



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA SEGÚN LA
NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2000, BAJO LOS
LINEAMIENTOS DE LA ISO 90003:2004**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Informático

Presentada por:

SILVIA LORENA DIOSES FARFÁN

LIMA - PERU

2005

RESUMEN DE TESIS

En los últimos 50 años, la tecnología ha evolucionado a pasos agigantados, y ésta llega a más personas y organizaciones en el mundo, por el efecto de la controversialmente llamada globalización.

Y como consecuencia del avance de la tecnología y los efectos de la globalización, han aparecido normas internacionales, organizaciones que difunden dichas normas, y conceptos como el de los sistemas de gestión de calidad cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de los clientes, basándose en procesos y buscando la mejora continua. Todo esto surge con el propósito de ayudar a las organizaciones a lograr sus objetivos maximizando sus ingresos y optimizando el uso de sus recursos; bajo el supuesto que si trabajan siguiendo recomendaciones de países, organismos, personas o empresas que han conseguido buenos resultados y tienen basta experiencia en dichos rubros; la probabilidad de réplica del éxito es mayor.

Existen recomendaciones de aplicación de calidad orientados a todo tipo de actividades, y por tanto el desarrollo de software no es la excepción. Pero muchas veces ocurre que poner en práctica la recomendación es más complicado de lo que parece. Y en ese sentido, el propósito de este trabajo es proponer una metodología práctica, que explique paso a paso cómo implantar un sistema de gestión de calidad aplicado al desarrollo de software.

Para desarrollar este trabajo, en primer lugar se define lo que es e involucra la calidad de proceso. Luego se expone el concepto de metodología y se presenta tanto la visión como arquitectura de la metodología propuesta. En tercer lugar se muestra el marco conceptual de la metodología y se dan a conocer las consideraciones previas, aspectos técnicos, fases de la metodología y sus versiones preliminares. En cuarto lugar se presenta un caso de aplicación y se comenta qué implicó ejecutar la metodología en el área de desarrollo de software de una entidad financiera del estado peruano. En quinto lugar se comentan las conclusiones, observaciones y recomendaciones.

Finalmente, para complementar el trabajo se adjuntan tres anexos. El primero presenta definiciones importantes relacionadas con la calidad, el segundo proporciona una guía rápida para el desarrollo de la metodología y el tercero proporciona información que da más detalles del caso de aplicación.



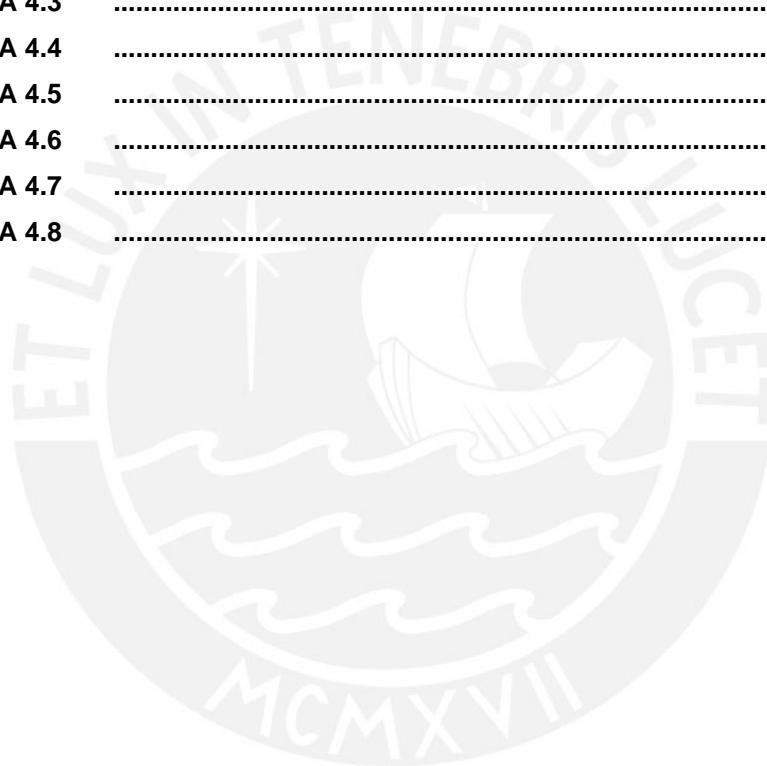
A mi amor, por su apoyo y comprensión
A mi madre, porque siempre espera de mí lo mejor
A la memoria de mi padre, porque siempre me ilumina
A mi asesor, por su dedicación y consejo
Al personal de la entidad financiera, por su cooperación.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
1 CALIDAD DE PROCESO	4
1.1 OFICINA INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN	4
1.2 CALIDAD EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE.....	5
1.3 NORMAS ISO 9000 SOBRE CALIDAD EN SOFTWARE	7
1.4 METODOLOGÍA	9
2 PRESENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	11
2.1 VISIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA	11
2.2 ARQUITECTURA DE LA METODOLOGÍA	12
3 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	15
3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS	15
3.2 ASPECTOS TÉCNICOS.....	16
3.3 FASES DE LA METODOLOGÍA.....	17
3.4 VERSIONES PRELIMINARES DE LA METODOLOGÍA.....	51
4 CASO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	53
4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO.....	53
4.2 DESARROLLO DEL CASO	55
5 CONCLUSIONES, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.1 CONCLUSIONES	81
5.2 OBSERVACIONES.....	82
5.3 RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1	.....	13
FIGURA 2.2	.....	14
FIGURA 3.1	.....	19
FIGURA 3.2	.....	27
FIGURA 3.3	.....	36
FIGURA 3.4	.....	44
FIGURA 4.1	.....	57
FIGURA 4.2	.....	59
FIGURA 4.3	.....	60
FIGURA 4.4	.....	63
FIGURA 4.5	.....	67
FIGURA 4.6	.....	68
FIGURA 4.7	.....	74
FIGURA 4.8	.....	80





El propósito de este trabajo es proponer una metodología para la implantación de un sistema de gestión de calidad aplicado al área de desarrollo de software, basándose en los lineamientos de la norma internacional ISO 9001:2000; y demostrar a través de un caso práctico que la metodología cumple sus objetivos.

El desarrollo de este trabajo está motivado por el deseo de demostrar que la calidad es aplicable a todo proceso, incluyendo el desarrollo de software. Y según la perspectiva con que se interprete calidad de software, es probable que se encuentre una norma internacional reconocida o si se tiene un poco más de suerte, una metodología para implementarla. La metodología propuesta fue pensada para ayudar a todas aquellas personas que día a día trabajan en alguna área de tecnología, y por más esfuerzos que hacen, pocas veces logran que sus proyectos o productos de software, satisfagan la mayoría de necesidades de sus clientes.

Podría considerarse como una inversión, la implantación de un sistema de gestión de calidad aplicado al desarrollo de software, ya que hoy en día, la tecnología es la base sobre la que se apoyan los procesos de negocio, productivos, comerciales, etc. de las organizaciones; y el software es parte de dicha tecnología. Muchas empresas invierten gran porcentaje de sus recursos en ella y lo esperado es que dicha inversión sea recuperable en el tiempo, por lo que es importante evaluar cómo está concebido el software desde el punto de vista de las personas que lo desarrollan, los procesos sobre los que se soporta, los productos obtenidos y los proyectos realizados. Se generan ganancias y se reducen costos cuando por ejemplo se evita el desarrollo de productos de software que no servirán en poco tiempo, que no estén bien definidos, que se culminen pero en plazos posteriores a los realmente requeridos; y dichos ejemplos tienen relación con el concepto de calidad.

