ Para identificar las oportunidades de ventas
- ✓ Para planificar su mercadotecnia/o mensaje de venta

Planificación de la Organización (3%)

El primer paso consiste en **precisar la Misión de la organización**, en términos de establecer qué NECESIDAD de la comunidad, a qué SECTORES o grupos determinados y cuál es el SERVICIO específico que la organización está destinada a otorgar. Un claro consenso en lo anterior es fundamental para que todos los miembros sepan claramente para qué lado hay que remar y se eviten o minimicen los conflictos por interpretaciones discordantes.

Un segundo paso es “mirarse al espejo” para reconocer francamente las **fortalezas y debilidades que tiene la organización** para el cumplimiento de su Misión, considerando todos los aspectos, desde la disponibilidad de personal, hasta el monto de recursos que se obtendrán y pasando por los estilos de gestión que se aplican.

El resultado debe ser una lista de las más graves deficiencias que hay que corregir y la identificación de las mejores fortalezas internas que constituirán el sello distintivo de la organización.

En el paso tres hay que observar el **comportamiento de las principales variables del entorno** (demográfico, tecnológico, económico, legal, político y competitivo), considerando, además de las condiciones actuales, las condiciones que se vislumbran para el futuro cercano, para evaluar tanto las oportunidades que se podrán aprovechar como las amenazas o riesgos que habrá que enfrentar.

Este análisis puede ser largo, pero debe concluir con dos listas bastante cortas (sólo tres o cuatro elementos) con las oportunidades y amenazas más importantes.

A partir de lo anterior, en el paso 4 debe realizarse un análisis frío y concreto para definir cuáles son los **temas o problemas claves** que enfrenta la organización y que deberán considerarse o superarse para tener éxito como organización.

Gestión de Riesgos de la organización (3%)

Tener la Organización el conocimiento suficiente de los riesgos del negocio

Disponer de la información suficiente para gestionar los riesgos

Conocer las responsabilidades que se derivan de las regulaciones en materia de gestión de riesgos y control interno, en particular para empresas cotizadas y sus Administradores.

Conocer realmente cuál es el sistema de control interno de su organización

Estar preparados los procedimientos

Anexo # 7 Plan de Mejoras

Líneas de trabajo

Se debe organizar la estructura de trabajo por líneas.

Todos los miembros de estas deben tener acceso al repositorio.

Activos

Para comenzar cualquier LPS Lo primero que debe existir los activos o componentes de software.

Estos activos deben todos ser reutilizables.

Deben contar con toda la información suficiente para ser identificables.

Accesible solo a través de su interfaz.

Estos deben ser desarrollados con una arquitectura común, para permitir con más facilidad su integración con otros activos

Repositorios

Se debe crear un repositorio para almacenar sus activos.

Este debe ser seguro.

Debe soportar la composición de nuevos productos.

En el debe existir activos de todas las líneas de trabajo.

Los activos que existan en este repositorio deben estar documentados de lo contrario eliminarlos de aquí hasta que se tenga una mayor información de los servicios que este ofrece.

Arquitectura.

Esta debe ser genérica.

Instanciada cada vez que se produce un producto de la línea.

Debe describir la arquitectura de la familia y no la de un producto en general.

Análisis de Mercado.

Este se debe realizar a profundidad para poder conocer cuales serían las mejores oportunidades para lanzar un producto nuevo al mercado.

Indicadores de evaluación a las LPS

Servicio de evaluación de las Líneas de Productos de Software (LPS).

Nivel 1: Mal	Se demuestra que el proyecto no esta aplicando LPS, por los resultados obtenidos. 0-30%
Nivel 2 : Regular	El proyecto aplica LPS en sus inicios o sea esta siguiendo una orientación hacia esa nueva forma de hacer software. Cuentan con repositorios pero no todos los miembros del equipo de desarrollo tiene acceso a el. Cumplen con algunos aspectos del modelo del SEI.31-50%
Nivel 3: Bien	En este caso el proyecto aplica LPS, ya tienen creada las Líneas, existen los repositorios LPS que cuentan con múltiples activos y garantizan el acceso de todo el equipo de desarrollo y mantenimiento a los elementos reutilizables que lo componen. Cumplen con la mayoría de las prácticas presentadas por el SEI. 51-75%
Nivel 4: Muy Bien	Todos los productos que pertenecen a la Línea de Producto comparten características comunes con una arquitectura común, y además son creados a partir de una base común de activos o componentes y servicios. Cumplen casi a totalidad o en su totalidad con las prácticas del SEI. 76-100%

