

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



**DEFINICION E IMPLEMENTACION DE UN  
METODO SIMPLE DE GESTION DE LA CALIDAD DEL  
SOFTWARE**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**JUAN ANTONIO TORRE FLORES**

**LIMA-PERU**

**2004**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Juan y Filomena por todo su apoyo durante mis estudios universitarios. A mi hermana Ana por todo su empuje para que este informe se presente. Sin ellos no hubiera sido posible alcanzar el objetivo.

## INDICE

DESCRIPTORES TEMATICOS.....	3
RESUMEN EJECUTIVO.....	4
INTRODUCCION.....	6
MISION.....	7
OBJETIVOS ESTRATEGICOS Y ESPECIFICOS.....	8
CAPITULO 1 ANTECEDENTES.....	9
1.1 DIAGNOSTICO ESTRATEGICO.....	9
1.1.1 Fortalezas y Debilidades.....	9
1.1.2 Oportunidades y Amenazas.....	10
1.1.3 Análisis FODA.....	11
1.2 DIAGNOSTICO FUNCIONAL.....	13
1.2.1 Unidades de Negocio.....	13
1.2.2 Productos.....	13
1.2.3 Clientes.....	14
1.2.4 Proveedores.....	15
1.2.5 Procesos.....	15
1.3 PROCESOS EN EL PROYECTO.....	18
1.3.1 Proceso de Suministro (Desarrollo) del Servicio.....	18
1.4 PROBLEMÁTICA ACTUAL.....	22
CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 ISO 9001:2000.....	25

2.2 Capability Maturity Model (CMM) .....	27
CAPITULO 3 PROCESO DE TOMA DE DECISIONES .....	32
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	32
3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION .....	32
3.2.1 Definición de Alternativas .....	32
3.2.2 Ventajas y Desventajas .....	33
3.3 METODOLOGIA DE SOLUCION .....	36
3.4 TOMA DE DECISIONES .....	37
3.4.1 Evaluación Financiera .....	37
3.4.2 Evaluación de Criterios de Selección.....	40
3.4.3 Alternativa elegida .....	40
3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS .....	41
3.5.1 Descripción de Fases y Actividades del Proyecto:.....	41
3.5.2 Diagrama Gantt del Proyecto:.....	45
3.5.3 Contenido del Modelo de Gestión de Calidad Propuesto :.....	46
CAPITULO 4 EVALUACION DE RESULTADOS .....	54
4.1 BENEFICIOS Y RESULTADOS.....	54
4.2 ESTADISTICAS .....	55
CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	57
5.1 CONCLUSIONES .....	57
5.2 RECOMENDACIONES .....	59
GLOSARIO DE TERMINOS .....	61
BIBLIOGRAFIA.....	66
ANEXOS .....	68
A1. PROCEDIMIENTOS DE LA METODOLOGIA DE GESTION DE CALIDAD DE SOFTWARE .....	69

## **DESCRIPTORES TEMATICOS**

CALIDAD DE SOFTWARE

METODOS DE GESTION

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

CAPABILITY MATURITY MODEL (CMM)

ISO 9001:2000

PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

GUION DE PRUEBAS DE SOFTWARE

PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD DE SOFTWARE

## RESUMEN EJECUTIVO

Hoy en día la calidad de productos de software es una de las mayores preocupaciones que compartimos los usuarios y los productores de software. Ambas partes sueñan con el software bueno, bonito y barato, que esté listo cuando se necesite y, sobre todo, que cubra las necesidades del usuario. Las empresas productoras de software se ven obligadas a aplicar procedimientos y metodologías de gestión de calidad para seguir compitiendo en el mercado. Sin embargo, la mayoría de estos métodos y técnicas son bastante engorrosas y costosas en cuanto a su aplicación. Actualmente existe mucha teoría al respecto, pero muy poca información práctica de Que, Quien, Como y Cuando debe hacerse calidad, sin que esto implique costos excesivos adicionales ni que se descuide el resultado final del software entregado a los usuarios.

Dentro de este contexto, M+S, una empresa de consultoría en Tecnologías de Información, principalmente dedicada al desarrollo de software y elaboración de métodos de trabajo en TI, se ve en la necesidad de diseñar un método de Gestión de la Calidad de Software simple, de bajo costo y efectivo, que le permita mejorar sus productos y servicios ofrecidos, y a la

vez seguir bajando los precios para poder competir en el mercado recesivo peruano.

El presente informe propone la elaboración e implementación de un método simple para la Gestión de la Calidad en el proceso de desarrollo de Software que incluye definición de roles, responsabilidades, procedimientos y formatos, el cual está orientado principalmente a empresas que se dedican al desarrollo de software pero puede ser fácilmente aplicado en cualquier tipo de empresa. El objetivo principal del método definido aquí es "Simplicidad y Efectividad", por lo que se analizará las ventajas y desventajas de usar un método "resumido" versus modelos o técnicas mas avanzadas como CMM o ISO 9001:2000. Asimismo se describirá las actividades realizadas para la implementación del método en M+S, así como la definición de indicadores y controles que se deben realizar para una correcta Gestión de la Calidad de Software.

## **INTRODUCCION**

El presente informe tiene como objetivo poner a disposición de las empresas que se dedican al desarrollo de software y a aquellas que lo realizan como parte de sus funciones de apoyo, una propuesta de solución al problema de Gestión de la Calidad del Software, a través de una guía simple de cómo implementar un proceso de Gestión de la Calidad de Software sin incurrir en costos excesivos y obteniendo mejoras concretas en el desempeño del proceso de desarrollo de software.

Esta propuesta le permitirá a la empresa : reducir los tiempos y costos de fabricación de software; hacer estimaciones de plazos y costos más exactas; cumplir y en los mejores casos exceder las expectativas del usuario en términos de criterios de calidad; tener información de las competencias, productividad y nivel de calidad del personal dedicado a la producción de software; entre otros beneficios los cuales generarán ventajas competitivas de mercado.

Adicionalmente, para el caso particular de M+S, uno de los beneficios principales en desarrollar e implantar éste método está en que la experiencia acumulada, así como el método en sí puede ser ofrecido como uno productos metodológicos más dentro de su cartera de productos.

## **MISION**

Satisfacer necesidades de mejoramiento en procesos claves de las organizaciones. Proporcionar de manera simple y práctica, productos metodológicos y tecnológicos que sinteticen conocimiento profundo, de comprobada validez y de utilidad inmediata.

Estructurar, sintetizar y perfeccionar continuamente el conocimiento adquirido mediante experiencias prácticas y la investigación aplicada, generando de esta manera componentes metodológicos y tecnológicos con alto grado de reuso.

## OBJETIVOS ESTRATEGICOS Y ESPECIFICOS

Los objetivos estratégicos han sido definidos usando el método Balanced ScoreCard de Kaplan y Norton y son los siguientes :

<b>Perspectiva</b>	<b>Objetivo Estratégico</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta</b>
<b>Financiera</b>	Generar rentabilidad	Indicador porcentual de la rentabilidad	5%/ mes
	Incrementar nivel de ventas	Ingreso por ventas	40,000\$/ mes
<b>Clientes</b>	Satisfacer necesidades de clientes y consumidores	Encuesta de satisfacción al cliente	85%
<b>Procesos</b>	Tener nivel competitivo con el mercado	Calificación de Calidad	75%
		Indicador de Reuso	40%
<b>Personal</b>	Tener personal competitivo	Cumplimiento del nivel de competencias	70%
		Evaluación del desempeño (Encuesta 360°)	75%
	Tener al personal comprometido y satisfecho	Encuesta de clima organizacional	85%

# **CAPITULO 1**

## **ANTECEDENTES**

### **1.1 DIAGNOSTICO ESTRATEGICO**

#### **1.1.1 Fortalezas y Debilidades**

##### **Fortalezas**

1. Liderazgo en el mercado de servicios Metodológicos para Gestión de áreas de TI.
2. Pioneros en Lima en el producto Balanced Scored Card y servicios de Consultoría.
3. Buena imagen de M+S con sus clientes.
4. Contactos en Bolivia y Puerto Rico.
5. Imagen del Gerente General de seriedad y conocimiento, de reconocida trayectoria en el mercado informático.

##### **Debilidades**

1. Poca inversión en publicidad masiva y material de merchandising.
2. Alto nivel de deuda con algunos empleados.
3. Flujo de efectivo dependiente de la cobranza.
4. Poca penetración en algunas áreas de negocio.
5. No contar con un staff de desarrollo o consultores "fijo".

## **1.1.2 Oportunidades y Amenazas**

### **Oportunidades**

1. El mercado de Metodologías tiene un marcado crecimiento potencial debido a la búsqueda de las empresas de optimizar sus procedimientos.
2. El crecimiento del mercado peruano para el próximo año, se estima será uno de los mayores de Latinoamérica.
3. Solidificación de la modalidad de Software Factory con Puerto Rico.
4. Incremento de ventas en mercados externos como Bolivia, México y otros.

### **Amenazas**

1. Posibilidad de que otras empresas puedan captar personal calificado de M+S.
2. Aparición de posibles competidores.
3. Reducción de presupuestos de inversión de principales clientes.

### 1.1.3 Análisis FODA

	Oportunidades	Amenazas
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia de Penetración de mercado local y exterior.</li> <li>• Estrategia local de reforzamiento de posicionamiento para lograr “Recordación de Marca” en el tema del BSC.</li> <li>• Orientarnos a mercados de países vecinos (Bolivia y Ecuador), en los cuales es mas “vendible” la experiencia local.</li> <li>• Innovar el producto con nuevos releases para promover recompra de nueva funcionalidad.</li> <li>• Utilizar en las campañas opiniones de nuestros clientes</li> <li>• Establecer objetivos de ventas para Bolivia y Puerto Rico.</li> <li>• Mantener presencia en medios mediante artículos.</li> <li>• Reservar tiempo para comercialización de servicios del Gerente General.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer imagen de “Expertos en Gestión en TI”, e integrar profesionales independientes al staff de consultores en consultoría.</li> <li>• Incluir a nuevos consultores (Junior y Senior) en implantaciones BSC.</li> <li>• Reforzamiento de Posicionamiento para neutralizar la aparición de nuevos competidores.</li> <li>• Planificación de campañas en otros países a través de nuestros socios de negocios.</li> <li>• Dar prioridad a los consultores internos en los proyectos en el exterior a los Analistas de M+S con mayor identificación con la empresa a modo de motivación.</li> </ul>

	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuestar inversión en publicidad al exterior dentro de las restricciones conocidas. Internamente utilizar medios masivos mediante canjes y auspicios.</li> <li>• Ampliar número de clientes activos a la fecha y crecer a mercados externos.</li> <li>• Evaluar posibilidades de financiamiento y cuidar la imagen de buen pago.</li> <li>• Establecer objetivos de “penetración” en nuevos clientes y fidelizar los actuales.</li> <li>• Priorizar permanencia de los principales analistas y consultores mediante su constante asignación de proyectos.</li> <li>• Estrechar la comunicación con ellos y hacer esfuerzos por mejorar el clima laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer cronograma de pagos a empleados acorde a la proyección de ventas.</li> <li>• Afinar métodos para mejorar la cobranza integrando a las áreas de Operaciones y Ventas.</li> </ul>

## **1.2 DIAGNOSTICO FUNCIONAL**

### **1.2.1 Unidades de Negocio**

#### **UN Gestión Estratégica**

Su responsabilidad es generar productos metodológicos y tecnológicos para satisfacer las necesidades a los niveles ejecutivos de las Organizaciones y a sus funcionarios.

#### **UN Gestión de Tecnologías de Información**

Su responsabilidad es generar productos metodológicos y tecnológicos dirigidos a las áreas de TI y a las organizaciones proveedoras de TI.

#### **UN Gestión de Ventas**

Su responsabilidad es generar productos metodológicos y tecnológicos dirigidos a las áreas afines a Comercialización y de Administración de Cuentas.

#### **UN Servicios Especiales**

Su responsabilidad es atender requerimientos especiales de Clientes importantes, como desarrollo de SW a la medida, elaboración de cursos de capacitación y la selección de personal para outsourcing.

### **1.2.2 Productos**

#### **Productos Metodológicos**

Definición de Procedimientos, Formatos y Roles con alto nivel de estructuración que busca de incrementar la efectividad, calidad y productividad de los clientes. El servicio consiste en la capacitación de los

métodos, adecuación a las necesidades del cliente, implementación de los métodos, y seguimiento post implantación.

### **Productos Tecnológicos**

Soluciones de Software que apoyan las metodologías. Al igual que las anteriores, surgen de experiencias reales en la gestión y las operaciones de M+S. El servicio consiste en la venta de las licencias del SW desarrollado por M+S, adaptación a las necesidades del cliente, implementación en el cliente, capacitación y seguimiento en el uso hasta su estabilización.

### **1.2.3 Clientes**

#### **Entidades Financieras**

Los Bancos, Empresas Aseguradoras, AFP's y Financieras, representan el mercado objetivo de M+S. La experiencia adquirida en las mismas es una de sus fortalezas.

#### **Entidades del Gobierno**

Las entidades gubernamentales como Ministerios, Superintendencias u otras entidades, son también clientes importantes de M+S.

#### **Empresas Privadas**

Las empresas mas importantes del país (Top 100) representan el otro mercado objetivo de M+S. Actualmente se tiene como clientes a importantes Manufactureras, Empresas de comunicaciones, Tiendas por departamentos entre otras.

## 1.2.4 Proveedores

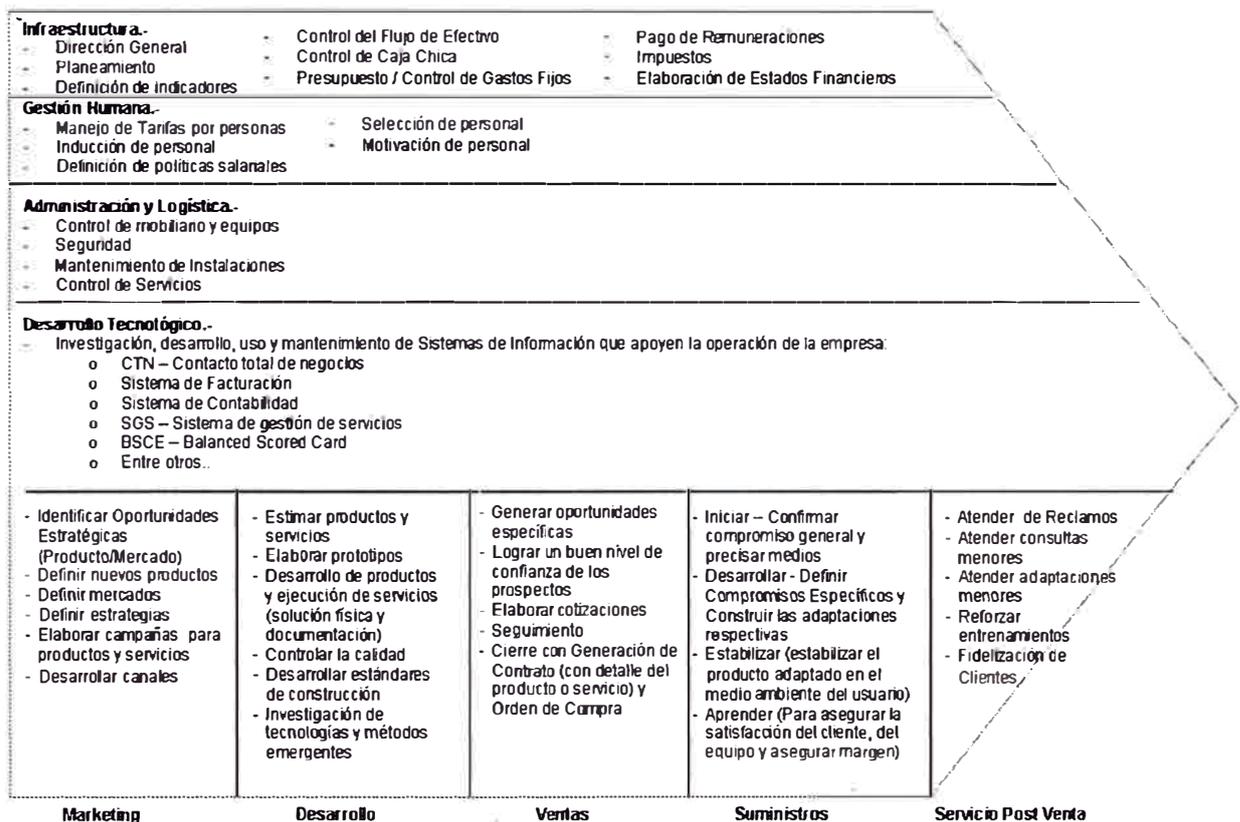
### Corporaciones de Software mundial

M+S tiene convenios con importantes empresas como Microsoft, IBM y Oracle para el uso de licencias y el desarrollo de productos con dichas herramientas.