Desarrollar y poner en práctica la metodología fue una tarea interesante pero compleja. Para iniciar el trabajo se investigó sobre calidad y se plantearon las siguientes preguntas: ¿qué es calidad?, ¿qué es calidad de proceso?, ¿qué es ISO? Luego se investigó sobre metodologías y su uso para implementar un sistema de gestión de calidad aplicado al desarrollo de software por lo que se respondió a las preguntas ¿qué es una metodología?, ¿para qué se va a proponer una metodología aplicada al desarrollo de software?, ¿cuál será la visión de la metodología?, ¿cuál será la arquitectura de la metodología?, ¿qué consideraciones deberán tomarse?, ¿cuáles serán las fases de la metodología y la razón de ser de cada una de ellas? Finalmente se vio la necesidad de demostrar que la metodología era viable y que una vez puesta en práctica alcanzaba sus metas, para lo cual se respondió a las preguntas: ¿cómo se demostrará la viabilidad de la metodología?, ¿en qué organización podrá aplicarse?, ¿cómo se desarrollará el caso?, ¿qué se podrá rescatar como experiencia?

En cuanto a la estructura de este documento, la información se organiza en cinco capítulos:

Capítulo 01: En este capítulo se presentan cuatro conceptos que han sido las bases para la concepción y desarrollo del presente trabajo. Se exponen los conceptos de la Oficina Internacional para la Estandarización, más conocida por sus siglas, como ISO; calidad en software, ISO 9001:2000 y metodología.

Capítulo 02: Este capítulo presenta la metodología y consta de dos subcapítulos. En el primero se presenta la visión general de la metodología propuesta y en el segundo se muestra gráficamente y descriptivamente su arquitectura.

Capítulo 03: Este capítulo presenta el desarrollo de la metodología y consta de cuatro subcapítulos. En el primero se exponen las consideraciones previas a la implementación del sistema de gestión de calidad, en el segundo se detallan los aspectos técnicos de la metodología, en el tercero se presenta cada una de las cuatro fases de la metodología y en el último, se comentan las versiones preliminares que se tuvieron antes de obtener la versión final de la metodología.

Capítulo 04: Este capítulo presenta el caso de aplicación de la metodología. Consta de dos subcapítulos. En el primero se explica el caso de aplicación y en el segundo, se desarrolla la experiencia.

Capítulo 05: Este es el capítulo final y en él se dan las conclusiones, observaciones y recomendaciones del caso.

Por otro lado, respecto a la naturaleza de las fuentes, el marco teórico y conceptual del trabajo fue obtenido de libros de opinión, libros de texto, folletos, separatas e Internet. Para desarrollar el caso práctico y demostrar la utilidad de la metodología, fue importante trabajar en las instalaciones de la entidad financiera estudiada, conocer el departamento de Informática y su personal, así como trabajar al lado del equipo que implementaría la metodología para apoyarlos en el desarrollo del proyecto y uso de las herramientas.

Se debe decir que con este trabajo se ha demostrado que la metodología propuesta es entendible, aplicable y da resultados medibles que evidencian los logros y mejoras.

Además se ha demostrado que cuando se desea implantar un sistema de gestión de calidad, es importante contar con el apoyo de la alta dirección e involucrar a todo el personal.

Se ha visto que realizar un piloto es una manera de probar que un proyecto de mayor envergadura funcionará, y sus resultados pueden usarse como sustento para determinar la factibilidad de un proyecto.

Finalmente, se puede decir que si se desea implantar un sistema de gestión de calidad aplicable al desarrollo de software desde la perspectiva de procesos, satisfacción del cliente y mejora continua; se puede recurrir a las normas ISO 9001:2000 y utilizar la metodología propuesta, para materializarlo y hacerlo realidad.





1 CALIDAD DE PROCESO

En este capítulo se presentan cuatro definiciones que han sido las bases para la concepción y desarrollo de esta tesis¹. A continuación se explica lo que es la Oficina Internacional para la Estandarización, calidad en software, ISO 9001:2000 y metodología.

1.1 OFICINA INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN

La “Oficina Internacional para la Estandarización”, cuyas siglas en inglés son ISO, por *International Organization for Standardization*, es un organismo con sede en Ginebra, Suiza, encargado de la elaboración y publicación de normas de ámbito internacional sobre todo tipo de materias [ISO 2005].

El proyecto de contar con estándares internacionales comenzó en 1906 con la creación de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). Pero fue hasta 1946, en que 25 países se reunieron en Londres y acordaron crear una nueva organización internacional cuyo objetivo sería facilitar la coordinación y unificación a nivel internacional de estándares para la industria. La nueva organización, ISO, empezó oficialmente sus operaciones el 23 de febrero de 1947. Hoy en día, ISO cuenta con la participación de organizaciones internacionales, públicas y privadas provenientes de 148 países del mundo [ISO 2005].

Para preparar los estándares internacionales, se constituyen comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro (principalmente oficinas nacionales de normalización u organismos internacionales especializados) interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Una vez que los proyectos de normas internacionales están listos, son enviados a los organismos miembros para votación. La publicación como norma internacional requiere la aprobación de al menos el 75% de los organismos miembros requeridos a votar [ISO 2005].

A la fecha, ISO ha publicado más de 13700 estándares internacionales para los campos de la agricultura, construcción, mecánica, medicina, banca, tecnología, entre otros; siendo los más conocidos, los estándares ISO 9000 e ISO 14000 [ISO 2005].

Las normas ISO 9000 presentan un modelo de gestión de la calidad, es decir, una serie de principios a aplicar en los diferentes procesos de una organización para lograr la satisfacción del cliente, sea cumpliendo con sus requerimientos, respetando las leyes y reglamentos y

¹ En el anexo A “Definiciones importantes”, se detalla con profundidad términos mencionados en este capítulo, así como otros conceptos que tienen bastante relación con el tema de esta tesis.

mejorando continuamente su desempeño [ASQ 2005]. Las normas ISO 14000 presentan un modelo de gestión del ambiente, es decir lo que cualquier organización debe hacer para minimizar el daño que sus actividades pueden causar al ambiente, y mejorar continuamente su desempeño en ese sentido [ISO 2005].

ISO publicó la primera versión de normas ISO 9000 en 1987 y de normas ISO 14000, en 1996 [ISO 2005].

1.2 CALIDAD EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

Existen diversos enfoques para definir la calidad. Así, Garvin expone cinco enfoques, el trascendental, por el que la calidad puede ser reconocida pero no definida; el enfoque del usuario, por el que la calidad es la adecuación a sus propósitos; el enfoque del productor, por el que la calidad es la conformidad con las especificaciones; el enfoque del producto, por el que la calidad es vista a través de las características del producto; y el enfoque basado en valor, por el que la calidad es el valor que el cliente está dispuesto a pagar [DAV 2005].

Así como pueden existir distintos enfoques para definir la calidad como concepto general, la calidad en el desarrollo de software, también puede ser vista desde distintas perspectivas. Pressman propone cuatro ejes, el de la calidad del producto, del proceso, de la persona y del proyecto [PRE 2005].

Por cada uno de esos cuatro ejes, existen diversos modelos que ayudan a su definición e implementación. En los siguientes párrafos se presentan algunos de estos modelos.

En el caso de la calidad del desarrollo de software desde la perspectiva del producto, existen modelos que la definen, como el de McCall (1977), Boehm (1978), ISO/IEC 9126 (1991, 2001), IEEE 1061 (1992, 1998), Dromey (1995) y QEST (1999), entre otros; siendo los más conocidos el de McCall, Boehm e ISO/IEC 9126 [DAV 2005].

Los productos de software pueden ser los programas, datos, reglas y documentación. Tanto el modelo de McCall, como el de Boehm y el de la ISO/IEC 9126², en general analizan la calidad del producto de software a través de la identificación de niveles, sub niveles y métricas. Cada nivel recibe un nombre diferente según el modelo; por ejemplo en McCall, se hace referencia a factores, criterios y métricas. Un factor refleja el punto de vista del usuario o los atributos de calidad externos, como la fiabilidad del producto, su facilidad de uso, capacidad de mantenimiento y la interoperabilidad con otros sistemas; el criterio refleja el punto de vista del

² En el anexo A "Definiciones importantes", se explica sobre ISO/IEC 9126.

producto o atributos de calidad internos, como la facilidad de aprendizaje, los registros de auditoría, la modularidad e integración; y una métrica constituye una medida cuantitativa que agrupa factores y criterios, así por ejemplo, el tiempo medio de corrección de un error o el tiempo en el mercado [DAV 2005].

Por otro lado, para determinar la calidad del desarrollo de software desde la perspectiva del proceso, existen modelos como el CMM, CMMI, ISO/IEC 15504, MPS, entre otros³.

EL CMM, siglas en inglés del Capability Maturity Model, es un modelo desarrollado por el Software Engineering Institute de la Universidad estadounidense Carnegie Mellon, instituto más conocido por sus siglas "SEI". CMM ayuda a las organizaciones a mejorar los procesos de ciclo de vida de su software. Para ello propone cinco niveles de madurez: inicial, repetible, definido, administrado y optimizado; y según el nivel de madurez que tenga la organización, se especifican actividades de mejoramiento de la calidad del software, en las que ésta debe concentrarse. El CMM evalúa y da a las organizaciones un marco de referencia que les permite mejorar [SEI 2005].

Luego del desarrollo del modelo de madurez de la capacidad del software – CMM -, otros CMMs fueron elaborados para disciplinas tales como ingeniería de sistemas, desarrollo de productos integrados, etc. El CMMI fue ideado con el fin de combinar varios CMMs en un conjunto de modelos integrados y también describe cinco niveles de madurez, aunque sus descripciones difieren del CMM original. El CMMI está alineado con prácticas contemporáneas de desarrollo de software y estándares ISO, como desarrollo iterativo, definición temprana de la arquitectura, desarrollo basado en componentes y uso de procesos escalables, entre otros [SEI 2005].

Además de CMM y CMMI, existe la norma internacional ISO/IEC 15504, para determinar la calidad del desarrollo de software, desde la perspectiva del proceso. ISO/IEC 15504 establece un marco de referencia para la evaluación de los procesos de software y especifica los requerimientos que deben ser cumplidos para que la evaluación sea considerada aceptable [SEI 1998].

Adicionalmente al CMM, CMMI e ISO/IEC 15504; está el MPS que son las siglas de "Mejora del Proceso de Software", proyecto brasilero que surgió en el 2003 con el objetivo de proponer un modelo que ayudara a mejorar los procesos de desarrollo de software en las empresas. Entre julio y diciembre del 2004, se implementó el MPS en algunas empresas; y entre 2005 y 2006,

³ En el anexo A "Definiciones importantes", se detalla con profundidad términos como CMM, CMMI e ISO/IEC 15504.

se buscará implementarlo en otras. El MPS toma como base el CMMI y el ISO 15504 entre otros. A diferencia del CMMI, el MPS identifica siete niveles de madurez: en optimización, administrado cuantitativamente, definido, ampliamente definido, parcialmente definido, administrado y parcialmente administrado [DAV 2005].

En tercera instancia, para determinar la calidad del desarrollo de software, desde la perspectiva de la persona o equipo de trabajo que lo desarrollan, existen modelos como el PSP y TSP.

PSP son las siglas en inglés de “Personal Software Process”, modelo desarrollado por el SEI con el fin de brindar a las personas un marco de referencia para que gestionen la calidad de sus proyectos, firmen compromisos que efectivamente puedan cumplir, mejoren sus estimaciones y planes, y reduzcan los defectos de sus productos. Dado que los costos de personal constituyen el 70% del costo del desarrollo de software, las habilidades y hábitos de trabajo de los desarrolladores, impactan enormemente en los resultados del proceso de desarrollo de software. El PSP está basado en las prácticas del CMM [SEI 2005].

TSP son las siglas en inglés de “Team Software Process”, modelo desarrollado por el SEI con el fin de brindar a los equipos de trabajo un marco de referencia para gestionar, hacer seguimiento e informar sobre el avance de sus actividades, avocadas a producir software confiable y seguro. Usando TSP, una organización puede contar con equipos que se auto-dirigen, planean y hacen seguimiento a sus trabajos, establecen objetivos y poseen procesos y planes. El TSP tiene como prerequisite al PSP [SEI 2005].

Tanto el PSP como el TSP pueden aplicarse a muchas partes del proceso de desarrollo de software como son desarrollo de pequeños programas, definición de requerimientos, documentación, pruebas y mantenimiento de los sistemas y mejora de los grandes sistemas de software [SEI 2005].

Por último, para determinar la calidad del desarrollo de software, desde la perspectiva del proyecto, se debe tener en cuenta los tres enfoques antes mencionados: persona, producto y proceso [PRE 2005].

1.3 NORMAS ISO 9000 SOBRE CALIDAD EN SOFTWARE

La familia de normas ISO 9000 se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de calidad eficaces [ISO 2000].

En el año 1987, ISO publicó la primera versión de esta familia de normas a partir del estándar británico BS 5750 de 1979. ISO 9000:1987 se centraba en el control de la calidad a través de la ejecución de revisiones y acciones correctivas [GUT 2005].

Luego, en el año 1994, dicha versión fue actualizada y enfatizaba el aseguramiento de la calidad. La serie ISO 9000:1994 estaba constituida, entre otras normas por, ISO 8402, calidad y vocabulario; ISO 9000, normas para gestión de la calidad y el aseguramiento de la calidad, directivas para selección y uso; ISO 9001, modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio postventa; ISO 9002, modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción e instalación; ISO 9003, modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y ensayos finales; ISO 9004, gestión de la calidad y elementos del sistema de calidad, directivas; e ISO 9004-2, gestión de la calidad y elementos del sistema de calidad, directivas para empresas de servicio [ISO 2000].

Por el año 2000, y a raíz de las opiniones de muchos usuarios quienes decían que aplicar las normas ISO 9000 resultaba ser un trabajo burocrático, engorroso y rígido; ISO publicó oficialmente la nueva y hasta hoy, última versión de la familia de normas ISO 9000. Es así que ISO 8402:1994 e ISO 9000:1994 fueron reemplazadas por ISO 9000:2000, que describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de calidad; ISO 9001:1994, ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994, fueron reemplazadas por ISO 9001:2000, que 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. Por último, ISO 9004 fue actualizada a la versión ISO 9004:2000, que proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de calidad con el objetivo de mejorar el desempeño de la organización y la satisfacción del cliente y otras partes interesadas [ISO 2000].

Las principales diferencias entre la versión de 1994 y la del 2000, es que en la última versión se reduce el número de procedimientos, se habla de gestión de calidad y no de aseguramiento, hay mayor enfoque en el proceso y en el cliente, se pone mayor énfasis en el análisis y uso de datos y se establecen objetivos medibles.