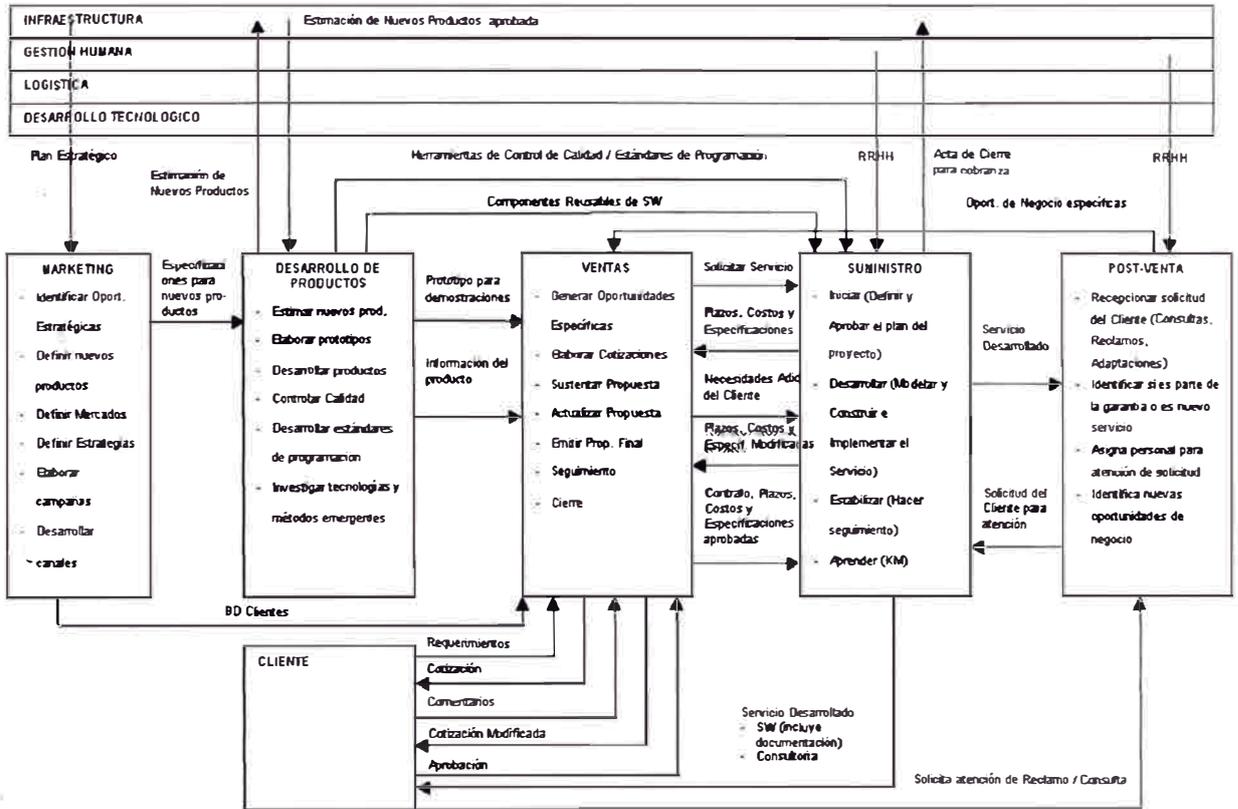
## 1.2.5 Procesos

### 1.2.5.1 Análisis de Cadena de Valor

#### Actividades de la Cadena de Valor

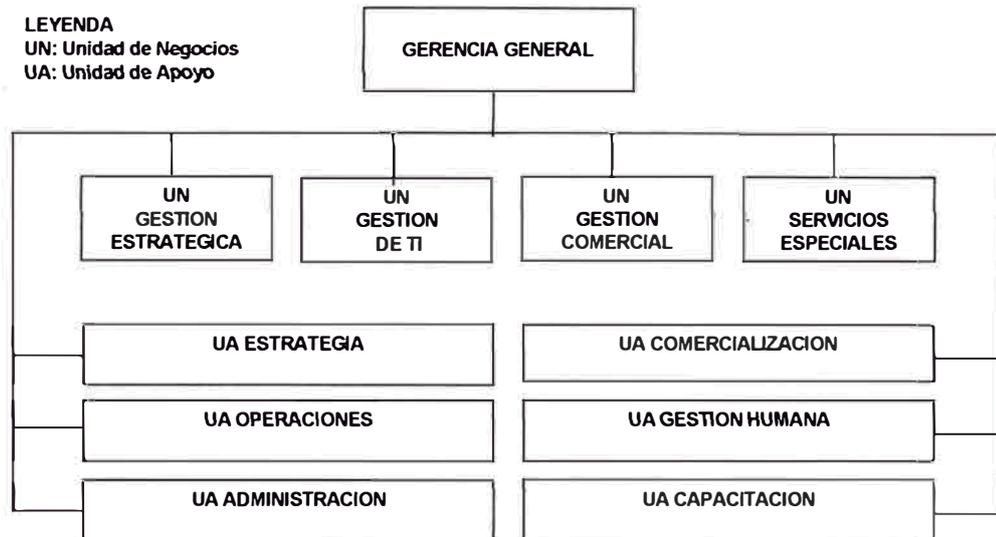


## 1.2.5.2 Diagrama General del Proceso



## 1.2.5 Organigrama de la institución

### Estructura Organizativa de MS



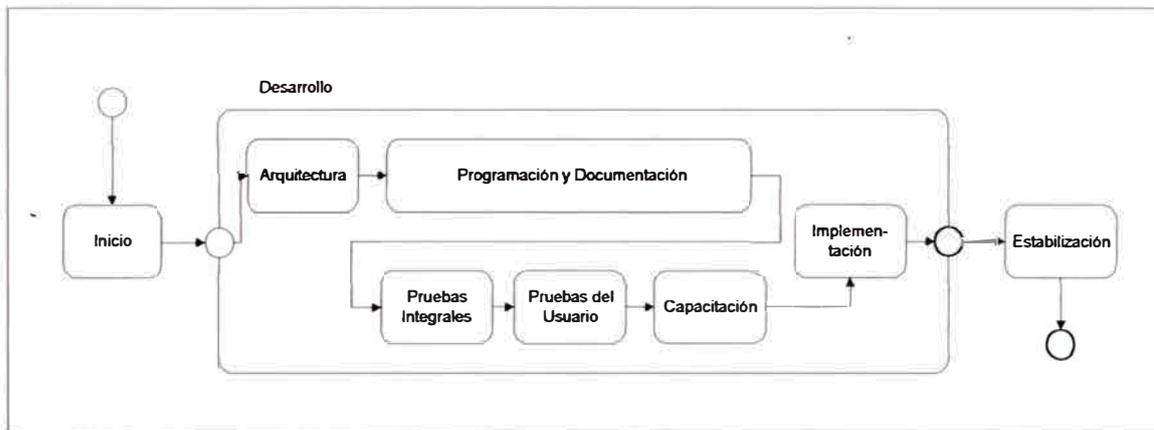
Este organigrama refleja sólo parcialmente la Estructura Matricial Basada en Roles en que se sustentan los Equipos de Trabajo de M+S.

### 1.3 PROCESOS EN EL PROYECTO

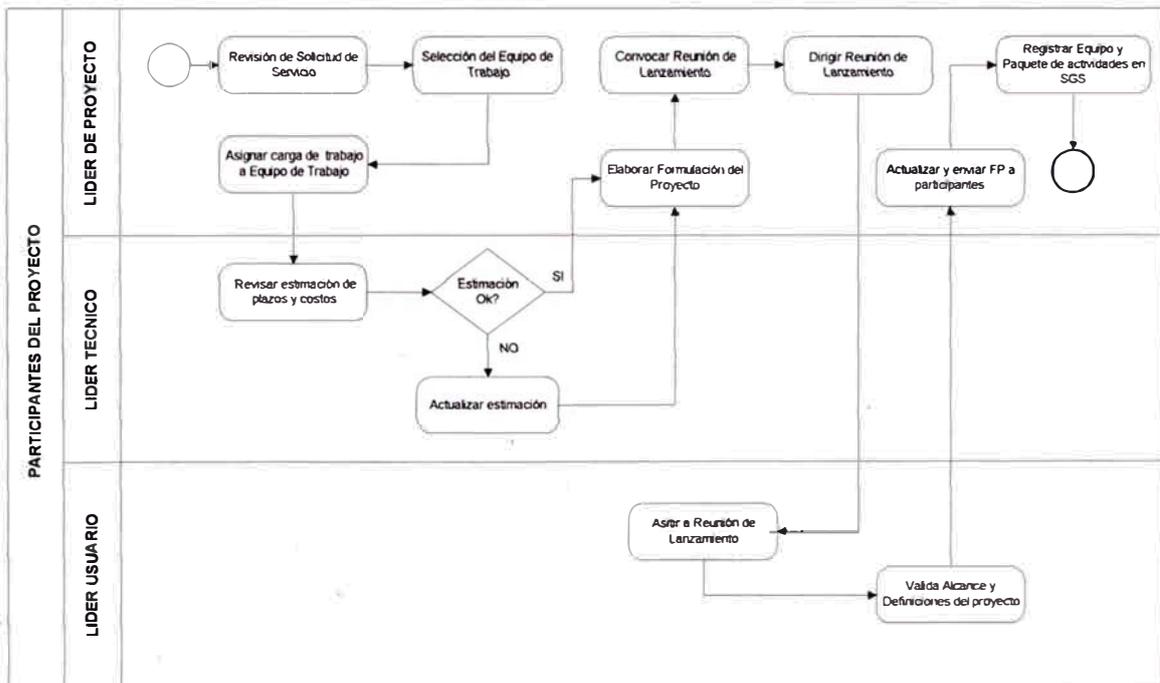
Los procesos mencionados han sido diagramados usando la notación “Business Process Modeling Notation” (BPMN)

#### 1.3.1 Proceso de Suministro (Desarrollo) del Servicio

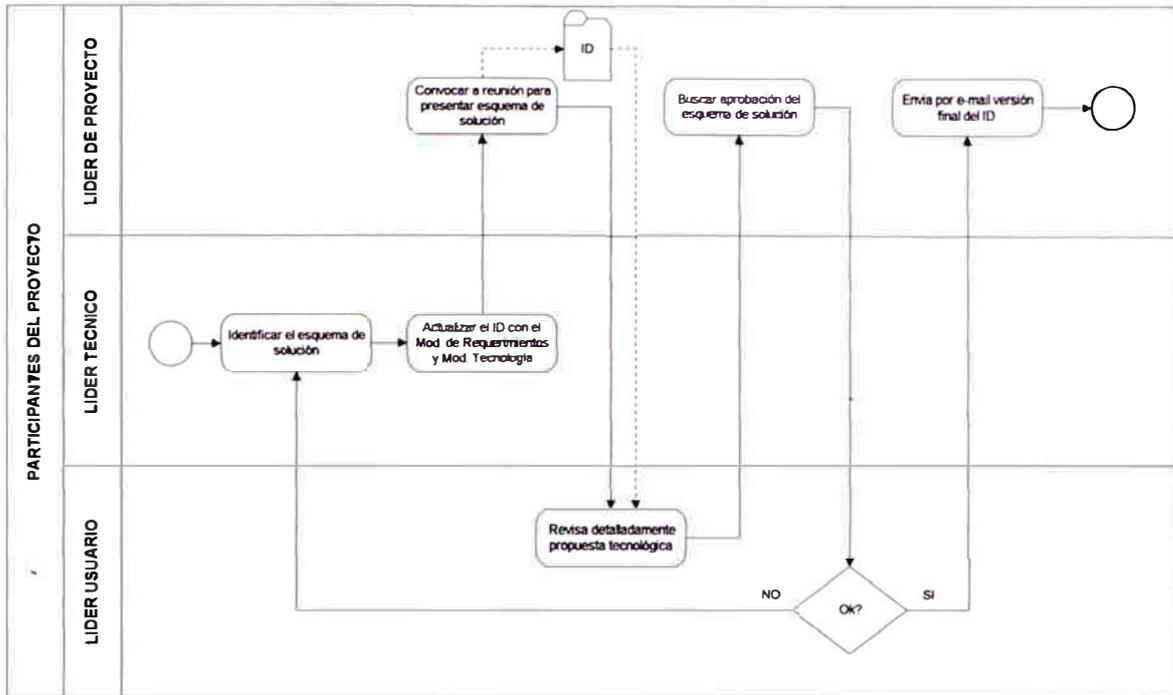
PROCESO DE DESARROLLO DE UN PROYECTO DE SISTEMAS DE INFORMACION



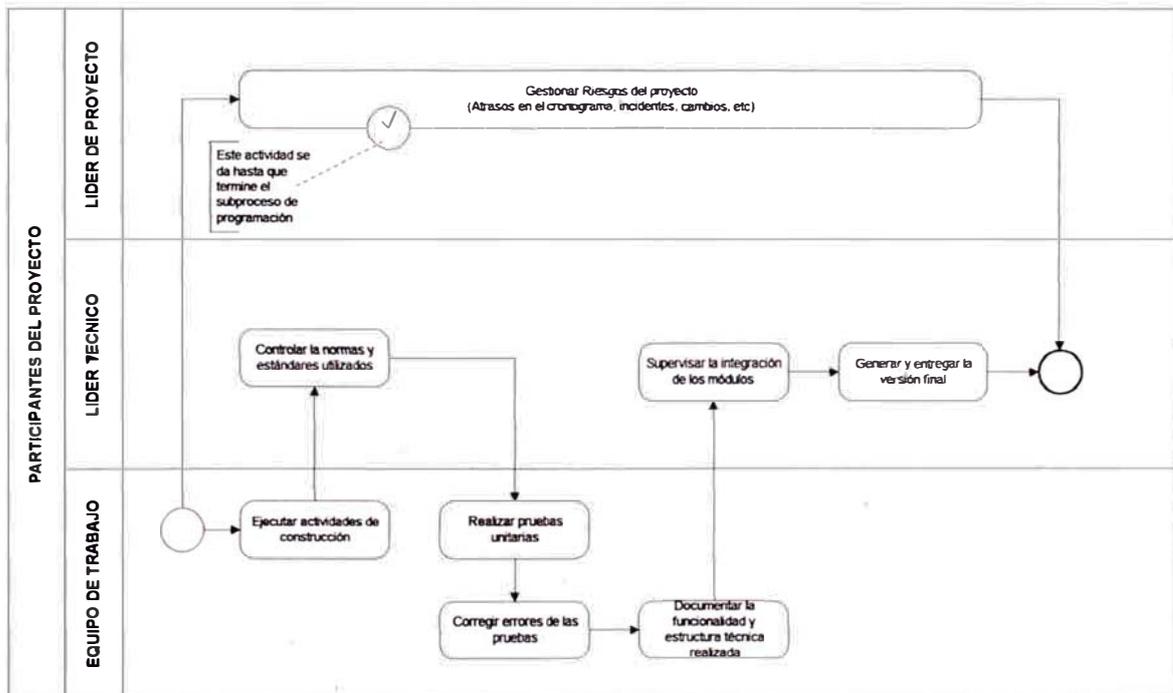
##### 1.3.1.1 Subproceso Inicio



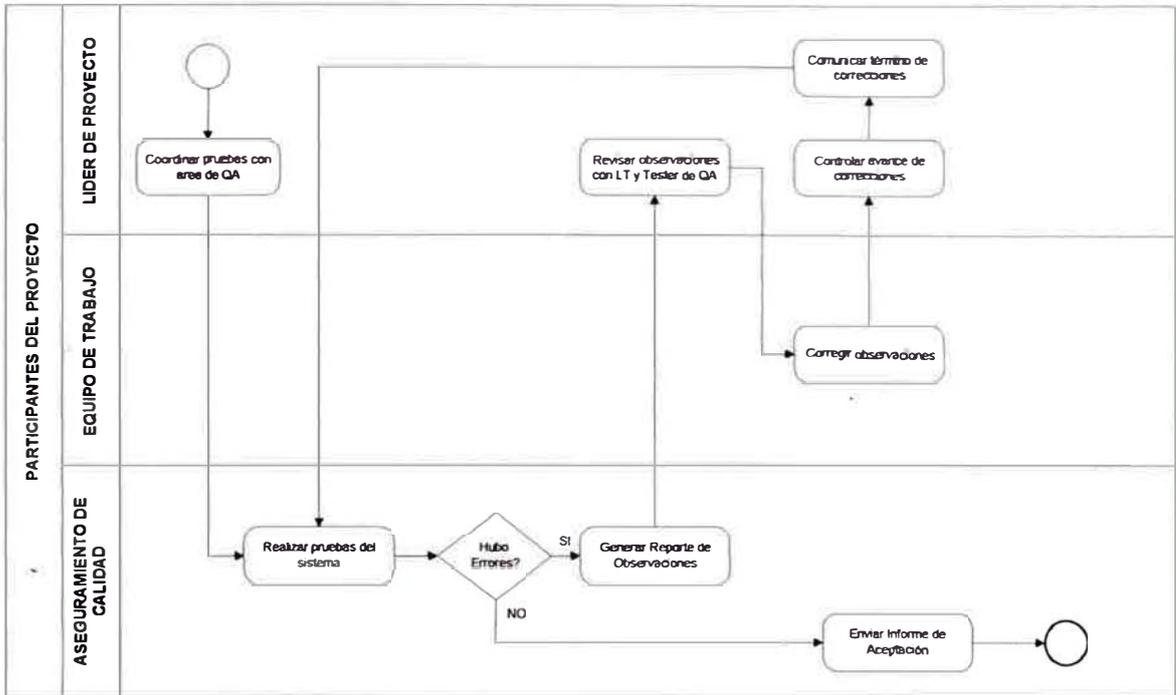
### 1.3.1.2 Subproceso Arquitectura



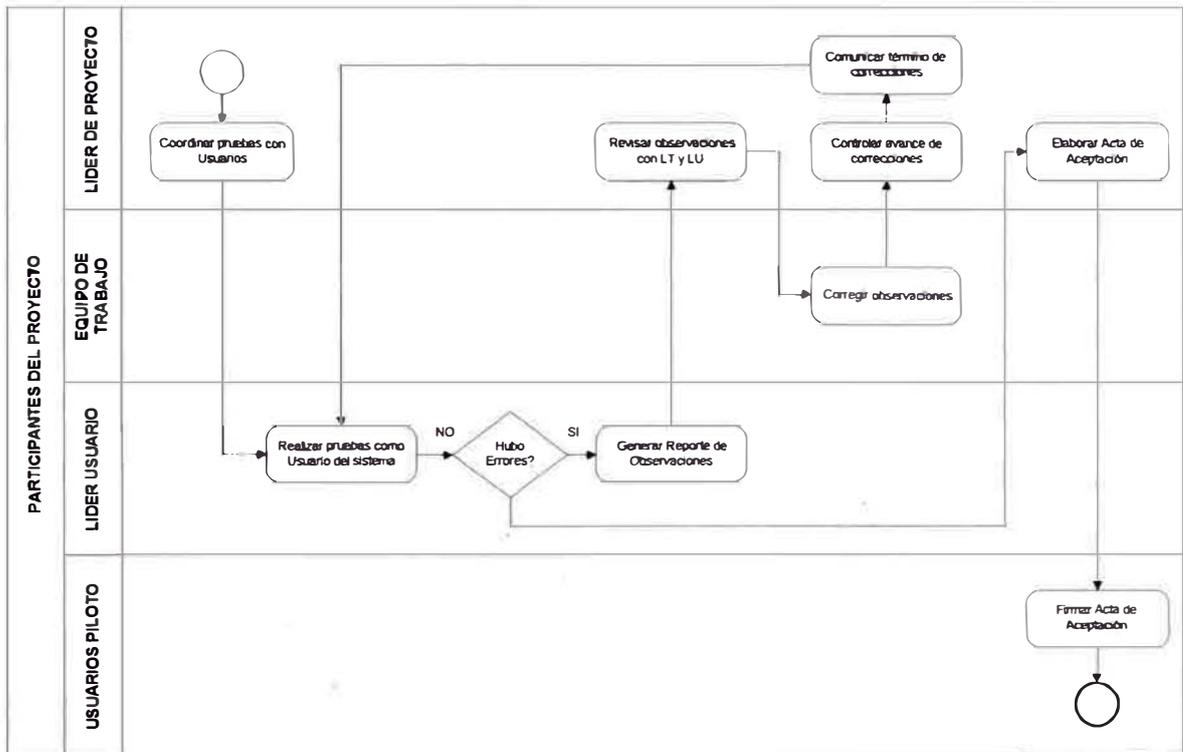
### 1.3.1.3 Subproceso Programación y Documentación



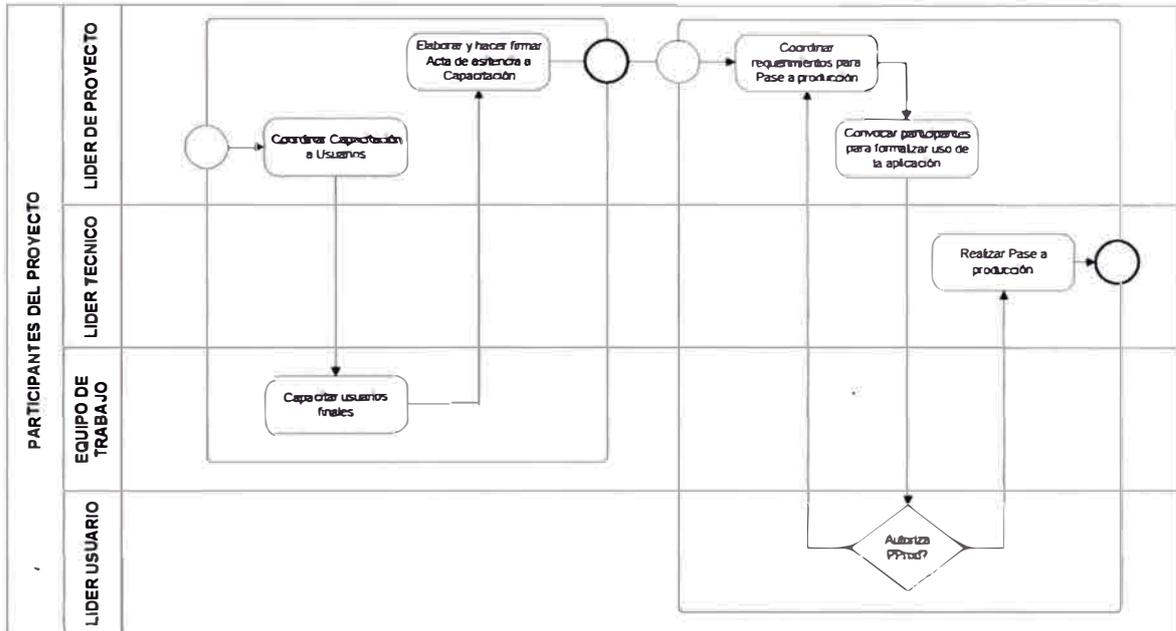
### 1.3.1.4 Subproceso Pruebas Integrales



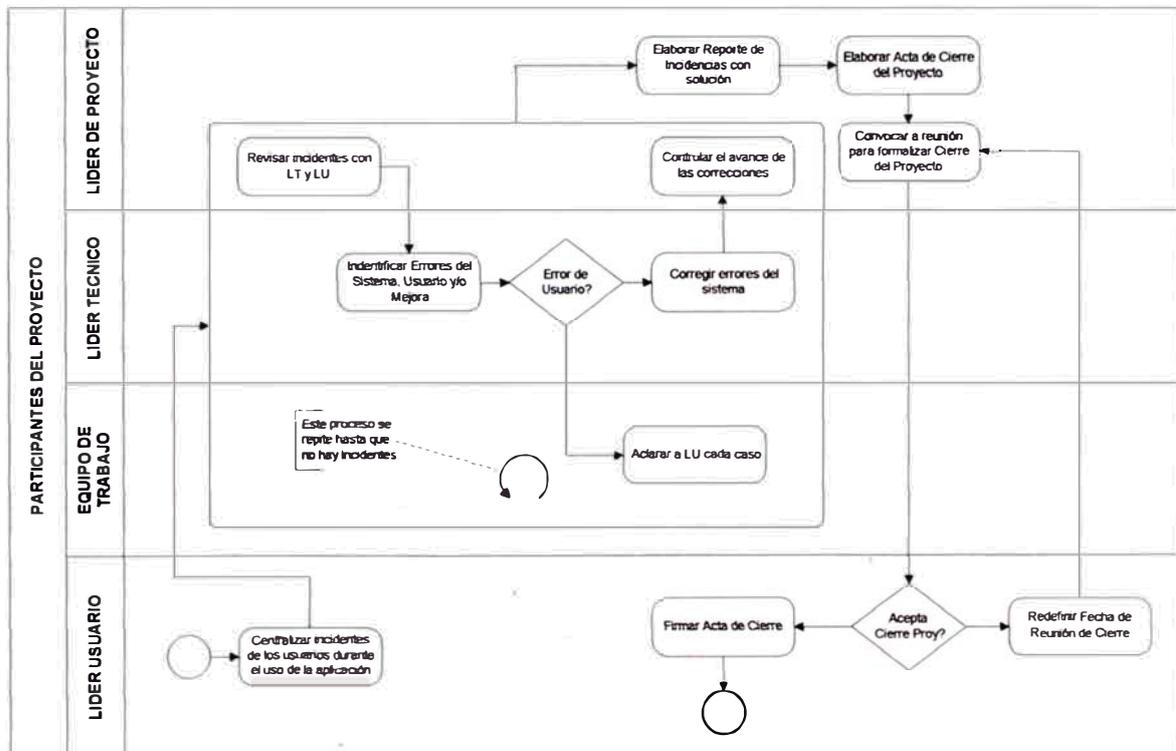
### 1.3.1.5 Subproceso Pruebas del Usuario



### 1.3.1.6 Subproceso Capacitación en Implementación



### 1.3.1.7 Subproceso Estabilización



#### 1.4 PROBLEMÁTICA ACTUAL

M+S actualmente enfoca el control de calidad del SW resultante en el subproceso "Pruebas Integrales" descrito en el punto 1.3.1.4. Este subproceso fue definido como resultado de la maduración de la empresa en proyectos de desarrollo tecnológico y de la experiencia con empresas cuyos requisitos (criterios) de calidad superaron el nivel de exigencia obtenido por M+S. La creación del sub-proceso "Pruebas Integrales", demandó la definición de nuevos roles (funciones), herramientas de apoyo y normatividad que permita dar autoridad a las personas que auditan el SW.

Pese a todo este esfuerzo, los niveles de calidad alcanzados en la mayoría de casos no supera los criterios de calidad definidos por el Cliente, lo cual genera correcciones posteriores a la aprobación del software por parte del área QA de M+S, incurriendo en costos adicionales y desvío en el plazo del proyecto.

Los resultados de la inversión en Calidad se puede ver en el siguiente cuadro :

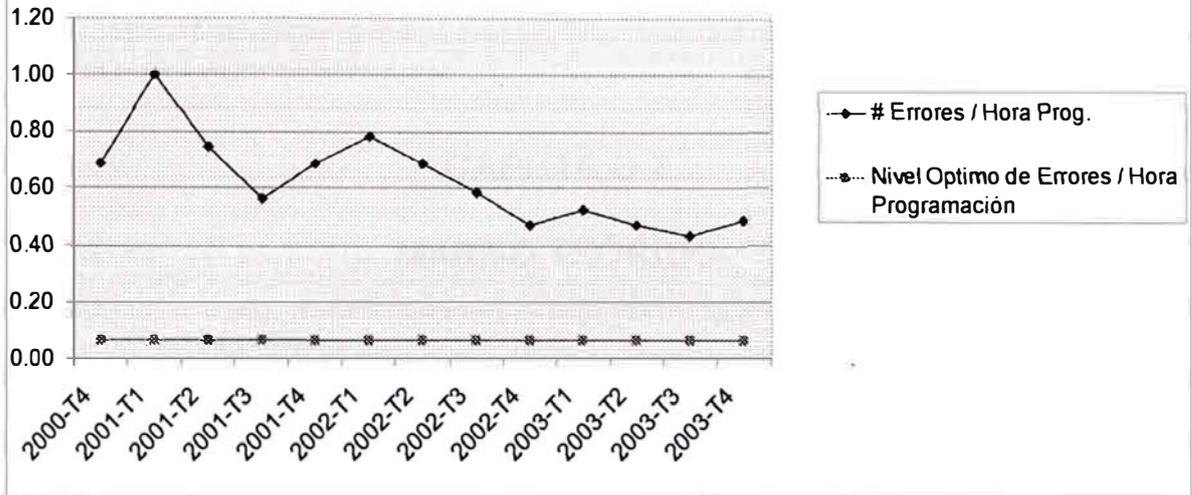
<b>Periodo</b>	<b># Errores / Hora Prog.</b>	<b>% (Costo de Calidad / Costo del Proyecto)</b>	<b>% Desvío en Plazo debido a errores</b>
2000-T4	0.69	0.04	0.15
2001-T1	1.00	0.05	0.30
2001-T2	0.75	0.04	0.28
2001-T3	0.56	0.04	0.15

<b>Periodo</b>	<b># Errores / Hora Prog.</b>	<b>% (Costo de Calidad / Costo del Proyecto)</b>	<b>% Desvío en Plazo debido a errores</b>
2001-T4	0.69	0.05	0.10
2002-T1	0.79	0.05	0.10
2002-T2	0.69	0.15	0.08
2002-T3	0.59	0.12	0.05
2002-T4	0.48	0.10	0.05
2003-T1	0.53	0.12	0.03
2003-T2	0.48	0.12	0.05
2003-T3	0.44	0.12	0.02
2003-T4	0.49	0.15	0.03

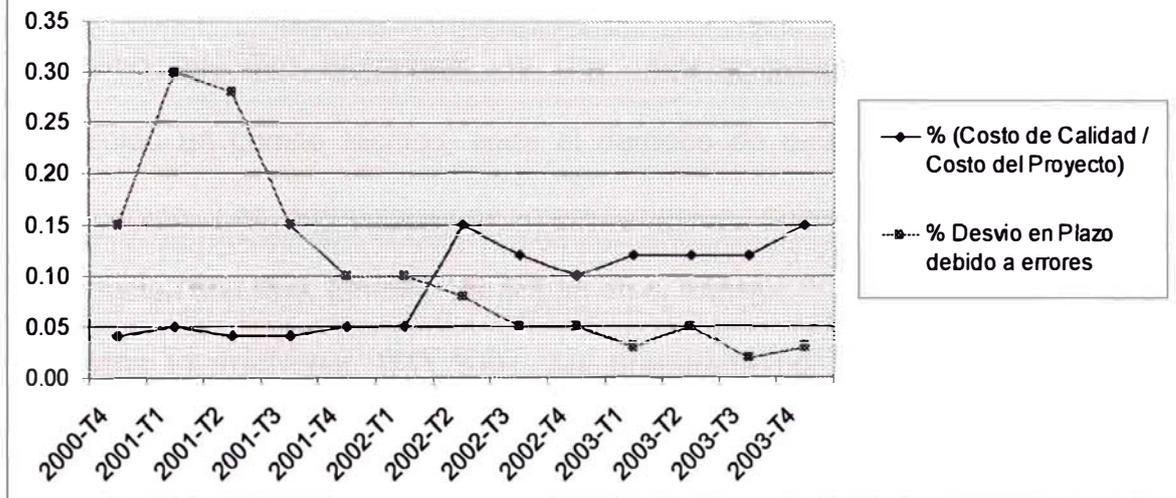
De los resultados anteriores puede verse que el esfuerzo en Calidad no ha tenido el resultado esperado, ya que el nivel de calidad resultante (medido con el indicador #Errores/Hora Programación) sigue estando muy por encima del nivel exigido por el mercado.

Asimismo se observa que la inversión en Pruebas Integrales si ha tenido un resultado favorable respecto al desvío en el plazo del proyecto, ya que permite la identificación de errores antes de la puesta en producción. Este cumplimiento en plazos representa un logro significativo para las expectativas del cliente. Sin embargo este logro es cubierto por una fuerte inversión en horas de revisión del SW resultante.

**Evolución del Indicador #Errores/Hora Programación**



**Indicadores de Inversión en Calidad vs Resultados**



## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ISO 9001:2000**

ISO (La Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo.

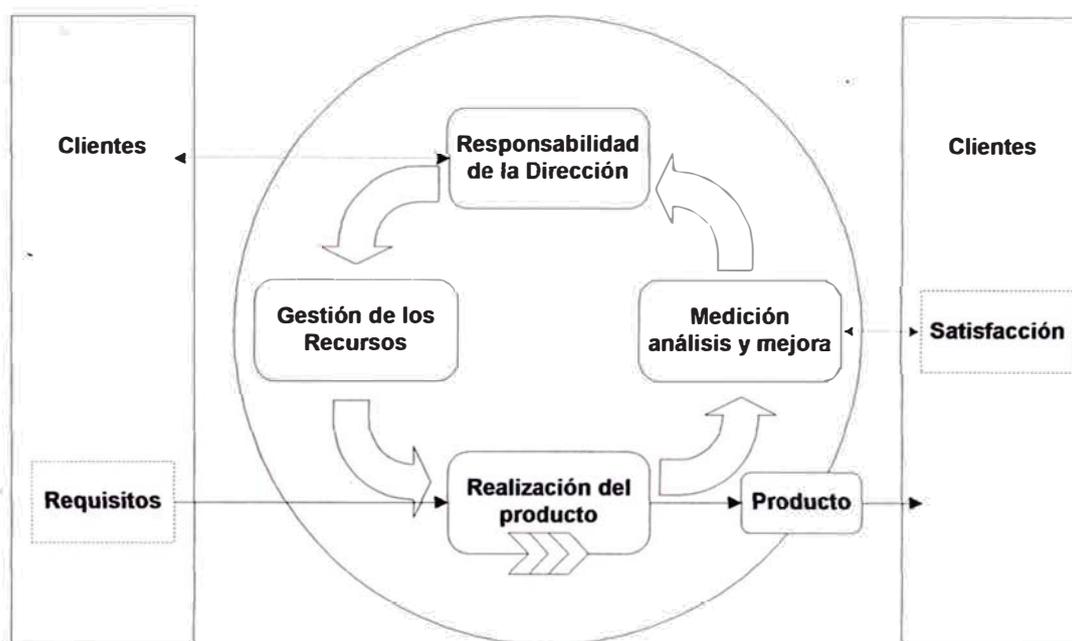
La Norma Internacional, ISO 9001, fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176, Gestión y Aseguramiento de la Calidad, Subcomité SC 2, Sistemas de la Calidad.

La tercera edición de la Norma ISO 9001 (2000), anula y reemplaza la segunda edición (ISO 9001-1994), así como a las Normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994.

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un

Sistema de Gestión de la Calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

### Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad según ISO 9001:2000



#### Leyenda

- Actividades que aportan valor
- Flujo de Información

El diagrama de mejora del Sistema de Gestión de la Calidad resume los puntos definidos en la norma, representando el ciclo del proceso de mejora. Este ciclo está basado en el enfoque “Planificar-Hacer-Verificar-Actual” (PHVA) de Deming.

La Responsabilidad de la Dirección, tiene que ver con la “Planificación” de todos los elementos para hacer funcionar el Sistema de Gestión de la Calidad, así como el énfasis que debe poner la alta dirección en cuanto a la

aplicación, verificación del cumplimiento, comunicación y autoridad relativos a los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad.

La Gestión de Recursos, tiene que ver con el “Planificar”. Una vez planificada la estrategia a seguir, se debe definir los procedimientos (criterios de selección de insumos, selección de personal, infraestructura) necesarios para que el producto este de acuerdo a los requisitos del cliente.

La Realización del producto, tiene que ver con el “Hacer”. Aquí se define los criterios para el diseño y desarrollo, fabricación, obtención de los requisitos del cliente, etc.

La Medición, Análisis y Mejora, tiene que ver con el “Verificar” y “Actuar”. Aquí se definen los requisitos que deben tener los procedimientos de control, medición de efectividad de los procesos, auditoría interna, satisfacción del cliente, etc.

## **2.2 Capability Maturity Model (CMM)**

El CMM esta destinado a la evaluación y mejora de procesos. El propósito de CMM es guiar a las organizaciones en la selección de estrategias de mejora determinando la madurez del proceso actual e identificando los puntos importantes que se deben estudiar y trabajar para mejorar tanto el proceso como la calidad del software.