A partir de lo explicado previamente, es importante decir que esta tesis propone el desarrollo de una metodología para la implementación de un sistema de gestión de calidad aplicado al área de desarrollo de software según la norma ISO 9001:2000, es decir desde la perspectiva del proceso.

ISO trabaja en coordinación con IEC⁴ cuando se trata de definir estándares en el campo de la tecnología de la información. ISO e IEC publicaron la norma ISO/IEC 90003 con el objetivo de proporcionar a las organizaciones una guía para la aplicación de ISO 9001 en la adquisición, suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de software de computadora.

La primera edición de ISO/IEC 90003 es del año 2004 y reemplaza y cancela la norma ISO 9000-3:1997 que fue actualizada en conformidad con ISO 9001:2000.

La aplicación de la norma ISO/IEC 90003:2004 es apropiada para el software que es parte de un contrato comercial con otra organización, para un producto disponible en algún sector del mercado, para apoyar los procesos de una organización, para el software que es parte inherente del hardware, y para todo lo relacionado con servicios de software [ISO 2004].

No existe una certificación ISO/IEC 90003:2004. Esta norma ayuda más bien, a una organización determinada, a obtener la certificación ISO 9001:2000, aplicada al software de computadora.

En la actualidad está en vigencia la norma "ISO 90003:2004, Ingeniería de software – Guía para la aplicación del ISO 9001:2000 al software de computadora".

1.4 METODOLOGÍA

Una metodología constituye un conjunto de prácticas, procedimientos y reglas que se presentan de manera formal y ordenada; y es usada por aquellos que trabajan en una disciplina para conseguir un objetivo puntual [YAH 2005].

La metodología puede variar en número de fases o etapas, proponer el uso de herramientas distintas, la entrega de productos variados, diferentes necesidades de control de recursos y tiempos; pero lo importante es que sea una guía, que bajo cierto contexto y si se ejecuta repetidas veces, proporcione la seguridad y confianza de que se van a conseguir los resultados planificados, o al menos, con mínimas distorsiones.

Es importante usar una metodología pues ayuda a optimizar el uso de recursos, infraestructura, presupuesto y tiempo; permite hacer una mejor planificación, y conocer de antemano los resultados de su ejecución.

⁴ IEC, siglas en inglés de la "Comisión Electrotécnica Internacional", organismo que prepara y publica normas relacionadas con la electricidad, electrónica y tecnologías afines.

No se debe pensar que la metodología frena la capacidad de innovación o propuestas de mejora de las personas, debe tomársele más bien como un guía para obtener resultados bajo una adecuada planificación.





CAPÍTULO II

PRESENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

2 PRESENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Este capítulo consta de dos subcapítulos con los que se pretende introducir la definición conceptual y técnica de la metodología. En el primero se presenta la visión general de la metodología propuesta y en el segundo se muestra gráfica y descriptivamente su arquitectura.

2.1 VISIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA

En este subcapítulo se describe la metodología, sus características, su estructura conceptual y finalmente se muestra un gráfico para completar su definición.

La metodología propuesta se presenta como una guía formal para la implementación del ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software, basándose en los lineamientos del ISO/IEC 90003-2004 y a través del desarrollo de cuatro fases, las que a su vez, constan de etapas.

Esta metodología es confiable, segura y sencilla. Confiable pues si es respetada, maximiza la posibilidad de obtener los resultados esperados; segura porque ha sido concebida tomando en cuenta los riesgos, la experiencia y las mejores prácticas, de manera que se minimiza la posibilidad de exponer al equipo de trabajo a cometer descuidos innecesarios; y sencilla ya que se ha preparado en el ámbito de la racionalidad, proponiendo el uso de un lenguaje comprensible y de herramientas intuitivas. Estas características hacen que la metodología a desarrollarse resulte ser una guía que ayudará al equipo de trabajo a organizar sus esfuerzos, optimizar el uso de recursos y alcanzar sus objetivos; mientras implementa el Sistema de Gestión de Calidad.

La estructura conceptual de la metodología propuesta es:

Fase 1: Nuestros fundamentos

Etapas: E1.1. Conocer la organización y el departamento de informática.

Etapas: E1.2. Definir el equipo de trabajo.

Etapas: E1.3. Puntualizar el objetivo y las metas.

Fase 2: ¿Dónde estamos y a dónde vamos?

Etapas: E2.1 Hacer el diagnóstico del “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”, existente.

Etapas: E2.2 Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo.

Fase 3: Implementemos

Etapas: E3.1 Brindar entrenamiento.

Etapas: E3.2 Ejecutar el plan de trabajo.

Etapas: E3.3 Difundir el “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”.

Fase 4: Midamos, auditemos y mejoremos

Etapas: E4.1 Hacer mediciones al “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”.

Etapas: E4.2 Auditar el “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”.

Etapas: E4.3 Implementar mejoras.

En el capítulo 3, cada fase y etapa es desarrollada con amplitud.

La figura 2.1 muestra el esquema conceptual de la metodología, el cual está inspirado en el modelo del sistema de gestión de calidad basado en procesos de la norma ISO 9001:2000 y en el círculo de calidad de Demming.

2.2 ARQUITECTURA DE LA METODOLOGÍA

En este subcapítulo se muestra narrativa y gráficamente la arquitectura de la metodología. La diferencia de este subcapítulo con el anterior, es que en este se muestra la estructura técnica que tiene la metodología, mientras que el anterior, la definición es más bien conceptual.

La metodología tiene cuatro fases que resultan ser los pilares de su estructura, se desarrollan secuencialmente y por ser parte de un proceso de mejora continua, éstas pueden volver a ejecutarse en otra mejora (cíclico). Asimismo, los pilares de cada fase son las etapas, que pueden desarrollarse en forma paralela o secuencial. Por cada fase, existen de dos a tres etapas.

La estructura de cada etapa es similar, por cada una existen roles asignados y elementos de entrada provenientes de etapas o fases anteriores; los roles y los elementos de entrada derivan en actividades específicas que generan uno o varios productos entregables, los cuales pueden constituir elementos de entrada de las etapas o fases siguientes. La figura 2.2 muestra el esquema de la arquitectura de la metodología.