Dicho en otras palabras, ayudar a las personas a identificar aquellas actividades críticas que indican la capacidad para realizar de la organización.

Hay dos razones fundamentales para creer en la efectividad de este modelo:

1. El modelo CMM esta construido en base a prácticas reales.
2. Cada implementación del CMM es un nuevo éxito (como por ejemplo sucedió en la aplicación en el Departamento de Defensa de los EEUU).

El CMM tiene un riesgo, puede ser mal interpretado. Para evitarlo es conveniente que las personas que lo utilicen comprendan el modelo y sus implicaciones. Así mismo, el CMM es una forma de comprender la propia gestión de procesos dentro de la organización. Es cierto que el CMM evalúa a la organización. Pero no podemos cometer el error de reducir el CMM a una mera lista de comprobación, el CMM es mucho más que eso, es una "institucionalización" del proceso para construir software con el objetivo de conseguir una mejora continua.

A la hora de aplicar el CMM debemos tener claros una serie de aspectos sobre la organización en cuanto a su tamaño, su nivel cultural y las tecnologías que emplea. Conociendo estos tres puntos podemos acometer el conocimiento de los objetivos de la organización. Posteriormente deberemos decidir cómo vamos a medir. El CMM establece 5 posibles niveles de madurez en los que puede encontrarse una organización:

**Nivel 1:** Nivel inicial, el proceso de software es impredecible y poco controlado. Esto no significa que una organización no produzca buen software, sino que el coste (financiero, humano, temporal, etc.) es demasiado alto tanto para los productores como para los usuarios.

**Nivel 2:** Nivel repetible, en este nivel existe una disciplina básica en la gestión de procesos basada en la repetición de tareas aprendidas previamente. Ya hay una planificación en términos de coste, calendario y requisitos.

**Nivel 3:** Nivel definido, el proceso es estándar y consistente, se conoce lo que hace que el proceso de software tenga éxito y se aplica a toda la organización.

**Nivel 4:** Nivel gestionado, el proceso del nivel 3 es medido y controlado cuantitativamente, está implementado en toda la organización.

**Nivel 5:** Nivel optimizado, existe una evolución continua en la optimización del proceso.

El CMM se centra en los tres principales aspectos que influyen en una organización:

- a) Las personas: Se trata por disciplinas como el desarrollo organizativo, gestión de los RRHH y la Gestión de la Calidad Total (TQM).
- b) La tecnología: La tecnología cambia a su propio ritmo a lo largo del tiempo, se puede adquirir.
- c) El proceso. Pero, ¿cómo se gestiona el proceso y cómo se mejora?, ¿se puede comprar? La gestión del proceso se puede aprender e institucionalizar, aquí es donde entra el CMM.

La complejidad aparente del CMM se simplifica en cuatro conceptos base:

- La evolución es posible pero lleva tiempo.

- Hay etapas distinguibles en la madurez del proceso.
- La evolución implica que algunas cosas deben ser aplicadas antes que otras.
- La madurez disminuirá al menos que se mantenga. "Los cambios duraderos requieren un esfuerzo constante".

Para cambiar el proceso del software debemos gestionar las influencias y gestionar las mejoras sistemáticas.

Al aplicar el modelo CMM se han de recorrer varios niveles de madurez, cada uno de los cuales se compone de una serie de prácticas, las colecciones de prácticas de software y de gestión específicas de un nivel de madurez se denominan Áreas Clave de Proceso (KPAs). Cada KPA tiene una serie de prácticas claves a realizar, algunas de ellas comunes a todos los niveles, en concreto:

- Compromiso para realizar (Co).
- Capacidad para realizar (Ab).
- Actividades realizadas (Ac).
- Medición y análisis (Me).
- Verificación de la implementación (Ve).

Hay que tener en cuenta que todo este proceso generará datos; la existencia de un repositorio de datos facilita la labor de proyectos futuros y será parte fundamental para la mejora del proceso dentro de la organización.

Si lo que pretendemos es aplicar el modelo CMM a una organización de tipo medio y queremos que el CMM sea efectivo, puede ser necesario depurar y eliminar ciertas acciones o condiciones que para este tipo de organización puede resultar excesivo y no hará sino saturar de trabajo al personal sin producir resultados.

## **CAPITULO 3**

### **PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema, tema de este informe puede ser definido como:

“Existe un alto costo de Gestión de la Calidad de Software, el cual no se traduce en mejoras sustanciales en el desarrollo y resultado final de los proyectos de software, generando insatisfacción en los usuarios, atrasos en los proyectos y la consecuente pérdida de clientes”

#### **3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION**

##### **3.2.1 Definición de Alternativas**

Ante la situación existente, a continuación se plantean algunas alternativas de solución que satisfacen las necesidades del problema expuesto:

##### **Alternativa 1**

Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad acorde con ISO-9001, teniendo como alcance el proceso de desarrollo de SW, y preparandolo para su certificación.

### **Alternativa 2**

Implementación de un modelo de mejora continua de procesos enmarcado en Capability Maturity Model.

### **Alternativa 3**

Desarrollo de un Método propio de Gestión de Calidad, ajustado a las necesidades de la empresa.

### **3.2.2 Ventajas y Desventajas**

<b>Alternativa 1 (Implementación de ISO 9001) – Ventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento del prestigio comercial debido al uso de modelo reconocido a nivel mundial.</li><li>• Optimización de una actividad primaria de la organización que se traduce en incremento de la rentabilidad.</li><li>• Permite la posibilidad de trabajar con grandes empresas locales y extranjeras, que piden un certificado internacional de calidad.</li><li>• Información y soporte disponible a través de numerosas empresas acreditadoras en el país.</li></ul>
<b>Alternativa 1 (Implementación de ISO 9001) – Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No es específica para la industria de SW.</li><li>• Costo muy alto de implementación, acreditación y certificación.</li><li>• Periodo de implementación a mediano plazo (1 a 2 años)</li><li>• No está definido como un conjunto de procesos-actividades a seguir.</li><li>• Tiene periodo de vigencia. Se debe renovar cada 4 años.</li></ul>

### **Alternativa 2 (Implementación de CMM) – Ventajas**

- Es el estándar de calidad más importante a nivel mundial en el desarrollo de software.
- Es específico para el mantenimiento y desarrollo de SW.
- Es definido como un conjunto de áreas claves de procesos.
- Tiene un modelo de evaluación altamente reconocido en la industria de SW.
- Tiene periodo de vigencia indefinida.

### **Alternativa 2 (Implementación de CMM) – Desventajas**

- Costo muy alto de implementación, acreditación y certificación
- Periodo de implementación a largo plazo (12 a 18 meses por cada nivel de madurez)
- Contiene mucho más información de la necesaria para el caso actual.
- Mejora no enfocada directamente a objetivos de negocio.
- Evaluación es costosa
- Se está abandonando a favor de CMM-I

### **Alternativa 3 (Implementación de Modelo Propio) – Ventajas**

- El modelo se ajustará a las necesidades específicas de la empresa.
- Desarrollo de nuevo producto metodológico a partir de la experiencia obtenida
- Desarrollo profesional del personal participante del proyecto
- Bajos costos de implementación.
- Posicionamiento a mediano y largo plazo como consultores en Calidad de SW
- Periodo de implementación a corto plazo (3 a 6 meses)
- Definición explícita de roles responsables por las actividades de cada proceso y la capacitación requerida.
- Definición explícita de productos de entrada, salida e internos de cada proceso y sus características mínimas.

### **Alternativa 3 (Implementación de Modelo Propio) – Desventajas**

- Uso de método no reconocido en el mercado informático.
- Riesgo de reinventar la pólvora.
- Alcance limitado a las necesidades inmediatas.
- Poco conocimiento del tema por parte del personal encargado.

### 3.3 METODOLOGIA DE SOLUCION

Para la elección de la alternativa de solución, utilizaremos dos perspectivas de evaluación:

1. Evaluación Financiera (Costos, VPN y Retorno de inversión)

En esta evaluación se estimará el presupuesto necesario para llevar a cabo cada una de las alternativas, y se calculará los flujos de efectivo, así como el Valor Presente Neto y la Tasa de Retorno de Inversión, indicadores claves en análisis de inversiones.

2. Evaluación del Criterios de Selección (Impacto, Factibilidad, etc)

En esta evaluación se utilizará una “Matriz de Selección” en base a criterios preseleccionados de acuerdo a objetivos estratégicos de la empresa. Para este efecto se ha definido los siguientes Criterios de Selección con sus respectivos pesos o importancia dentro del problema a seleccionar:

- Impacto en Calidad (25%)
- Bajo Costo (25%)
- Plazo Corto (20%)
- Factibilidad (15%)
- Desarrollo de nuevos productos (10%)
- Aprendizaje (5%)

### 3.4 TOMA DE DECISIONES

#### 3.4.1 Evaluación Financiera

##### 3.4.1.1 Evaluación Financiera Alternativa 1

### Evaluación Financiera Alternativa 1

Implementación de Sistema de Gestión de Calidad basado en ISO 9001

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Total Gastos del Proyecto</b>				
Costo de RRHH (1 pers T/C + 2 pers T/P) = \$4000/mes*6 m (1 pers T/P) = \$1000/mes	-\$24,000.00	-\$12,000.00	-\$12,000.00	-\$12,000.00
Servicios de Consultoría	-\$10,000.00			
Acreditación (500\$/día x 10 días)			-\$5,000.00	
Certificación (1250\$/día x 10 días)			-\$12,500.00	
<b>Ingresos tangibles</b>				
Ahorro en costos (10%.15%.20%)		\$24,000.00	\$36,000.00	\$48,000.00
Flujo de Caja	-\$34,000.00	\$12,000.00	\$6,500.00	\$36,000.00
Factor de Descuento (por interés)				
15%	1.0000	0.8696	0.7561	0.6575
Flujo de Caja Descontado	-\$34,000.00	\$10,434.78	\$4,914.93	\$23,670.58

<b>Valor Presente Neto</b>	<b>\$5,020.30</b>	<b>Periodo de Retorno (meses)</b>	<b>33</b>
----------------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Tasa de Retorno/Año 5%

#### Consideraciones:

- Se ha considerado el costo mensual de las operaciones en 20,000\$
- Se ha considerado costos de Servicios de Consultoría Externa por desconocimiento de temas relacionados a ISO 9001.
- El flujo de ingresos ha considerado un ahorro de 10%,15% y 20% estimando que el ahorro se refiere a la mejora en la calidad del procesos principal, la cual se da en forma moderada y con resultados desde el primer año.

### 3.4.1.2 Evaluación Financiera Alternativa 2

## Evaluación Financiera Alternativa 2

Implementación de modelo CMM

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Total Gastos del Proyecto</b>				
Costo de RRHH (1 pers T/C + 2 pers T/P) = \$4000/mes	-\$24,000.00			
(1 pers T/P) = \$1000/mes		-\$12,000.00	-\$12,000.00	-\$12,000.00
Servicios de Consultoría Evaluación (3000\$/día x 10 días)	-\$15,000.00			-\$30,000.00
<b>Ingresos tangibles</b>				
Ahorro en costos (0%, 18%, 36%)			\$43,200.00	\$86,400.00
Flujo de Caja	-\$39,000.00	-\$12,000.00	\$31,200.00	\$44,400.00
Factor de Descuento (por interés)				
15%	1.0000	0.8696	0.7561	0.6575
Flujo de Caja Descontado	-\$39,000.00	-\$10,434.78	\$23,591.68	\$29,193.72
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>1,350.62</b>	<b>Periodo de Retorno (meses)</b>	<b>15</b>	

Tasa de Retorno/Año 3%

### Consideraciones:

- Se ha considerado el costo mensual de las operaciones en 20,000\$
- Se ha considerado costos de Servicios de Consultoría Externa por desconocimiento de temas relacionados a CMM.
- El flujo de ingresos ha considerado un ahorro de 0%, 18% y 36% estimando que el ahorro se refiere a la mejora en la calidad del proceso de desarrollo de software (costos directos), la cual se da inicialmente en forma lenta debido al periodo largo de implementación, pero obteniendo buenos resultados a partir del segundo año.

### 3.4.1.3 Evaluación Financiera Alternativa 3

## Evaluación Financiera Alternativa 3

Diseño e Implementación de modelo propio de Gestión de Calidad

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Total Gastos del Proyecto</b>				
Costo de RRHH (1 pers T/C + 1 pers T/P) = \$3000/mes*4 (1 pers T/P) = \$800/mes Servicios de Consultoría	-\$12,000.00 \$0.00	-\$9,600.00	-\$9,600.00	-\$9,600.00
<b>Ingresos tangibles</b>				
Ahorro en costos (8%, 10%, 15%) Ingresos por Ventas en QA		\$19,200.00	\$24,000.00	\$36,000.00 \$10,000.00
Flujo de Caja	-\$12,000.00	\$9,600.00	\$14,400.00	\$36,400.00
Factor de Descuento (por interés)				
15%	1.0000	0.8696	0.7561	0.6575
Flujo de Caja Descontado	-\$12,000.00	\$8,347.83	\$10,888.47	\$23,933.59

<b>Valor Presente Neto</b>	<b>31,163.69</b>	<b>Periodo de Retorno (meses)</b>	<b>21</b>
----------------------------	------------------	-----------------------------------	-----------

Tasa de Retorno/Año 87%

### Consideraciones:

- Se ha considerado menos recursos de personal para el proyecto debido a que el trabajo realizado es más simple y dirigido a las necesidades propias de la empresa.
- El flujo de ingresos ha considerado un ahorro de 8%, 10% y 15% estimando que el ahorro se refiere a la mejora en la calidad del proceso de desarrollo de software (costos directos), la cual se da en forma moderada pero rápida debido a la atención inmediata de los problemas más relevantes de la empresa.

### 3.4.2 Evaluación de Criterios de Selección

MATRIZ DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	Impacto en Calidad	Bajo Costo	Plazo Corto	Factibilidad	Desarrollo de Nuevos Productos	Aprendizaje	Puntaje Total
	25%	25%	20%	15%	10%	5%	100%
Alternativa 1: Implementación de SGC basado en ISO 9001	3	1	3	1	1	3	2
Alternativa 2: Implementación de Modelo basado en CMM	5	1	1	3	1	5	2.5
Alternativa 3: Definición e Implementación de Modelo Propio	3	5	5	5	5	5	4.5

Escala  
 0 : Nada  
 1 : Poco  
 3 : Regular  
 5 : Mucho

### 3.4.3 Alternativa elegida

Tanto la evaluación financiera, como la matriz de selección por criterios estratégicos muestran que la mejor alternativa es la tercera : **“Definición e Implementación de un Modelo de Gestión de Calidad de Software propio”**. Por lo tanto ésta será la alternativa que propone el presente informe.

### 3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS

La estrategia adoptada para llevar a cabo la alternativa elegida se describe a continuación

#### 3.5.1 Descripción de Fases y Actividades del Proyecto:

- **Inicio.-** En esta fase se realizarán las actividades de planificación del proyecto en cuanto a alcance, plazos(cronograma), costos(presupuesto disponible), participantes del proyecto, riesgos, entre otros.
- **Reunión de Lanzamiento del Proyecto.-** Consiste en una reunión en la cual se presenta el plan del proyecto a los participantes del mismo. En esta reunión dirigida por la alta dirección se debe recalcar la importancia del proyecto, así como la autoridad que tendrá el líder de proyecto y las facilidades que se le debe brindar.
- **Desarrollo - Modelamiento de la Solución.-** En esta fase se realizarán todas las actividades de análisis y definición del método propuesto.
  - **Identificación de Procesos que intervienen en Modelo de Gestión de Calidad.-** Consiste en la revisión de los sub-procesos y actividades que forman parte del proceso de desarrollo de software para identificar aquellos procedimientos y entregables claves que definen la calidad del software resultante.
  - **Definición de Criterios de Calidad para Procesos Claves.-** Consiste en la definición de los criterios que se usarán para calificar los

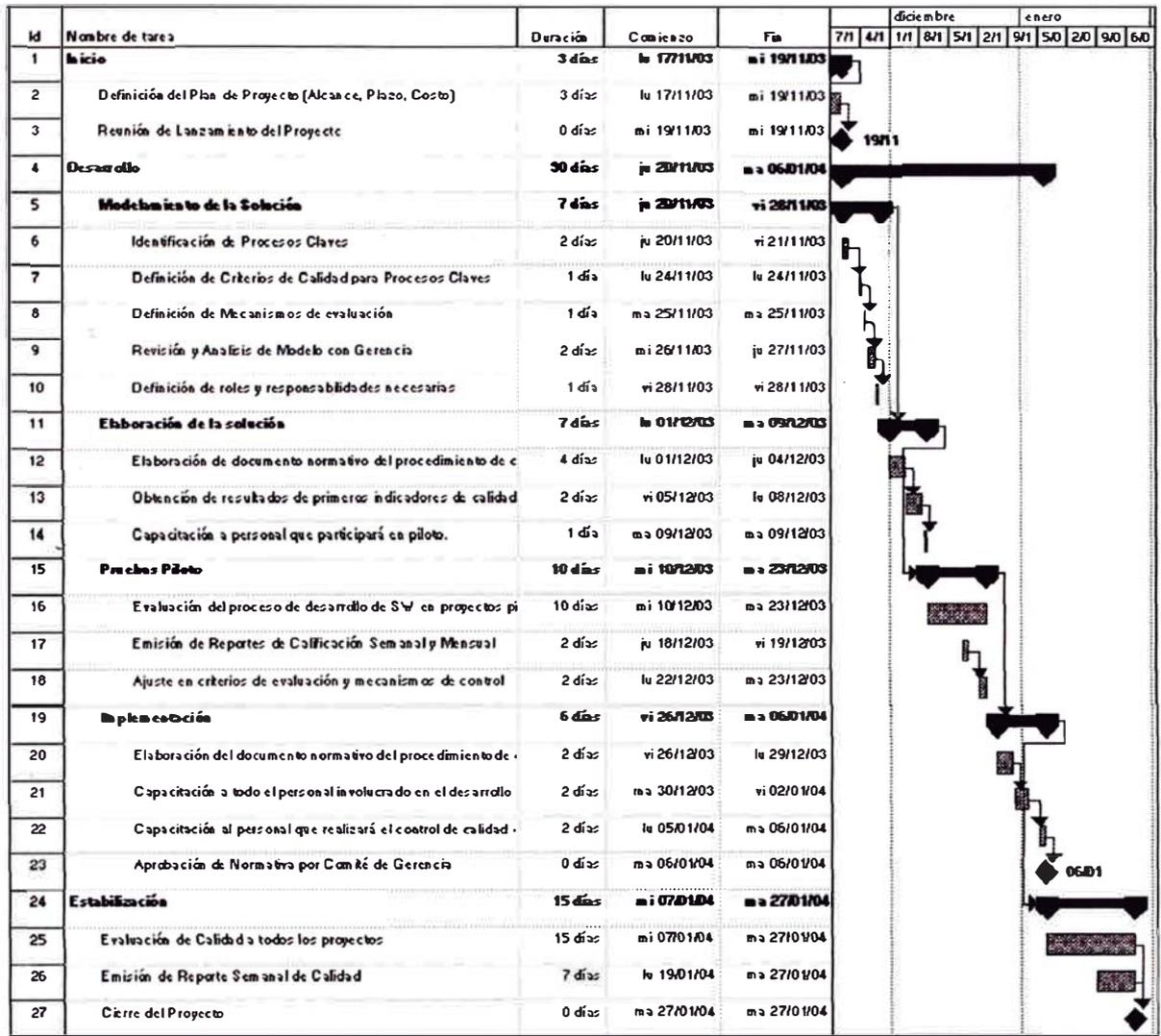
procedimientos y entregables resultantes del proceso, así como los límites mínimo y/o máximo permitido.

- Definición de mecanismos de evaluación de indicadores.- Consiste en definir las fuentes y los procedimientos necesarios para poder calificar los entregables y procedimientos claves, así como el calculo de indicadores de gestión.
- Definición de roles y responsabilidades necesarias.- Consiste en definir la asignación de responsabilidades, roles necesarios, así como la estimación de carga de trabajo para poder cumplir dichas funciones.
- **Desarrollo - Elaboración de la Solución.**- En esta fase se realizarán las actividades que tienen como objetivo llevar a la realidad todas las definiciones hechas en el modelamiento.
  - Elaboración de documento normativo del procedimiento de control de calidad (versión preliminar).- Consiste en la elaboración de una Norma que a la vez sirva de manual de los procedimientos de calidad en el proceso de desarrollo de SW.
  - Obtención de resultados de primeros indicadores de calidad.- Consiste en la inspección y calificación de los proyectos que se están llevando a cabo para tener indicadores base y ver el mejoramiento que se produce luego de la implementación.
  - Capacitación a personal que participará en piloto.- Consiste en el entrenamiento a los participantes de los proyectos elegidos como piloto para el proceso de calidad.

- **Desarrollo - Pruebas Piloto.-** En esta fase se realizarán las primeras mediciones usando los procedimientos de calidad con el fin de evaluar el impacto, factibilidad y resultados obtenidos.
  - Evaluación del proceso de desarrollo de SW en dos proyectos piloto.- Consiste en la ejecución de los procedimientos de calidad diseñados en los proyectos piloto.
  - Emisión de Reportes de Calificación Semanal y Mensual.- Consiste en la elaboración de Reportes de Calificación de Calidad en los proyectos piloto y la difusión de los mismos.
  - Ajuste en criterios de evaluación y mecanismos de control.- Consiste en la evaluación de los resultados de Calificación obtenidos con el objetivo de mejorar los criterios de calificación y los procedimientos de obtención de datos.
- **Desarrollo – Implementación.-** En esta fase se realizarán las actividades necesarias para el uso extensivo del método en la organización.
  - Elaboración del documento normativo del procedimiento de control de calidad (versión final).- Consiste en la actualización de la normativa generada en base a los ajustes realizados en las pruebas piloto.
  - Capacitación a todo el personal involucrado en el desarrollo de SW.- Consiste en el entrenamiento del proceso de calidad a todo el personal de desarrollo de proyectos involucrado.

- Capacitación al personal que realizará el control de calidad detallado y la obtención de indicadores.- Consiste en la capacitación al personal seleccionado para realizar los procedimientos de calidad de forma periódica.
- Aprobación de Normativa por Comité de Gerencia.- Consiste en la oficialización de la Normativa generada, que marca el inicio del uso de los nuevos procedimientos de calidad.
- **Estabilización.**- En esta fase se hará seguimiento a las primeras evaluaciones obtenidas y al desempeño del conjunto de procedimientos de calidad. Se realizarán ajustes al modelo de ser necesario.
- Evaluación de Calidad a todos los proyectos.- Consiste en la calificación de procedimientos y entregables a todos los proyectos.
- Emisión de Reporte Semanal de Calidad (solo para fines de seguimiento del proyecto).- Consiste en la elaboración y evaluación del Reporte Semanal de indicadores con el fin de ver los logros obtenidos en calidad.
- Cierre del Proyecto.- Se da con una reunión formal con la Gerencia y participantes del proyecto. Los resultados obtenidos deben ser difundidos luego a toda la organización.

### 3.5.2 Diagrama Gantt del Proyecto:

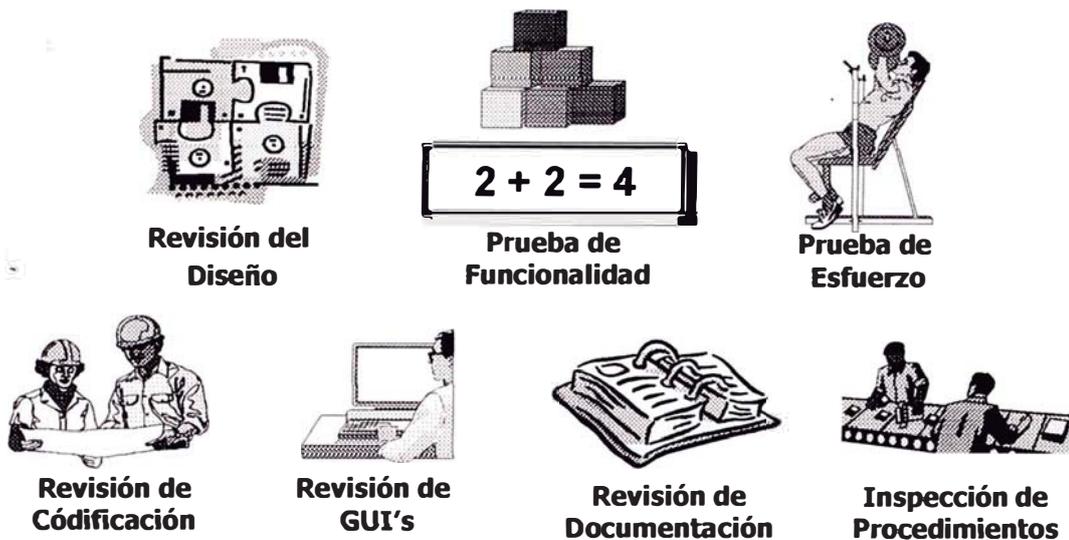


### 3.5.3 Contenido del Modelo de Gestión de Calidad Propuesto

El modelo propuesto se resume en los siguientes puntos principales:

#### 3.5.3.1 Tipos de Inspección

## Tipos de Inspección



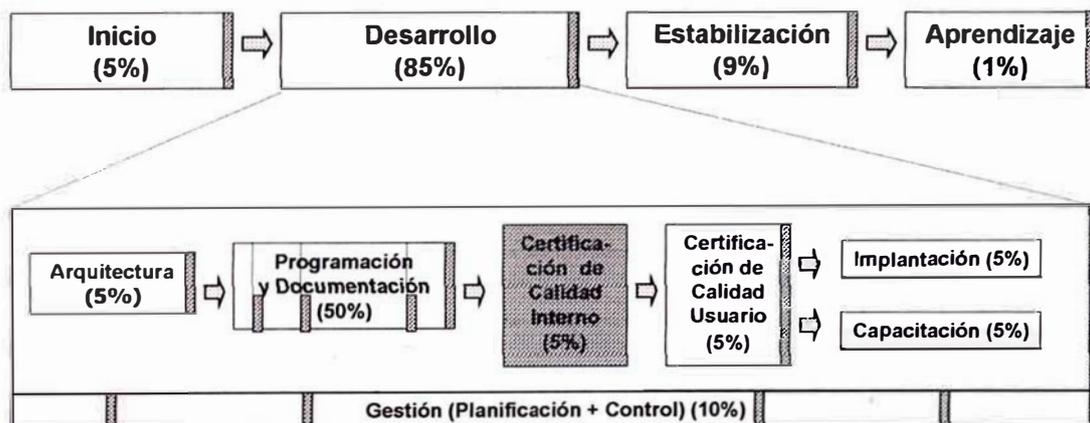
Tipo de Inspección	Descripción
Revisión del Diseño	Se realiza una validación de las definiciones tecnológicas y la arquitectura del sistema elegida en el proyecto.
Revisión de Codificación	Se verifica el cumplimiento de los estándares de codificación de la plataforma utilizada.
Revisión de GUI's	Se verifica el cumplimiento de los estándares para definición de GUI's.
Prueba de Funcionalidad	Se verifica el funcionamiento de una parte o todo el sistema de acuerdo a lo especificado en el Informe de Definición.
Prueba de Esfuerzo	Se verifica el funcionamiento del aplicativo antes grandes

Tipo de Inspección	Descripción
	cargas de información y acceso concurrente multiple.
Revisión de Documentación	Se verifica el contenido de los documentos generados en el proyecto.
Inspección de Procedimientos	Se verifica el cumplimiento de los procedimientos de gestión del proyecto.

### 3.5.3.2 Puntos de Inspección

A continuación se describe los puntos claves dentro del Proceso de desarrollo de un proyectos de sistemas de información, en los que se realizará algún tipo de inspección de calidad:

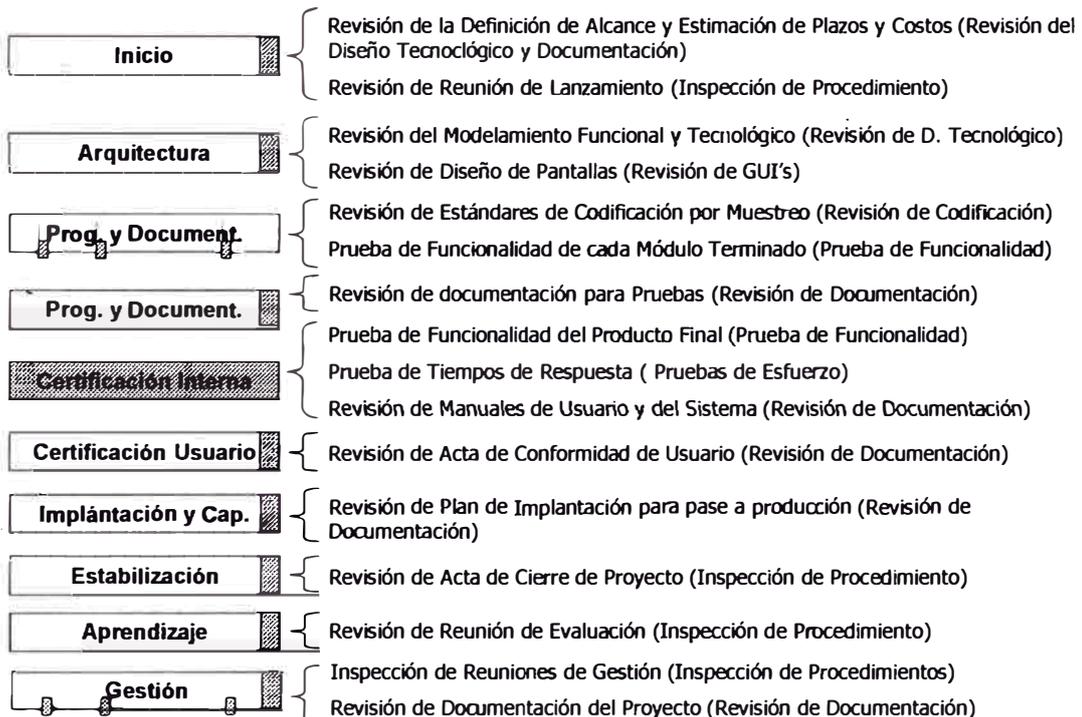
## Puntos de Inspección en el Proceso Desarrollo SW



Puntos de Inspección :

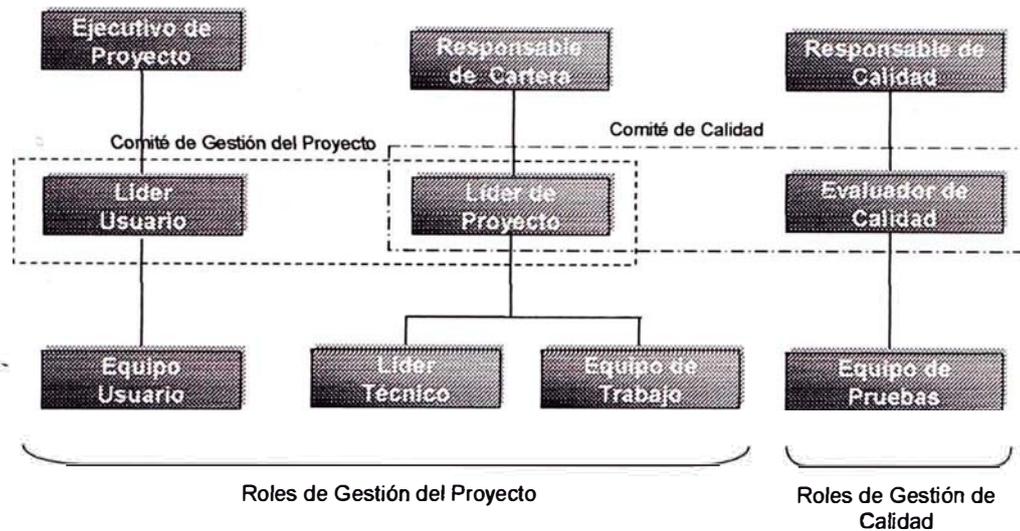
En cada punto de inspección dentro del proceso, se realizan uno o mas tipos de inspecciones. El detalle del tipo de inspección que se realiza en cada punto se muestra a continuación

## Puntos de Inspección en el Proceso Desarrollo SW



### 3.5.3.3 Roles

## Estructura de Roles



Rol	Descripción	Responsabilidades
<b>Responsable de Calidad</b>	Es la persona responsable de la gestión de los objetivos de calidad propuestos para la organización. Tiene alta capacidad de análisis para detectar problemas, y actitud proactiva para enfrentarlos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir los objetivos de calidad y difundirlos</li> <li>Promover el cambio cultural en los participantes de los proyectos</li> <li>Participar en el desarrollo de la descripción del proceso de software para un proyecto</li> <li>Definir y Oficializar Estándares que provean la base para la evaluación y medición de las actividades</li> <li>Realizar el Análisis de Defectos periódico y realizar los cambios necesarios al proceso para mejorar su eficacia y eficiencia.</li> <li>Elaborar y publicar métricas de calidad de software periódicamente</li> </ul>
<b>Responsable Evaluador de Calidad</b>	Es la persona responsable de la gestión de calidad en un proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar el Plan de QA para el proyecto</li> <li>Revisar las actividades de gestión, modelamiento y construcción de acuerdo</li> </ul>

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsabilidades</b>
	de desarrollo específico.	<p>con el proceso definido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que las desviaciones en el desarrollo y en los entregables sean documentados y apoyados por el procedimiento de documentación.</li> <li>• Registrar cualquier disconformidad e informar a la administración superior</li> <li>• Apoyar la recolección y análisis de métricas de software</li> </ul>
<b>Equipo de Inspección</b>	Son las personas que apoyan al Responsable Evaluador en la inspección de uno o más entregables. Por lo general son especialistas en el tipo de inspección que realizan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditar los entregables del proyecto, para verificar su cumplimiento con los requisitos definidos en el modelo de procesos</li> </ul>

### 3.5.3.4 Procedimientos

- Planificación de Gestión de Calidad para un proyecto
- Validación del diseño tecnológico
- Pruebas Modulares
- Pruebas Integrales
- Revisión de documentación del proyecto
- Inspección de Reuniones de Gestión
- Elaboración de Reporte Mensual de Calidad

### 3.5.3.5 Formatos

A continuación se detallan algunos de los formatos utilizados para cada tipo de inspección:

## Formato Guion de Pruebas Estandar

### Guion de Pruebas de Resultado – COP-VIA-C11.doc

Nombre de Cdu : Cdu 1.1 Búsqueda, resultado y detalle de paquetes turísticos	Resultado de la Prueba
Proyecto : Via viajes On line	SATISFACTORIO
Producto/Módulo :	
Elaborado por : Max Ramirez	Probado por : Max Ramirez
Fecha Elaboración : 14/08/2001	Fecha de prueba : 14/08/2001 Firma:
	INSATISFACTORIO

ANTES DE LA PRUEBA			DESPUES DE LA PRUEBA
Nro	Descripción del Guión	Datos a Utilizar	Errores Detectados
1	Búsqueda, resultado y detalle de paquetes turísticos con parámetros por defecto	Argumentos de Búsqueda por defecto	Debe mostrar la totalidad de paquetes turísticos que se encuentren dentro de los parámetros por defecto
2	Búsqueda, resultado y detalle de paquetes turísticos modificando la región	Argumentos de Búsqueda por defecto salvo la región	Debe mostrar la totalidad de paquetes turísticos que se encuentren en la región seleccionada
3	Búsqueda, resultado y detalle de paquetes turísticos modificando el país de destino	Argumentos de Búsqueda por defecto salvo el país de destino	Debe mostrar la totalidad de paquetes turísticos que se encuentren en el destino seleccionado

## Formato : Guion de Pruebas Extremas

### Guion de Pruebas Extremas

#### Validaciones de Caracteres en Campos y Controles

ANEKO 1	
CA	Caracteres Alfabéticos (Letras A-Z)
CAF	Caracteres Alfanuméricos (letras y num.)
CAS	Caracteres Códigos ASCII
CC	Caracteres Comodines (? _ !*"~\$%&@.,:)
CI	Caracteres Ilimitadamente
CN	Caracteres Numéricos (0-9)
CP	Copiar y Pegar datos
CI	correos inválidos (códigos ASCII u otros Comodines)
NULL	espacios en blancos
DEC	Decimales
NEG	Negativos

La validación de Caracteres Comodines que causan errores de Script. (Por el tipo de operador o la sintaxis que interpretan cada programa.