FIGURA 2.1 – VISIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA

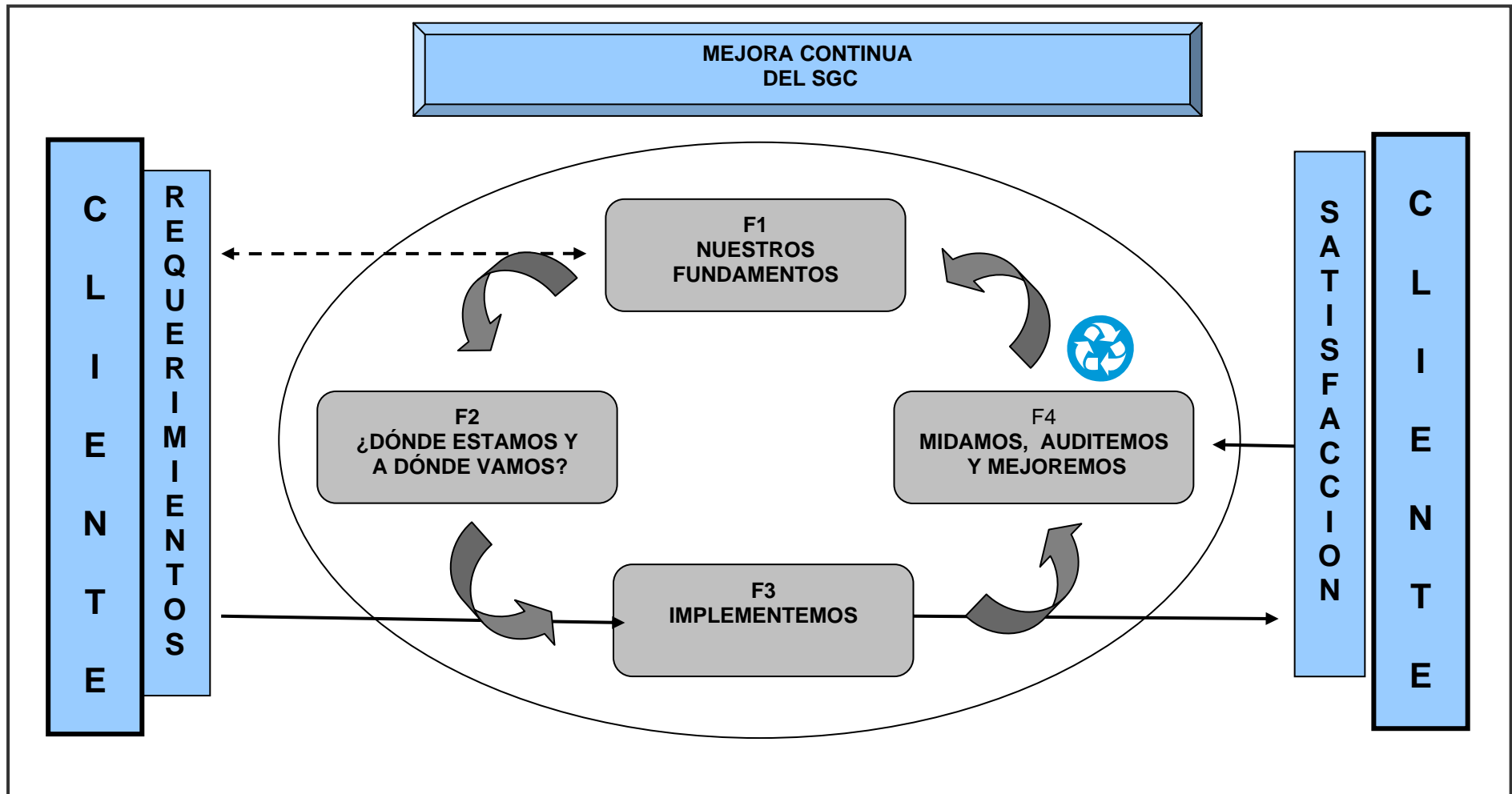
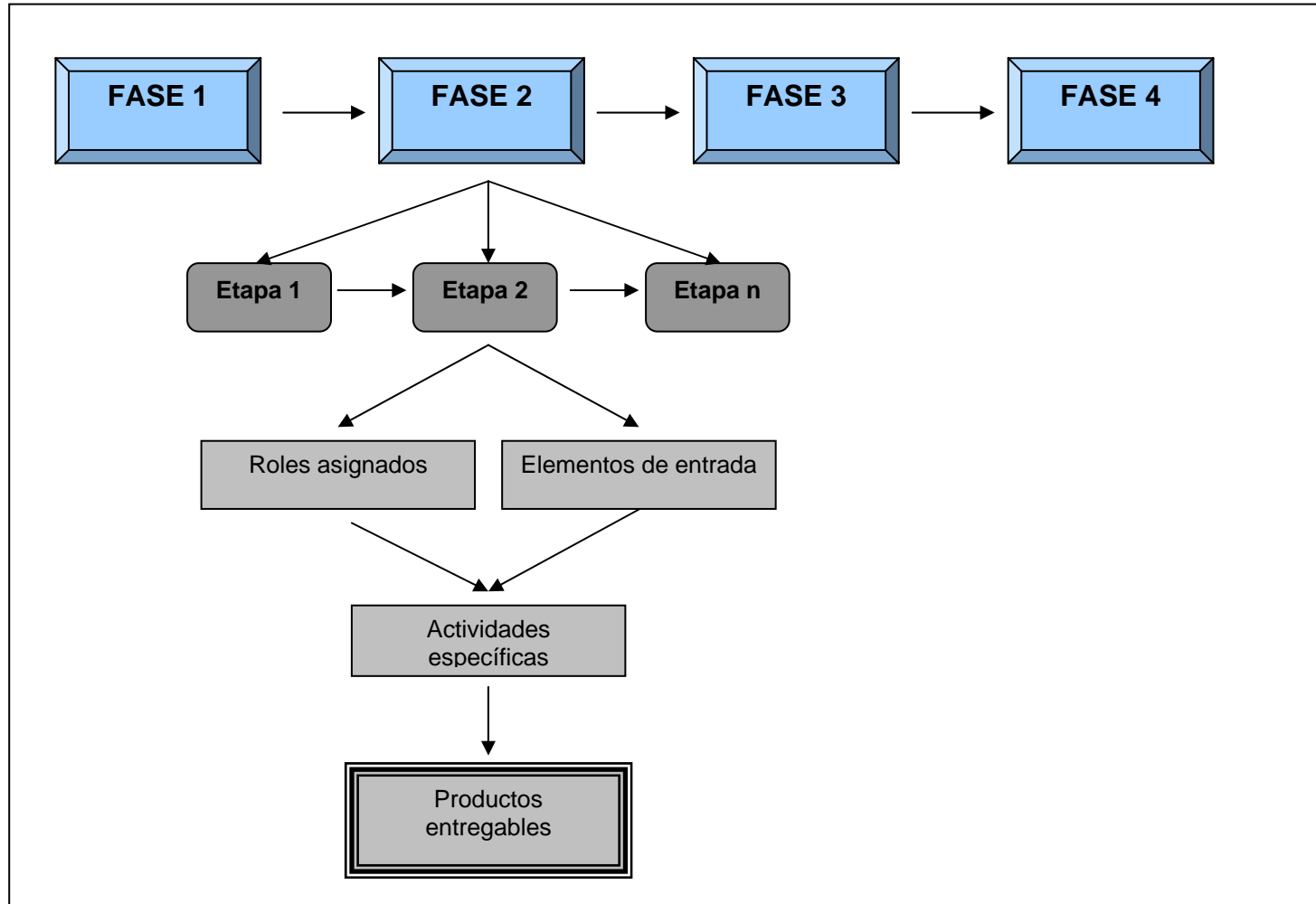


FIGURA 2.2 – ARQUITECTURA DE LA METODOLOGÍA





3 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Este capítulo consta de cuatro subcapítulos. En el primero se exponen las consideraciones previas a la implementación del SGC, en el segundo se detallan los aspectos técnicos de la metodología, en el tercero se presenta cada una de las cuatro fases de la metodología y en el último, se comentan las versiones preliminares que se tuvieron antes de obtener la versión final de la metodología.

3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

En este subcapítulo se comentan las consideraciones básicas y primordiales que se deben tomar en cuenta antes de implementar el Sistema de Gestión de Calidad.