Carácter	Descripción
'	Apóstrofe
"	Comillas
*	Asteriscos
@	Arroba
.	punto
,	comas

# Formato : Checklist para iniciar pruebas

Tendencias Tecnológicas y Metodologías

## CHECKLIST PARA INICIAR PRUEBAS INTEGRALES

**Proyecto :**  
**Lider de Proyecto :**

Marque el tipo de pruebas a realizar y adjuntar la información solicitada para el inicio de pruebas:

PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD	
Informe de Definición detallado, REF o documento de especificaciones similar. Este documento como mínimo debe contener:	
<input type="checkbox"/>	Listado de Casos de Uso y Servicios del Aplicativo
<input type="checkbox"/>	Prototipo de menús y pantallas
<input type="checkbox"/>	Diagrama Entidad Relación
<input type="checkbox"/>	Fórmulas de Cálculo para procesos complejos
<input type="checkbox"/>	Diseño de Archivos en caso de procesos de Interfaz
Data de Prueba:	
<input type="checkbox"/>	Tablas parámetros con valores reales
<input type="checkbox"/>	Formularios físicos, reportes o impresos de pantallas que permitan ingresar información cuasi-real.
<input type="checkbox"/>	Archivos con data de prueba en caso de procesos de Interfaz con otros sistemas
PRUEBAS DE ESFUERZO	
<input type="checkbox"/>	Configuración PC Servidor y PC Usuario Estándar (Procesador, Memoria, Espacio Disco)
<input type="checkbox"/>	Nro. de usuarios concurrentes al sistema
<input type="checkbox"/>	Crecimiento promedio de la base de datos (Nro. de Registros por Tabla al Año)
PRUEBAS DE INTERFAZES GRÁFICAS	
<input type="checkbox"/>	Manual de Estándares de Interfaz Gráficas
PRUEBA DE CALIDAD DE CÓDIGO:	
<input type="checkbox"/>	Manual de Estándares de Codificación
<input type="checkbox"/>	Entrega de Fuentes
PRUEBA DE DOCUMENTACIÓN	
Indicar Documentación a revisar:	
<input type="checkbox"/>	Manual de Usuario
<input type="checkbox"/>	Manual de Instalación y Operaciones
<input type="checkbox"/>	Manual del Sistema

# Formato : Reporte de Errores

Caso de uso	Cerrado del Aplicativo	Detalles	Reportado por	Fecha Reporte	Prioridad	Estado	Fecha Cerrado	Resp.	Observaciones
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Asegurados	El titular debe aparecer como default como primer asegurado en el caso de Accidentes Personales	Juan Tora	30-Abr	Meda	Pendiente		MCH	
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Asegurados	No se permite incluir un asegurado	Juan Tora	01-May	Alta	Pendiente		MCH	
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Asegurados	Asegurado. La fecha de inclusión debe ser default del sistema y con posibilidad de edición. La fecha de exclusión debe ser bloqueada y debe ser calculado por el sistema cuando se anula	Giovanna Vargas	02-May	Meda	Pendiente			
Cda 7.2 Ingreso de Insidencias	Certificados - Asegurados	Asegurado. El registro debe incluir Apellido Pat, Apellido Mat y nombres	Giovanna Vargas	02-May	Meda	Pendiente			
Cda 7.2 Ingreso de Insidencias	Certificados - Asegurados	Asegurado. En el registro aparece el Nro de documento, pero como ingreso el tipo de documento?	Giovanna Vargas	02-May	Meda	Pendiente			
Cda 7.2 Ingreso de Insidencias	Certificados - Asegurados	o. Los datos del titular hay que ingresarlo 2 veces, es decir uno como cliente y luego otro como titular del seguro, se supone que esto debe de hacerse automáticamente	Jorge Bebeza	05-May	Meda	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	Al tener cambios el estado del beneficiario, aparece la ventana de estados, selecciono uno y se cambia el estado, pero del asegurado	Juan Tora	01-May	Alta	Pendiente		MCH	
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	Beneficiario. El registro debe incluir Apellido Pat, Apellido Mat y nombres	Giovanna Vargas	02-May	Meda	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	Beneficiario. Fecha de Ingreso (Default del sistema, editable). Fecha de Exclusión (Del sistema al momento de anular, bloqueado)	Giovanna Vargas	02-May	Meda	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	Beneficiario. Cuando se registra un beneficiario y no se ingresa el estado (que por default aparece en blanco) sale el error "OPR-0001: enlace consultarse (VCANAL_PK_CAV_BENEFICIARIO) violated" y luego ya no se puede grabar nada. Se pierden los datos	Giovanna Vargas	02-May	Alta	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	Se debe generar log de cambios cuando se agrega un beneficiario	Giovanna Vargas	02-May	Meda	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	El Sistema no esta validando que la suma de las participaciones de los beneficiarios debiera de ser 100, actualmente permite que se agregen sumas mayores o menores a 100%	Jorge Bebeza	05-May	Meda	Pendiente			
Cda 7.2 Ingreso de Insidencias	Certificados - Beneficiarios	m. El sistema no permite el ingreso de mas de 4 beneficiarios, hay algunos beneficiarios que tiene hasta 5 beneficiarios	Jorge Bebeza	05-May	Alta	Pendiente			
Cda 7.2 Ingreso de Insidencias	Certificados - Beneficiarios	n. En algunos casos hay fugas que riman beneficiarios alienos o oriundos del sistema no contempla el ingreso de estos datos	Jorge Bebeza	05-May	Alta	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	No muestra el certificado 60530 cuando con la emisión automática, si encuentra otros certificados	Giovanna Vargas	02-May	Alta	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	a. La tabla de cliente o tabas no cuenta o no con los índices adelantados que es muy lenta al momento de consultar algún nombre de los clientes	Jorge Bebeza	05-May	Alta	Pendiente			
Cda 3.2 Ingreso de Beneficiarios	Certificados - Beneficiarios	Al agregar una nueva cobertura sale una ventana de log. Deberia	Maz		Meda	Pendiente		MS	

# Formato Reporte Mensual de Calidad

## REPORTE MENSUAL DE CALIDAD Consolidado por Proyecto

PERIODO: DEL: 05-Ene  
AL: 09-Ene

Cartera	#	Servicio	Tipo	L. Proyecto	Puntaje	CICLO DE VIDA DEL SERVICIO									
						SOLIC			INICIO			DESARROLLO			
						E1 SS	E2 IDV1	E3 FP	P1 RL	E4 ID2	E5 RG	P2 RG	E6 RO	P3 RC	
Gestión de Ventas	1	Sistema de Adquisiciones	PROY	Arturo Vilanova	6	6		2							NA
Gestión de Ventas	101	Modificación OCA - Funciona	PROY	Jaime Herrera	4	3						7	8	NA	NA
Gestión de Ventas	199	Adicionales del Sistema de Cr	PROY	Arturo Vilanova	4	3				NA	NA	NA	NA	NA	NA
Servicios Especial	70	Comunicación Electiva Nodal	PROY	Fernando Rios	NE	4									NA
Servicios Especial	0	Cajeros Automaticos	PROY	Fernando Rios	NE	4									NA
Servicios Especial	0	Credito Automatiz	PROY	David Perez	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
TOTAL					5	7		2		1		7	8		

Tabla de Puntajes:

Buena	6
Buena	6
Buena	7
Regular	6
Regular	5
Mala	4
Mala	3
Mala	2
Mala	1

Entregables:

E1 SS: Solicitudes de Servicio  
E2 IDV1: M. Definición (Definición de Alcance)  
E3 FP: Formulación del Proyecto  
E4 ID2: M. Definición (Aprobación Modelamiento)  
E5 RG: Reporte de Gestión  
E6 RO: Reporte de Observaciones en las Pruebas

Procedimientos

P1 RL: Reunión de Lanzamiento  
P2 RG: Reunión de Gestión  
P3 RC: Reunión de Cierre  
P4 RM: Reunión de Coordinación M

NA: No Aplicable por el Tipo de Servicio o la Fase en la que se encuentra  
NE: No Evaluado en el periodo

## **CAPITULO 4**

### **EVALUACION DE RESULTADOS**

#### **4.1 BENEFICIOS Y RESULTADOS**

Como resultado de la implementación de este proyecto se obtuvo:

- Reducción de costos en proyectos debido a atrasos ocasionados por la corrección de errores, mala definición y/o mala gestión de los mismos.
- Percepción por parte del cliente de una mejor gestión, al cumplirse los plazos pactados y al observar pocas incidencias en la implementación.
- Mejora de la calidad en los productos ofrecidos, al tener procedimientos de pruebas mas exigentes y estándares de calidad más altos.
- Mejora en el proceso de gestión de proyectos, al difundirse a todo el personal los métodos de gestión a utilizarse y la evaluación de calidad a realizarse.
- Mejor estimación de costos de calidad, al tener información analizada del esfuerzo de calidad necesarios y de los resultados obtenidos.
- Nuevas oportunidades de servicios de consultoría, implementado los métodos de gestión de calidad propuestos en diversas empresas que observaron los resultados.

## 4.2 ESTADISTICAS

Periodo	# Errores / Hora Prog.	% (Costo de Calidad / Costo del Proyecto)	% Desvío en Plazo debido a errores
2003-T3	0.44	0.12	0.02
2003-T4	0.49	0.15	0.03
<b>2004-T1</b>	<b>0.45</b>	<b>0.15</b>	<b>0.02</b>
<b>2004-T2</b>	<b>0.35</b>	<b>0.12</b>	<b>0.03</b>

Durante los dos primeros trimestres de la implementación del método se observan resultados favorables en la reducción del indicador (#Errores/Horas Programación) la cual se da en forma lenta pero sostenida. Este logro se observa principalmente en el segundo trimestre debido al arduo seguimiento realizado en el cumplimiento del método.



Asimismo, en dicho periodo se observa una reducción en el indicador de desvío en plazos de proyectos, debido principalmente a que la implementación del método de gestión de calidad difundió e impulsó el uso de los métodos y herramientas de gestión de proyectos para el cumplimiento de plazos y expectativas de los usuarios (clientes) finales.



## **CAPITULO 5**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- La calidad del software debe ser visto siempre desde la perspectiva del cliente o usuario final. La evaluación interna de calidad de un proyecto nos da una referencia que nos ayuda a tomar acciones antes que el software desarrollado sean observado por el usuario final.
- La calidad del software no mejora simplemente por adoptar un modelo de gestión de calidad. Tiene que haber un compromiso de mejora entre todas las personas involucradas en el proceso de desarrollo de software.
- El liderazgo de la implementación de este tipo de proyectos recae directamente en la alta gerencia responsable del proceso de desarrollo de proyectos informáticos. La alta gerencia debe dar la autoridad, recursos necesarios y compromiso a los participantes del proyecto, así como debe promover y difundir los resultados esperados y obtenidos.
- Todo proyecto de implementación de un sistema de gestión de calidad requiere actividades que promuevan el cambio cultural en la organización. No es suficiente con implantar el método y esperar resultados dramáticos

- Proyectos de este tipo pueden ser implementados en corto tiempo, pero los resultados no se consiguen inmediatamente y dependen de las actividades de seguimiento al cumplimiento de las normas y procedimientos oficializados. Se espera resultados visibles a partir de los 6 meses de uso y capacitación intensiva en el personal.
- El proceso de calidad es único para cada proyecto, debido a que depende del tipo de proyecto, tipo de software, plataforma tecnológica, requerimientos del aplicativo y requerimientos de calidad del cliente.
- La reducción de costos en el proyecto realizado no se da en menos horas dedicadas a inspecciones (al contrario estas se incrementaron), sino en reducción de sobretiempos y costos asociados a correcciones de errores detectados tardíamente.
- El éxito de la implementación del sistema de gestión de calidad propuesto depende en gran parte de la simplicidad y factibilidad de hacer los diferentes puntos de inspección propuestos. Se observó que aquellos procedimientos de inspección que no llegaron a implementarse fueron debido a que eran muy complicados o no era posible realizarlos para todos los proyectos.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se debe tener una metodología o procedimiento implementado para el proceso de desarrollo de proyectos informáticos, previo a la implementación del sistema de gestión de calidad debido a que éste se basa en la verificación y calificación de los hitos claves del proceso ya definido.
- A mediano plazo se requiere un sistema de apoyo informático a la gestión de calidad, para poder tener centralizada la información obtenida así como realizar análisis a la información histórica.
- El Responsable de Calidad y los Responsables Evaluadores no deben formar parte del Equipo que desarrolla proyectos, debido a que su participación en éstos puede: 1) Sesgar el criterio de calificación hacia el equipo de trabajo y 2) Priorizar actividades de proyectos descuidando actividades de calidad. Lo ideal es tener un área de Calidad independiente del área de proyectos con autoridad sobre los líderes de proyecto.
- El Responsable de Calidad y los Responsables Evaluadores deben tener la autoridad necesaria para poder hacer cumplir los hitos de control y requerir la atención a las observaciones efectuadas antes de continuar con la siguiente fase/sub-fase del proyecto. Las excepciones a la aprobación de un hito por parte de calidad deben ser sustentadas por el Líder de Proyecto a su jefe superior y al Responsable de Calidad.
- Las personas que realizan inspecciones de calidad deben ser especialistas en el tipo de revisión que realizan, debido a que la

calificación obtenida debe ser lo más exacta posible para asegurar el modelo.

- El nivel de detalle de la documentación a revisar en cada hito debe estar claramente especificado, debido a mucha de esta documentación (sobre todo el Informe de Definición) sirve de input para que el Responsable de Calidad pueda hacer correctamente el plan de calidad, y que el Equipo de pruebas pueda realizar las pruebas del Sistema.
- El personal de calidad debe tener incentivos por errores detectados (bonos), para de esta manera motivar a detectar la mayor cantidad de errores posibles.
- Los resultados de evaluaciones y los logros de calidad deben ser difundidos tanto a los involucrados como a la alta gerencia. El publicar la calificación del desempeño individual y promedio del equipo de desarrollo, genera motivación y resultados positivos con mayor rapidez.

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Balanced Scorecard (BSC).**- También llamado Tablero de Comando, o Cuadro de Mando Integral, es una metodología creada por Kaplan y Norton para determinar la efectividad en el logro de objetivos estratégicos. Esta metodología usa información financiera, resultados operacionales, satisfacción del cliente, procesos internos y actividades de mejora e innovación controlados a través de indicadores.

**Business Process Modeling Notation (BPMN).**- BPMN es un estándar creado por el Business Process Management Initiative (BPMI) que permite definir un Diagrama de Proceso de Negocios, el cual está basado en una técnica de diagrama de flujo adaptado para crear modelos gráficos de operaciones de un proceso de negocios.

**Calidad de Software.**- Conjunto de prácticas, técnicas de detección de errores y procedimientos que permiten asegurar la calidad de todo el proceso de desarrollo de software y por consiguiente el resultado obtenido.

**Diagrama Gantt.-** El diagrama de Gantt es un diagrama de barras horizontales en el cual la lista de actividades va debajo del eje vertical y las fechas se colocan a lo largo del eje horizontal.

**Estabilizacion.-** Es la fase del proyecto de desarrollo de software que se inicia después de la puesta en producción de la versión final del software. En dicha fase se realizan actividades como corrección de errores reportados y apoyo en la capacitación del uso del software.

**Gestion de Calidad.-** Se refiere a la gestión de procesos que aseguren la calidad del diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio postventa del producto final. A través de ella, se busca la optimización de recursos, la reducción de fallos y costos así la satisfacción propia y del cliente.

**Guion de Pruebas.-** Formato predefinido que contiene las condiciones de prueba, valores y resultados esperados para una funcionalidad o un conjunto de funcionalidades del software. Este formato también permite el registro del resultado real de las pruebas realizadas.

**Indicadores de Calidad.-** Se puede definir un indicador de calidad como un elemento constitutivo de una característica observable, a partir de la cual se realiza una medición cualitativa o cuantitativa, para determinar la situación actual de la calidad, que en un análisis longitudinal permite evidenciar el cambio con respecto del tiempo.

**Metodología.-** Conjunto de definiciones, roles, procedimientos, formatos y herramientas cuyo conocimiento agregado permite realizar una actividad de manera eficaz. A diferencia de un método, la metodología brinda una secuencia de pasos a seguir el cual puede ser traducido en un manual de procedimientos de la organización.

**Método.-** Conjunto de técnicas y herramientas que permiten realizar una actividad de manera eficaz.

**Norma.-** Es un documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que provee, para el uso común y repetitivo, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados dirigido a alcanzar el nivel óptimo de orden en un concepto dado.