Al proponer el uso de esta metodología, se asume o se conoce que:

- Se cuenta con el apoyo de la alta dirección.
- El personal del departamento de informática entiende el significado del Sistema de Gestión de Calidad y es consciente de la importancia de su implementación y cumplimiento, tanto para su área como para la organización.
- Según el alcance que la dirección de la organización plantee para el Sistema de Gestión de Calidad, el personal en general entiende el concepto de calidad y está enterado, así como comprometido con el proyecto que se iniciará.
- El personal en general conoce la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente, como los legales y reglamentarios.
- Se cuenta con presupuesto para poder implementar, actualizar y/o reemplazar los procesos o procedimientos que sean necesarios.
- Se cuenta con el apoyo de Facilitadores y/o profesionales con experiencia en implementación de sistemas de gestión de calidad, como las Normas Internacionales ISO; así como en ingeniería de software. Aunque sería recomendable contar con personas que tengan experiencia en ambos campos, lo importante es asegurar que en el equipo de trabajo, ambos campos sean conocidos.
- El propósito de esta metodología es presentar los pasos que se podrían seguir para implementar el Sistema de Gestión de la Calidad. Una vez conseguido esto, la siguiente meta podría ser la certificación. Vale decir que no existe una certificación ISO 9003:2004,

lo que se puede obtener es la certificación ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software.

3.2 ASPECTOS TÉCNICOS

En este subcapítulo se exponen las consideraciones técnicas que deben conocerse para poder aplicar la metodología.

Antes de conocer y hacer uso de la metodología, se sugiere tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Los nombres de las fases están expresados en primera persona y plural puesto que se desea transmitir la importancia del compromiso y la necesidad que las personas asuman responsabilidades.
- La referencia rápida al “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software” es SGC.

- El esquema de presentación y definición de cada fase y etapa de la metodología es:

Fase

- Definición y/o propósito
- Presentación de sus etapas
- Visión general de la fase a través de un gráfico

Etapa

- Definición y/o propósito
 - Actividades que involucra
 - Herramientas útiles para su ejecución
 - Productos entregables
 - Sugerencias para su ejecución
 - Aspectos adicionales para la ejecución de la fase
- La referencia rápida a una fase es: **F#**. Así, la referencia a la fase #1 “Nuestros fundamentos” es **F1**.
 - La referencia rápida a la etapa de una fase es: **E#.#**. El primer # define la fase y el segundo, la etapa. Así, la referencia a la etapa # 1 de la fase #2 es **E2.1** y la referencia a la etapa # 2 de la fase #1 es **E1.2**.

- La referencia rápida a las herramientas de trabajo o formatos usados indistintamente en las fases es **HG.SiglasDeHerramienta**. Así, la referencia al formato “Actas de reunión” es **HG.ActaReunión**.
- La referencia rápida a las herramientas de trabajo usadas exclusivamente en algunas etapas y fases es **H#.#.SiglasDeHerramienta**. Así, la referencia a la “Plantilla de un manual de calidad” usada principalmente en la etapa #2 de la fase #3 es **H3.2.ManualCalidad**.
- La referencia rápida a los productos entregables de algunas etapas es **P#.#.SiglasDeProducto**. Así, la referencia al “Plan de trabajo inicial” obtenido en la etapa #3 de la fase #1 es **P1.3.PlanInicial**.
- La referencia rápida a los informes finales de cada fase es **I#.SiglasDelInforme**. Así la referencia al informe final obtenido en la fase #1 “Nuestros Fundamentos” es **I1.InfFundamentos**.

3.3 FASES DE LA METODOLOGÍA

En este tercer subcapítulo se detallan las cuatro fases de la metodología. Para ello, por cada fase se da una definición que es acompañada con un gráfico; se explican las etapas que la integran y se comentan aspectos adicionales relevantes para su ejecución. Cuando se describen las etapas de cada fase, se explica su propósito, las actividades que involucra, las herramientas disponibles, los productos entregables, y para terminar se proporcionan sugerencias prácticas relevantes.

El esquema de presentación de cada una de las fases es:

Fase

- Definición y/o propósito
- Presentación de sus etapas
- Visión general de la fase a través de un gráfico

Etapas

- Definición y/o propósito
- Actividades que involucra
- Herramientas útiles para su ejecución si hubieran
- Productos entregables
- Sugerencias para su ejecución
- Aspectos adicionales para la ejecución de la fase
- Resumen de la fase

En seguida se presentan las cuatro fases de la metodología.

3.3.1 FASE 1: F1 - “NUESTROS FUNDAMENTOS”

“Nuestros Fundamentos” es la fase inicial que propone la metodología. Si bien es cierto, el objetivo fundamental del proyecto es el desarrollo e implementación del SGC, es importante puntualizar con más detalle “¿Qué es lo que se desea lograr?”, “¿Qué problemas se tienen?”, “¿Cuál será el alcance?”, “¿En qué organización se está trabajando?”, “¿Quiénes integrarán el equipo de trabajo?”, “¿Qué recursos se necesitarán y con cuáles se contará?”.

Esta fase está conformada por tres etapas que se recomienda, sean trabajadas simultáneamente.

- E1.1. Conocer la organización y el departamento de informática.
- E1.2. Definir al equipo de trabajo.
- E1.3. Puntualizar el objetivo y las metas.

La figura 3.1 muestra gráficamente esta fase.

3.3.1.1 ETAPAS DE FASE 1

I. Etapa E1.1: Conocer la organización y el departamento de informática

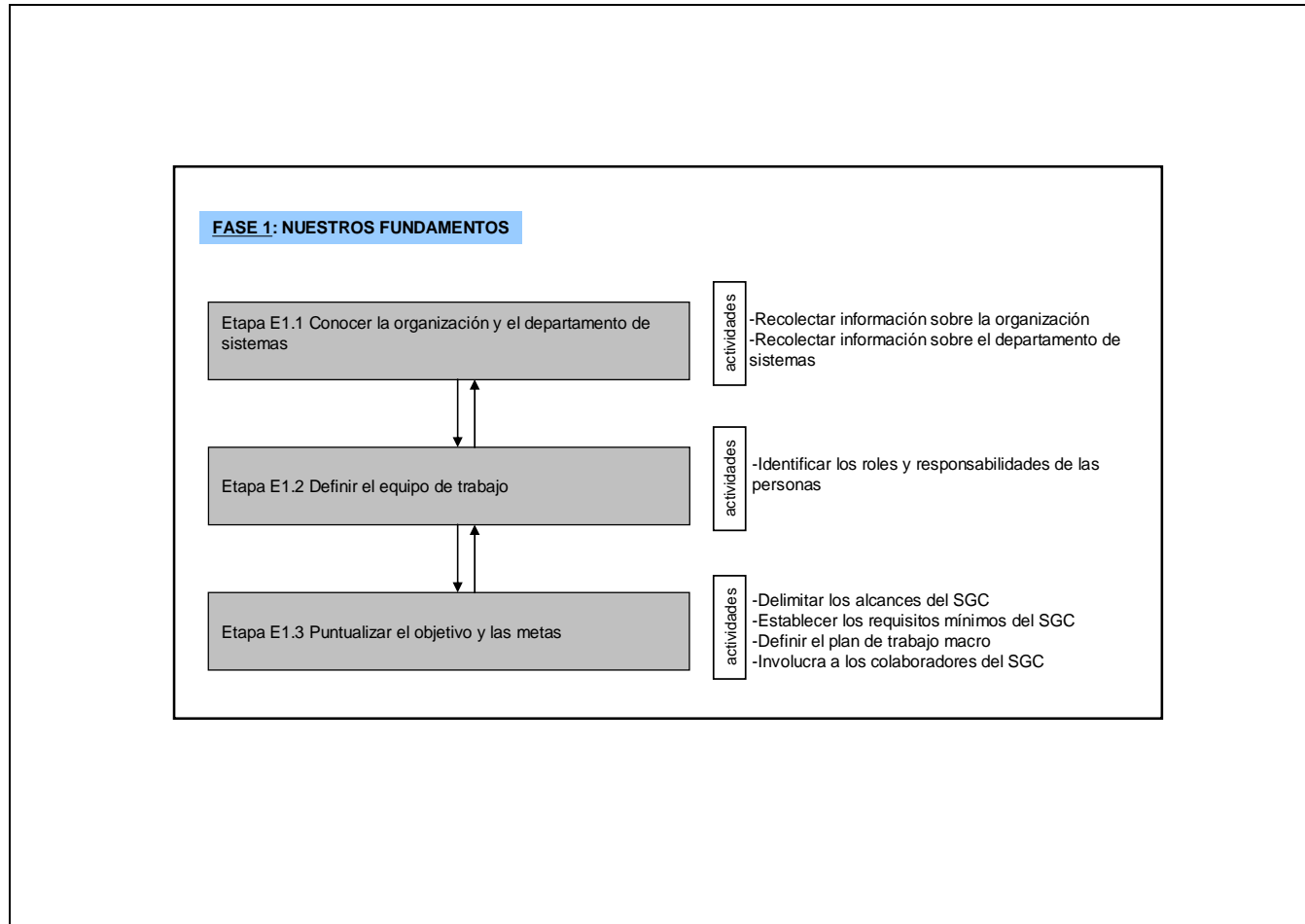
La parte inicial y fundamental de esta etapa es conocer tanto a la organización, como al departamento de informática o al área que haga esa función.