**Productos Metodológicos.-** Productos y servicios que ofrece la empresa objetivo de este informe, cuyo contenido es la elaboración, capacitación e implementación de metodologías dentro de las organizaciones.

**Productos Tecnológicos.-** Productos y servicios que ofrece la empresa objetivo de este informe, cuyo contenido se refiere al modelamiento, desarrollo e implementación de software dentro de las organizaciones.

**Pruebas de Usuario.-** Conjunto de pruebas realizadas con el Líder Usuario o con las personas que designe éste con la finalidad de validar que el software contenga toda la funcionalidad requerida inicialmente.

**Pruebas Integrales.-** Conjunto de pruebas realizadas por el Equipo de Pruebas con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento del software con todos los módulos integrados.

**Pruebas Piloto.-** Conjunto de pruebas realizadas por el Equipo Usuario o un subconjunto de éstos en el ambiente real de uso previo al uso oficial del software, con la finalidad de verificar temas como concurrencia, tiempos de respuesta, etc.

**Pruebas Unitarias.-** Conjunto de pruebas que realiza cada programador después de haber finalizado la programación de un módulo o componente del software.

**Reuso.-** Conjunto de prácticas de desarrollo de software que permiten reducir el tiempo de desarrollo de software a través de la definición y construcción de componentes reusables cuya reutilización en otros aplicativos de software tiene muy bajo costo.

**Software Factory.-** Modelo de negocio para empresas de desarrollo de software en el cual se utiliza recursos de programación con bajo costo de

países como el Perú, con el fin de satisfacer mercados mas grandes y con un mayor valor de retorno por el servicio. Este modelo de negocios se centra en la calidad del desarrollo de software, dejando la gestión del proyecto y la ingeniería de requerimientos como labores del que solicita servicios.

**Tecnologías de Informacion (TI).**- Conjunto de herramientas de hardware y software desarrolladas en la organización con el fin de automatizar el procesamiento de información de los diferentes procesos de negocio.

## BIBLIOGRAFIA

Cem Kaner, Jack Falk, Hung Q. Nguyen (1999)

“Testing Computer Software “

Daniel Galin (2003)

“Software Quality Assurance : From Theory to Implementation”

Norma Internacional ISO 9000 – Traducción Certificada (2000)

“Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario”

Metodologías & Sistemas (2002)

“Metodología de Gestión de Proyectos”

Metodologías & Sistemas (2004)

“Metodología de Gestión de Calidad de Software”

Dr. Carma McClure (1994)

“Software Reuse”

Garcia Romero, C (2001) Tesis de Grado Universidad de las Américas –  
Puebla - Mexico

“El Modelo de Capacidad de Madurez y su aplicación en Empresas  
Mexicanas de Software”

Marcelo Visconti – Departamento de Informática de la Universidad Técnica  
Federico Santa María - Chile (2001)

“Software Process Improvement”

## **ANEXOS**

## A1. PROCEDIMIENTOS DE LA METODOLOGIA DE GESTION DE CALIDAD DE SOFTWARE

### 3.1 PLANIFICACION DEL PLAN DE CALIDAD PARA UN PROYECTO

#### 3.1.1 Síntesis:

El siguiente procedimiento describe la secuencia a seguir para planificar las actividades de inspección y los recursos necesarios en calidad para un proyecto.

#### 3.1.2 Ejecutantes:

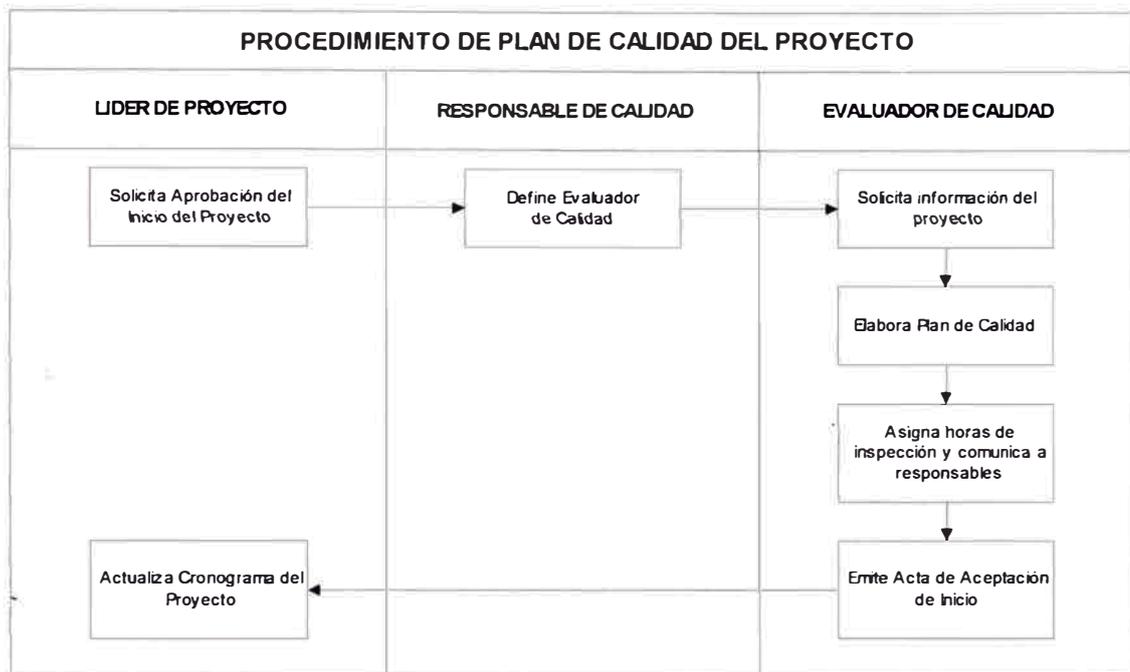
- Líder de Proyecto
- Responsable de Calidad
- Evaluador de Calidad

#### 3.1.3 Periodicidad:

Este procedimiento se realiza al finalizar la fase Inicio de cada proyecto.

#### 3.1.4 Descripción:

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
01	Líder de Proyecto	01	Solicita a Responsable de Calidad, aprobación del Inicio del proyecto
02	Responsable de Calidad	01	Define Evaluador de Calidad para el proyecto y le comunica su designación.
03	Evaluador de Calidad	01	Solicita a Líder de Proyecto información del proyecto (Formulación de Proyecto, Cronograma, Informe de Definición)
		02	Elabora Plan de Calidad para el proyecto (Horas Hombre, Recursos, Cronograma)
		03	Asigna horas de inspección y comunica a los responsables
		04	Emite el Acta de Aceptación de Inicio
04	Líder de Proyecto	01	Actualiza Cronograma del Proyecto de ser necesario.



## 3.2 VALIDACION DEL DISEÑO TECNOLÓGICO

### 3.2.1 Síntesis:

El siguiente procedimiento describe la secuencia a seguir para validar el diseño tecnológico de la solución planteada en un proyecto de software.

### 3.2.2 Ejecutantes:

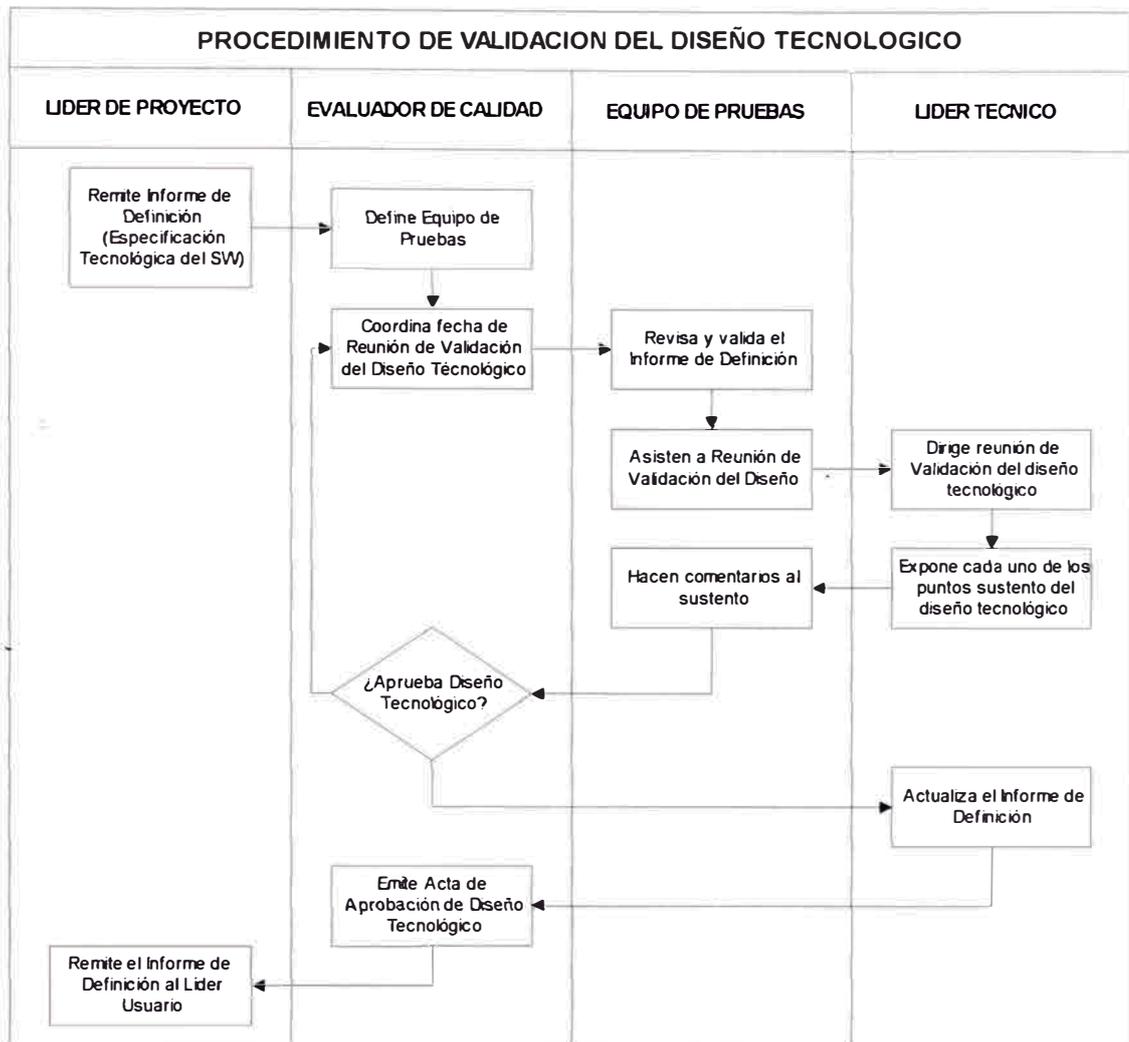
- Líder de Proyecto
- Líder Técnico
- Evaluador de Calidad
- Equipo de Pruebas

### 3.2.3 Periodicidad:

Este procedimiento se realiza al finalizar la sub-fase Arquitectura de cada proyecto.

### 3.2.4 Descripción:

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
01	Líder de Proyecto	01	Remite a Evaluador de Calidad el Informe de Definición, el cual contiene la especificación funcional y tecnológica del software a revisar.
02	Evaluador de Calidad	01	Designa el Equipo de Pruebas para validar el diseño tecnológico
		02	Coordina fecha de reunión de validación del diseño tecnológico
03	Equipo de Pruebas	01	Revisa y Valida el Informe de Definición
		02	Asiste a Reunión de Validación de diseño tecnológico
04	Líder Técnico	01	Dirige reunión de Validación del diseño tecnológico
		02	Expone cada uno de los puntos sustento del diseño tecnológico
05	Equipo de Pruebas	01	Hacen comentarios al sustento
06	Evaluador de Calidad	01	Aprueba o Rechaza el diseño tecnológico: - Si se aprueba continua en el paso siguiente - Si se rechaza regresa al paso 02-02
		02	Emite al Acta de Aprobación del Diseño Tecnológico
07	Líder Técnico	01	Actualiza el Informe de definición con las observaciones generadas(si las hubiera)
08	Líder de Proyecto	01	Envía el Informe de definición al Líder Usuario



### 3.3 PRUEBAS MODULARES

#### 3.3.1 Síntesis:

El siguiente procedimiento describe la secuencia a seguir para realizar las pruebas modulares.

#### 3.3.2 Ejecutantes:

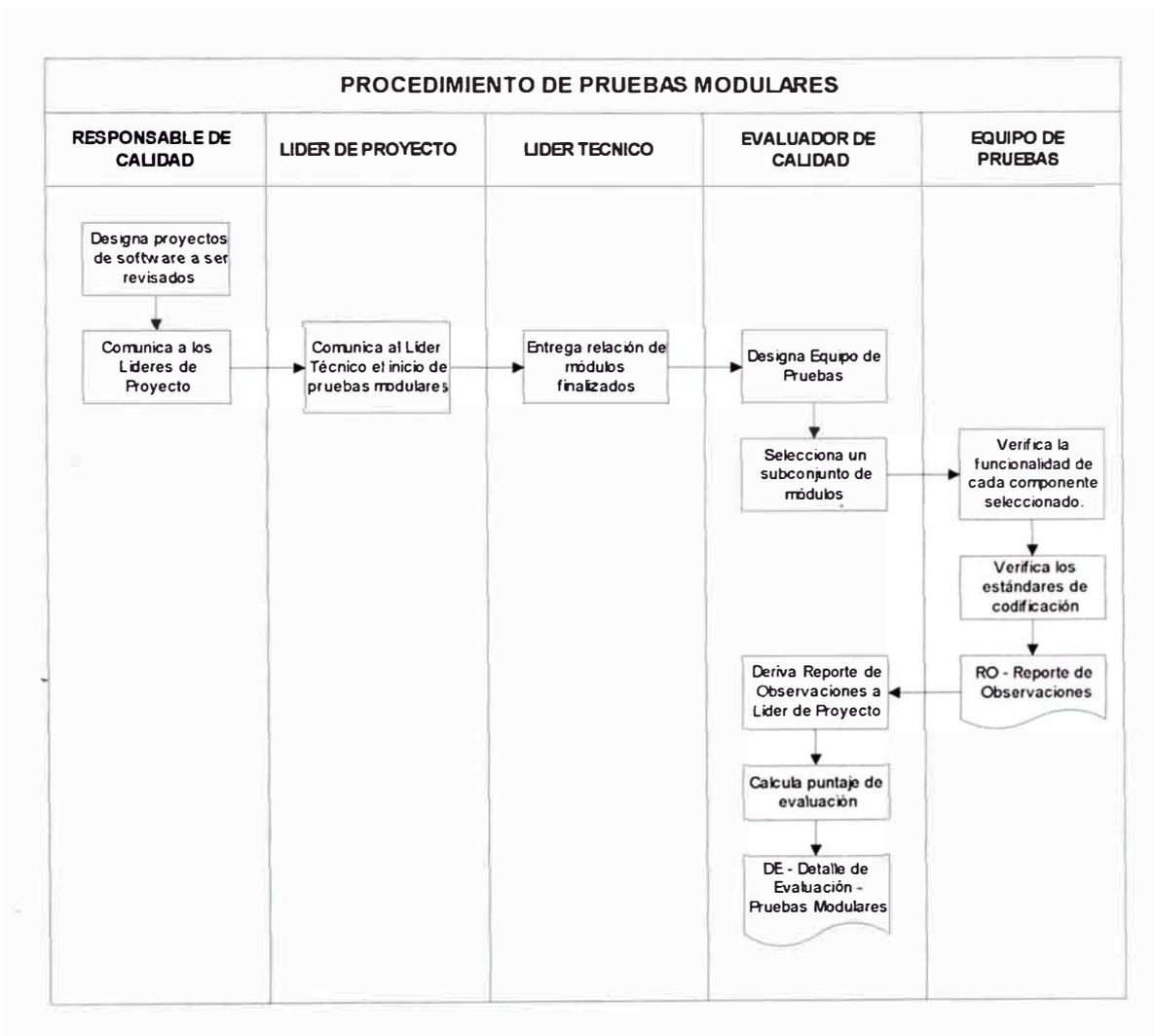
- Líder de Proyecto
- Líder Técnico
- Responsable de Calidad
- Evaluador de Calidad
- Equipo de Pruebas

### 3.3.3 Periodicidad:

Este procedimiento se realiza una vez por mes para un subconjunto de proyectos de software elegidos al azar.

### 3.3.4 Descripción:

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
01	Responsable de Calidad	01	Designa proyectos de software a ser revisados.
		02	Comunica a los Líderes de Proyecto de los proyectos designados para revisión
02	Líder de Proyecto	01	Comunica al Líder Técnico el inicio de pruebas modulares
02	Líder Técnico	01	Entrega relación de módulos finalizados (sin ensamble)
03	Evaluador de Calidad	01	Designa Equipo de Pruebas que realizará las pruebas modulares
		02	Selecciona un subconjunto de módulos a ser revisados
04	Equipo de Pruebas	01	Verifica la funcionalidad de cada componente seleccionado.
		02	Verifica los estándares de codificación
		03	Reporta errores y/o Mejoras en formato RO - Reporte de Observaciones
05	Evaluador de Calidad	01	Deriva Reporte de Observaciones a Líder de Proyecto
		02	Calcula el puntaje obtenido en la revisión y reporta dicha información en el formato DE - Detalle de Evaluación – Pruebas Modulares
		03	Remite resultados de la Evaluación al Responsable de Calidad



### **3.4 PRUEBAS INTEGRALES**

#### **3.4.1 Síntesis:**

El siguiente procedimiento describe la secuencia a seguir para realizar las pruebas integrales.