El propósito de esta etapa es permitir que el equipo de trabajo sea consciente del contexto en que vive la organización y el departamento de informática; de esa manera, contará con información cualitativa relevante para poder proponer un plan de implementación del SGC viable.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Recolectar información sobre la organización: misión, visión, estructura organizativa, plan estratégico, planes operativos, indicadores de eficiencia y estructura organizativa.
- Recolectar información sobre el departamento de informática: misión, funciones, plan estratégico, plan operativo, principales proyectos, principales procedimientos, estructura organizativa, infraestructura, entre otros aspectos.

FIGURA 3.1 – ESQUEMA DE LA FASE 1 “NUESTROS FUNDAMENTOS”



- Es recomendable, pero no obligatorio en esta etapa, contar con el inventario actualizado de bienes de software, hardware, servicios, aplicativos; así como relación de proveedores. Al finalizar esta actividad, se debe tener claro cómo es que el departamento de informática contribuye con la consecución de las metas y objetivos estratégicos de la organización.

El producto entregable es un informe donde se presenta con detalle la organización que se verá implicada al momento de implementar el SGC. Dicho producto, al concluir esta fase, es parte del informe final “Nuestros Fundamentos” - I1.InfFundamentos-⁵

En esta etapa se sugiere tener en cuenta que el SGC puede alcanzar a toda la organización o a un proyecto, producto o contrato de software específicos [ISO 2004 / ISO 90003:2004]. Según sea el caso, la información a recolectarse variará; así, si el SGC se aplicara a todos los procesos relacionados con ingeniería de software que involucran a prácticamente toda la organización; sería relevante conocer la organización a nivel macro y con mayor detalle; pero si por el contrario, el SGC se aplicara a un proyecto o producto de software específicos, sería más importante recolectar información sobre el departamento de informática, y específicamente sobre el área de gestión de proyectos o ingeniería de software.

Si la metodología se está volviendo a aplicar después de algún tiempo, los entregables del proyecto anterior deberían ser tomados como referentes y ser actualizados.

II. Etapa E1.2: Definir al equipo de trabajo

En esta etapa se determinan los roles y las personas que participarán en la implementación del SGC. Según el alcance de la implementación, el equipo de trabajo podría estar conformado solamente por miembros del área de informática hasta por personal de toda la organización.

El propósito de esta etapa es definir la estructura organizacional necesaria para implementar el SGC y designar responsabilidades según la fase de la metodología que se esté trabajando. Dado que se está en la primera fase, y que quizás no se haya identificado en detalle qué es lo que se va a hacer, esta etapa permite identificar de manera general qué roles deberán existir y qué personas, posiblemente podrían desempeñarlos.

La principal actividad a realizarse en esta etapa es:

- Identificar los roles y responsabilidades de las personas. En general, estos roles serán:

⁵ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

- **Gerente de Proyecto**, quien será un representante de la alta dirección y asegurará el compromiso y participación de ésta a lo largo de todo el proyecto de implementación del SGC. De preferencia, esta persona debería tener conocimientos de ingeniería de software.
- **Coordinadores**, quienes serán representantes de mayor nivel jerárquico de las áreas de la organización. Estas personas deben tener amplios conocimientos de las áreas que representan, entienden el concepto de calidad y conocen los objetivos del SGC pretendido. Según el alcance del SGC, estas personas vendrán del área de Recursos Humanos, Planeamiento y Desarrollo, Logística, Legal, Ventas, Marketing e Informática. De preferencia, estas personas tendrán conocimientos de ingeniería de software.
- **Jefe de Proyecto**, quien pertenecerá al área usuaria. Esta persona conoce muy bien la operatividad del proceso o negocio y funcionalmente sabe qué exigir del proyecto o producto de software. Este rol asume la responsabilidad operativa de la implementación del SGC.
- **Jefes de Equipo**, quienes serán responsables por el cumplimiento del SGC según las distintas funciones que el departamento de Informática pueda tener. Así por ejemplo, funciones de Desarrollo, Soporte, Operaciones, Mesa de ayuda, Gestión, entre otras. Los Jefes de Equipo lideran los equipos de trabajo integrados por los Ejecutores del SGC.
- **Ejecutores del SGC**, quienes implementarán los requerimientos del SGC. Dentro de este rol estarán los analistas más experimentados en ingeniería de software, métodos, procedimientos y estadística; analistas con mediana experiencia y aprendices en el campo de ingeniería de software, métodos y procedimientos; analistas funcionales, expertos en documentación, expertos en capacitación, técnicos, entre otros. Los Ejecutores del SGC forman parte de los Equipos de trabajo, liderados por algún Jefe de Equipo.
- **Auditores de SGC**, quienes validarán objetivamente el cumplimiento del SGC y harán sus observaciones. Podrán ser internos y / o externos.
- **Colaboradores del SGC**, quienes serán todos los empleados de la organización, que aunque no involucrados al 100% en el proyecto, deben estar enterados de los avances del SGC y en algún momento, pueden apoyar en su implementación.

- o **Facilitadores**, quienes serán especialistas en implementación de SGC aplicado a la ingeniería de software y asesorarán al Jefe de Proyecto y su equipo en la consecución de sus objetivos. Deben ser personas externas a la organización y recibirán el apoyo de los miembros del equipo para recolectar la información requerida.

El producto entregable es un informe donde se presenta explícita y gráficamente, la primera versión de la estructura organizacional del proyecto, detallando roles y responsabilidades. Dicho producto, al concluir esta fase, es parte del informe final “Nuestros Fundamentos” - 11.InfFundamentos-⁶.