#### **3.4.2 Ejecutantes:**

- Líder de Proyecto
- Evaluador de Calidad
- Equipo de Pruebas
- Líder Técnico
- Equipo de Trabajo

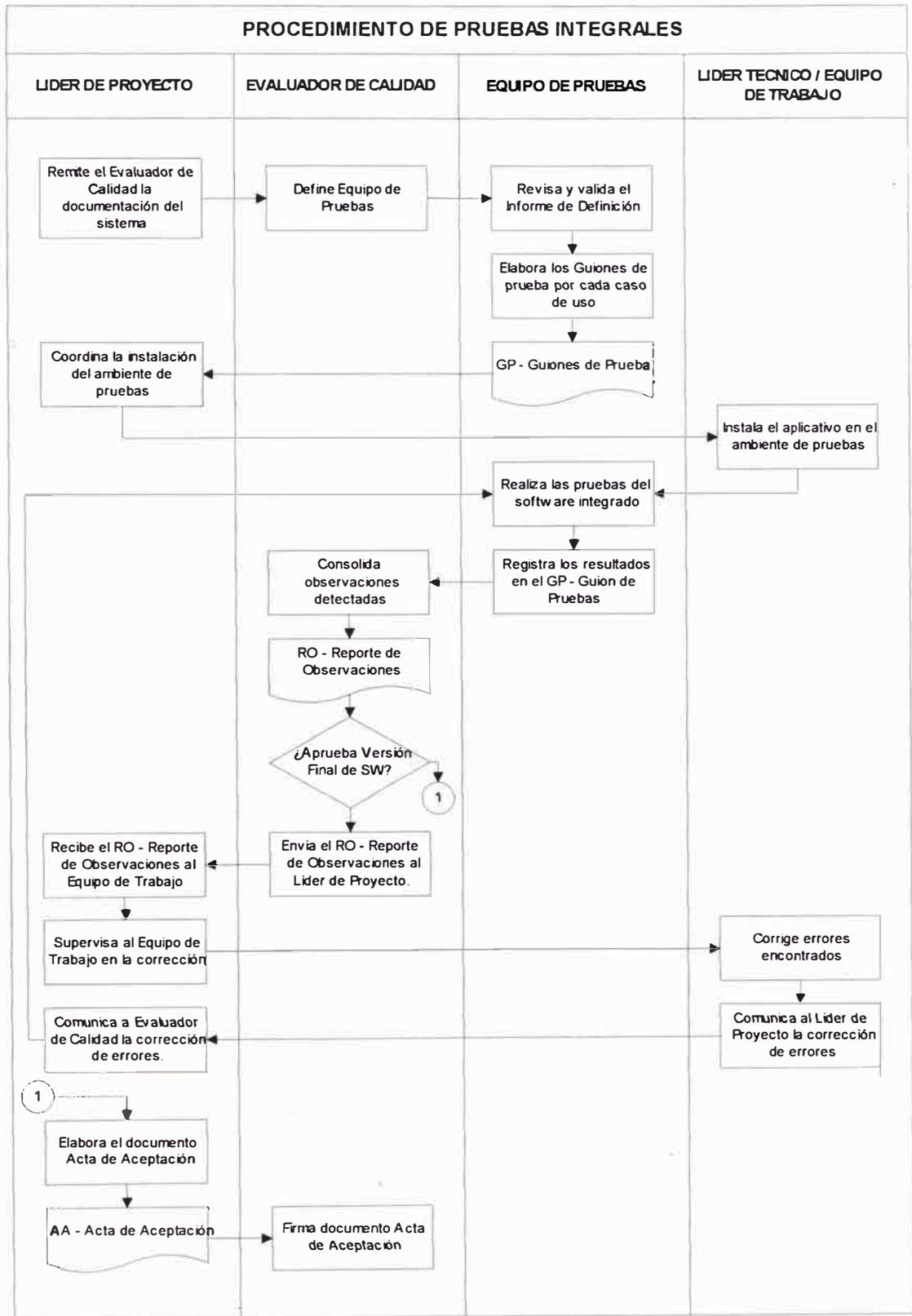
#### **3.4.3 Periodicidad:**

Este procedimiento se realiza después de la subfase de programación y documentación de cada proyecto

#### **3.4.4 Descripción:**

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
01	Líder de Proyecto	01	Remite al Evaluador de Calidad la documentación del sistema (Casos de Uso)
02	Evaluador de Calidad	01	Designa el Equipo de pruebas que intervendrá en el proyecto
03	Equipo de Pruebas	01	Elabora los GP - Guiones de prueba por cada Caso de uso y por tipo de prueba definido en el plan de calidad inicial
04	Líder de Proyecto	01	Coordina la instalación del ambiente de pruebas
05	Líder Técnico	01	Instala el aplicativo en el ambiente de pruebas
06	Equipo de Pruebas	01	Realiza las pruebas del software integrado
		02	Registra los resultados en el GP - Guion de Pruebas asignado
07	Evaluador de Calidad	01	Consolida observaciones detectadas en e formato RO – Reporte de Observaciones

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
		02	Aprueba o Rechaza la versión final del software. - Si se aprueba continúa en el paso 10-02. - Si se rechaza continúa en el paso siguiente.
		03	Envía el "RO - Reporte de Observaciones" encontradas al Líder de Proyecto.
08	Líder de Proyecto	01	Recibe el RO – Reporte de Observaciones y lo remite al Equipo de Trabajo
		02	Supervisa al Equipo de Trabajo en la corrección y realización de mejoras en el menor tiempo con las garantías de calidad necesarias.
09	Equipo de Trabajo	01	Corrige errores encontrados por Equipo de Pruebas
		02	Comunica al Líder de Proyecto la corrección de errores
10	Líder de Proyecto	01	Comunica a Evaluador de Calidad la corrección de errores. Continúa en el paso 06-01
		02	Elabora el documento "AA – Acta de Aceptación" a ser entregada a Evaluador de Calidad
11	Evaluador de Calidad	01	Firma documento de "AA – Acta de Aceptación" de versión final



### **3.5 REVISION DE DOCUMENTACION DEL PROYECTO**

#### **3.5.1 Sintesis:**

El siguiente procedimiento describe la secuencia a seguir para realizar la revisión de documentación del proyecto.

#### **3.5.2 Ejecutantes:**

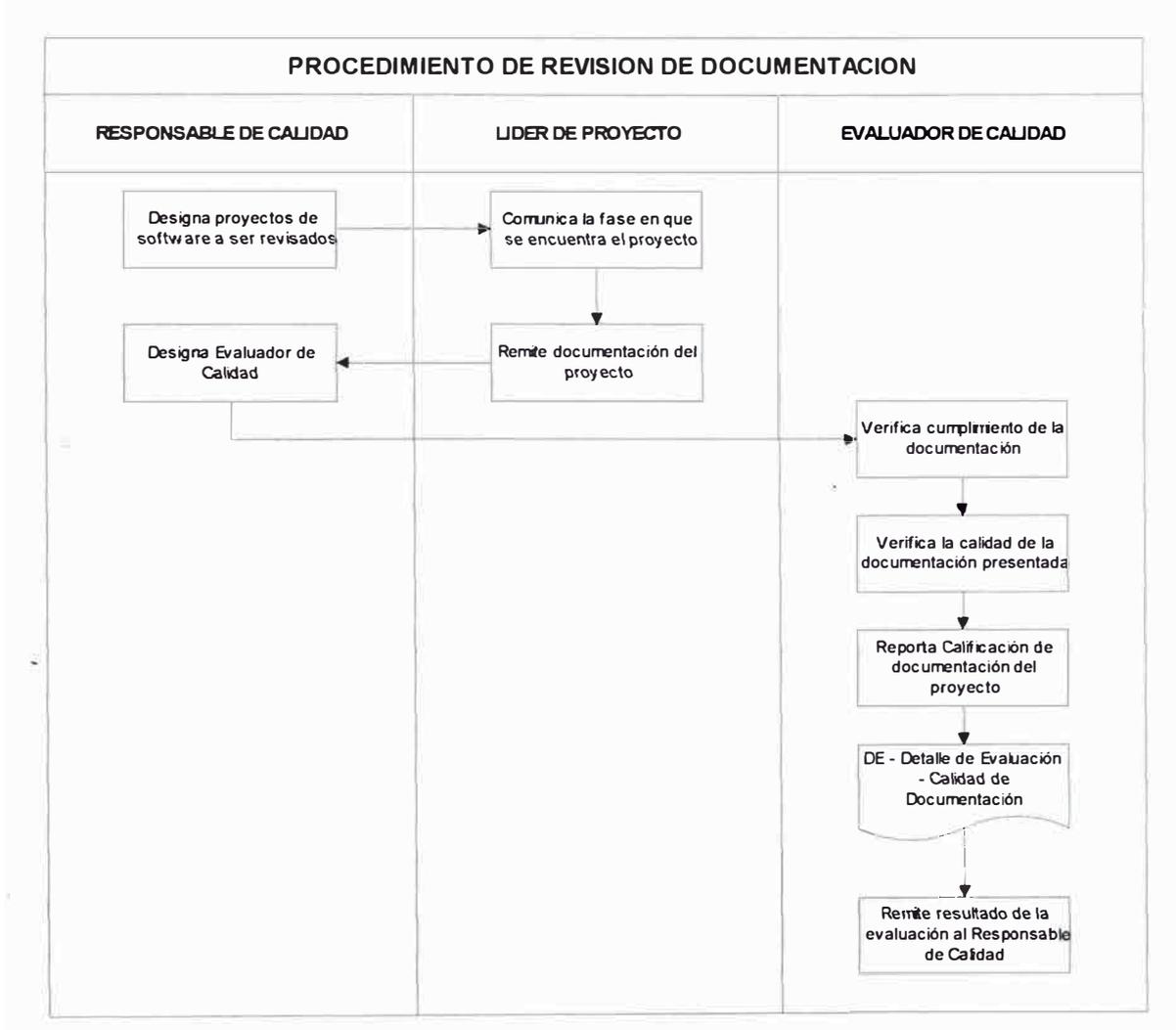
- Responsable de Calidad
- Líder de Proyecto
- Evaluador de Calidad

#### **3.5.3 Periodicidad:**

Este procedimiento se realiza mensualmente revisando la documentación de la fase en que se encuentre cada proyecto.

#### **3.5.4 Descripción:**

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
01	Responsable de Calidad	01	Designa proyectos de software a ser revisados.
02	Líder de Proyecto	01	Comunica al Responsable de Calidad, la fase en que se encuentra el proyecto
		02	Remite la documentación del proyecto hasta la fase en que se encuentra.
03	Responsable de Calidad	01	Designa Evaluador de Calidad
04	Evaluador de Calidad	01	Verifica el cumplimiento de la presentación de documentación de acuerdo a la Metodología de Gestión de Proyectos (MGP)
		02	Verifica la calidad de la documentación presentada
		03	Reporta Calificación de documentación del proyecto en formato DE – Detalle de Evaluación – Calidad de Documentación
		04	Remite resultado de la evaluación al Responsable de Calidad



## **3.6 INSPECCION DE REUNIONES DE GESTION**

### **3.6.1 Síntesis:**

El siguiente procedimiento describe la secuencia a seguir para realizar la inspección de reuniones de gestión del proyecto.

### **3.6.2 Ejecutantes:**

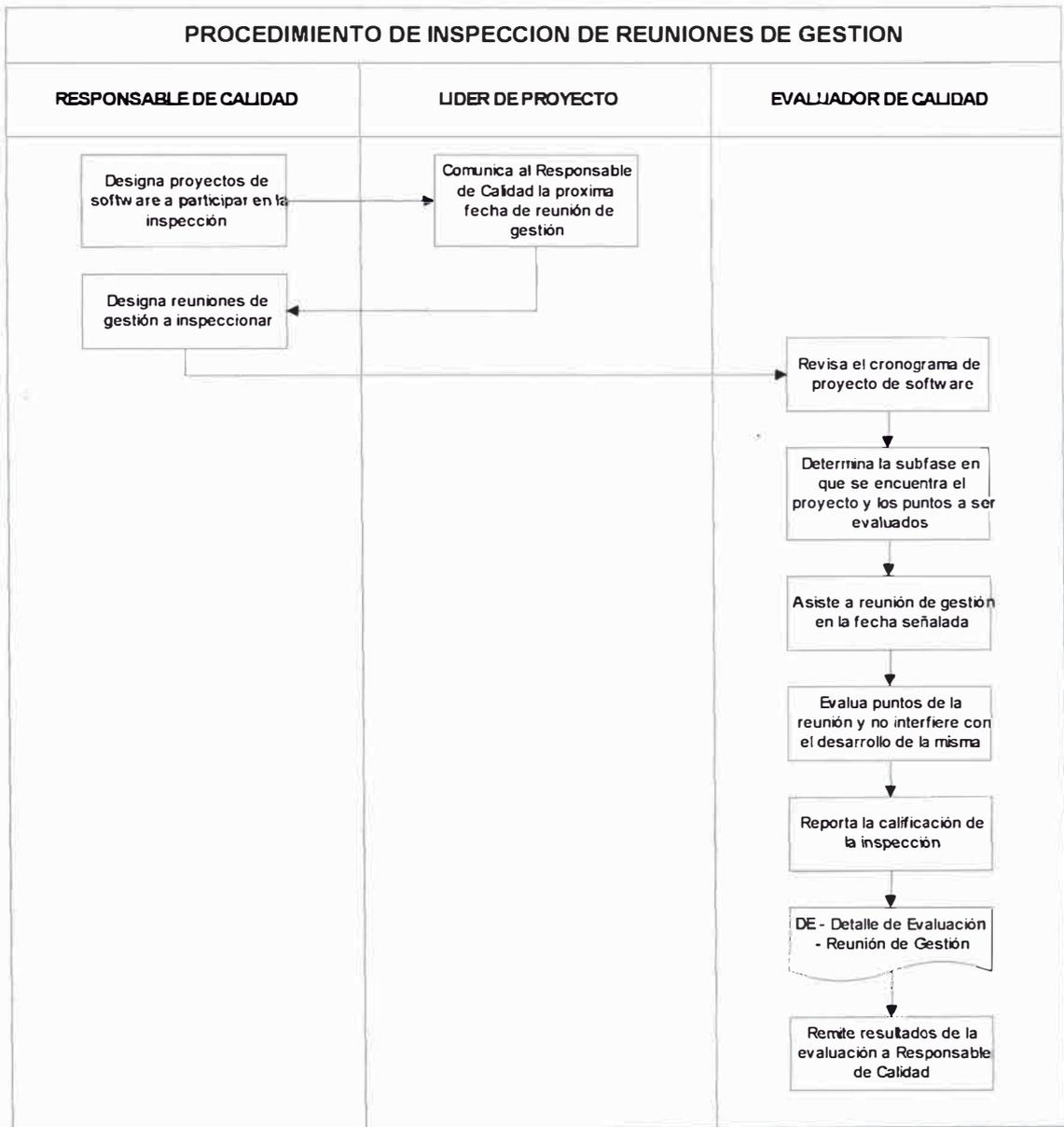
- Responsable de Calidad
- Líder de Proyecto
- Evaluador de Calidad

### **3.6.3 Periodicidad:**

Este procedimiento se realiza mensualmente participando en las reuniones de gestión programadas la última semana del mes.

### **3.6.4 Descripción:**

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
01	Responsable de Calidad	01	Designa proyectos de software a participar en la inspección de reuniones de gestión.
02	Líder de Proyecto	01	Comunica al Responsable de Calidad, la próxima fecha de reunión de gestión
03	Responsable de Calidad	01	Designa reuniones de gestión a inspeccionar y comunica a Evaluadores de Calidad
04	Evaluador de Calidad	01	Revisa el cronograma de proyecto de software
		02	Determina la subfase en que se encuentra el proyecto y los puntos a ser evaluados
		03	Asiste a reunión de gestión en la fecha señalada
		04	Evalúa puntos de la reunión y no interfiere con el desarrollo de la misma
		05	Reporta la calificación de la inspección en el formato DE - Detalle de Evaluación – Reunión de Gestión
		06	Remite resultados de la evaluación a Responsable de Calidad



### **3.7 ELABORACION DEL REPORTE MENSUAL DE CALIDAD**

#### **3.7.1 Síntesis:**

El siguiente procedimiento describe la secuencia a seguir para realizar la elaboración del Reporte Mensual de Calidad.

#### **3.7.2 Ejecutantes:**

- Responsable de Calidad
- Líder de Proyecto
- Evaluador de Calidad

#### **3.7.3 Periodicidad:**

Este procedimiento se realiza mensualmente evaluando los proyectos de software en proceso a la fecha de evaluación.

#### **3.7.4 Descripción:**

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
01	Responsable de Calidad	01	Emite Reporte de Proyectos de Software en proceso
		02	Determina proyectos a ser evaluados en el periodo
		03	Comunica a los Líderes de Proyecto el plazo máximo para actualizar el estado de los proyectos en el Sistema de Gestión de Servicios (SGS)
02	Líder de Proyecto	01	Actualiza estado de Servicios en el SGS
		02	Ingresa la documentación generada para cada servicio
		03	Comunica al Responsable de Calidad la actualización de información
03	Responsable de Calidad	01	Actualiza Reporte de Proyectos a ser evaluados
		02	Inicia procedimientos Pruebas Modulares, Revisión de documentación del proyecto e Inspección de reuniones de gestión (Ver

PASO	EJECUTANTE		DESCRIPCION
			procedimientos 3.3, 3.5 y 3.6 )
04	Evaluador de Calidad	01	Remite resultados de Evaluación obtenido en cada procedimiento a Responsable de calidad usando el formato DE – Detalle de Evaluación
05	Responsable de Calidad	01	Consolida los resultados de Evaluación
		02	Elabora la Calificación mensual por proyecto usando el formato RM – Reporte Mensual de Calidad
		03	Envía resultados de Calificación a Líderes de Proyecto y a Responsable de Servicios (Gerente de Proyectos)
		04	Publica los resultados de Calificación Mensual en periódico mural u otros medios que generen motivación.

**PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DEL REPORTE MENSUAL DE CALIDAD**