En esta etapa se sugiere:

- Definir un **Comité Directivo** permanente de SGC formado por el Gerente de Proyecto, los principales Coordinadores y el Jefe de Proyecto. Se reunirán con mayor o menor frecuencia, según la fase de la metodología que se esté desarrollando, y su objetivo será hacer un seguimiento periódico del avance de la implementación del SGC a nivel macro, y solucionar problemas que se puedan presentar en la institución. En las fases 2 y 3, podrán participar como invitados los Jefes de Equipo, Ejecutores y Auditores. Los Facilitadores actuarán como veedores en las reuniones de Comité Directivo.
- Conformar el **Equipo SGC**, liderado por el Jefe de Proyecto, que se encargará de coordinar y liderar la implementación del SGC. Estará formado principalmente por el Jefe de Proyecto, los Jefes de Equipo, los Ejecutores más experimentados, y en ocasiones por los Coordinadores. Los Facilitadores apoyarán al Equipo SGC cuando sea conveniente.
- Tomar en cuenta que según la fase de la metodología por la que se esté atravesando, el grado de participación y función de cada rol aumentará o disminuirá. En la fase 1, será fundamental y al 100% la participación del Gerente de Proyecto, los Coordinadores, el Jefe de Proyecto y los Facilitadores, así como identificar al posible Equipo SGC. En la fase 2, será fundamental la participación de los Coordinadores, Jefe de Proyecto, Jefes de Equipo, Facilitadores y Ejecutores, sobretodo analistas experimentados tanto en ingeniería de software como en la parte funcional. En la fase 3, será fundamental la participación del Jefe de Proyecto, Jefes de Equipo y Ejecutores del SGC; asimismo, en calidad de observador el Gerente de Proyecto participará para apoyar sobretodo cuando hayan obstáculos en la implementación, los Facilitadores guiarán esporádicamente y cuando realmente sea necesario y los Auditores, aunque cumplen una función de revisión luego de ejecutado el

⁶ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

hecho, participarán para dar pautas, sin que ello represente adelanto de opinión. En la fase 4, los Auditores trabajan activamente.

- Advertir que los Colaboradores del SGC deben estar enterados en mayor o menor grado de lo que sucede a lo largo de todo el ciclo de vida de la metodología, pues finalmente, serán ellos quienes aplicarán el SGC en sus labores diarias y serán los principales gestores de la mejora continua.
- Tener en cuenta que si bien es cierto, el alcance del SGC puede abarcar a toda la organización, o referirse a un proyecto o producto específicos; debe quedar claro que todos los roles deben quedar cubiertos aunque es factible que una persona desempeñe más de un rol. Así, si se tratara de implementar el SGC a un producto de software orientado a satisfacer las necesidades del cliente interno, el Gerente de Proyecto podría ser a su vez el Jefe de Proyecto, los Coordinadores participantes no involucrarían a toda la organización y los Ejecutores de SGC más experimentados podrían desempeñar funciones de Jefes de Equipo.

III. **Etapa E1.3: Puntualizar el objetivo y las metas**

Si bien es cierto el objetivo del proyecto y la razón de uso de la metodología propuesta, es la implementación del SGC, es importante precisar con el mayor detalle posible los objetivos globales y las metas.

El propósito de esta etapa es que desde el principio, el proyecto de implementación de SGC, tenga un objetivo claro y metas cuantificables.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Delimitar los alcances del SGC, sea a nivel de organización o a nivel de proyecto o producto de software.
- Establecer los requisitos mínimos que el SGC debe cumplir, en base a lo que la Norma Internacional precise, los objetivos y estrategias de la organización, las motivaciones del cliente interno y externo, y los recursos e infraestructura con los que se cuenta. Las decisiones son tomadas por el Comité Directivo, pero el Equipo SGC debe opinar.
- Definir un plan de trabajo marco, por el que se establezcan puntos de control iniciales y se definan entregables en fechas precisas. El Equipo SGC es responsable de ello.

- Involucrar a los Colaboradores del SGC, es decir los empleados de la organización o el departamento. Será la primera oportunidad para presentar el proyecto al personal involucrado directa e indirectamente, y comprometerlos desde el inicio.

El producto entregable es un informe ejecutivo en el que se explica la definición, el objetivo y los alcances del SGC. A su vez, este informe debe contener el producto entregable “Plan de trabajo inicial” - P1.3.PlanInicial-⁷, con las cuatro fases del proyecto, fechas tentativas y designación de roles y responsabilidades.

El informe ejecutivo es parte del informe final de la fase “Nuestros Fundamentos” – I1.InfFundamentos-⁸.

Finalmente, se debe reconocer que esta etapa es fundamental puesto que permite tener una visión muy cercana de lo que probablemente ocurrirá a lo largo de la implementación del SGC. Esto sucede pues, para puntualizar el objetivo y las metas, deberán realizarse reuniones entre los miembros del Comité Directivo y Equipo SGC, se identificarán las primeras reacciones de los Colaboradores y se medirá el grado de experiencia de los Coordinadores; entre otras actividades.

3.3.1.2 ASPECTOS ADICIONALES EN LA EJECUCIÓN DE LA FASE 1

Para el desarrollo de la fase 1 de la metodología propuesta, se debe considerar prioritariamente:

- El tiempo de duración⁹ de la fase 1 “Nuestros Fundamentos”, debe oscilar entre el 5% y 20% del periodo de implementación de un ciclo de la metodología.
- A lo largo de toda la fase, se recomienda usar la herramienta “Actas de reunión” – HG.ActaReunión-¹⁰. En estas actas, se deben registrar los principales acuerdos del Comité Directivo y el Equipo SGC, las responsabilidades asignadas y ocurrencias de relevancia.

⁷ Ver el plan en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología” y en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”.

⁸ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

⁹ El tiempo se ha estimado en base a la experiencia adquirida con la implementación de proyectos en ingeniería de software. Sin embargo, esto puede variar según el grado de participación de las personas, la experiencia de los Ejecutores, los recursos disponibles, las urgencias de la organización, entre otras variables.

¹⁰ Ver formato en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”.

- Los documentos a entregarse en esta primera fase son:
 - Documento sobre la organización y el departamento de informática, obtenido en la primera etapa.
 - Documento con la conformación del equipo de trabajo, roles y responsabilidades, obtenido en la segunda etapa.
 - Documento con el detalle del objetivo, metas, alcances y riesgos potenciales de la implementación del SGC. Este documento, obtenido en la tercera etapa, incluirá el producto entregable “Plan de trabajo inicial” –P1.3.PlanInicial-.
 - Actas de reunión.

Como se mencionó anteriormente, los tres documentos son condensados en uno solo, referido como “Nuestros Fundamentos” –I1.InfFundamentos-¹¹.

- A través de esta primera fase, sobre todo el personal de la alta dirección, llega a tener una idea más clara de lo que es un SGC y sus implicancias como los recursos requeridos, los riesgos latentes, los problemas potenciales, entre otros aspectos; que deben ser conocidos antes de iniciar la implementación del SGC.
- El plan de trabajo entregado es el inicial pues puede sufrir modificaciones, sobretodo en las fases 2 y 3. A pesar de ello, lo que se busca es que este plan, en líneas generales represente en tiempo la duración real de la implementación del SGC, y en ese sentido, las modificaciones serán más a nivel de detalle, pues no deberían afectar dramáticamente el plan inicial. Si así fuera, el plan inicial debería ser revisado y modificado.
- Los miembros del equipo de trabajo podrán cambiar en cuanto a nombres de personas, puesto que los roles y las responsabilidades siempre deberán existir y estar claramente definidas y escritas.

3.3.2 FASE 2: F2 - “DÓNDE ESTAMOS Y A DÓNDE VAMOS”

“¿Dónde estamos y a dónde vamos?” es la segunda fase de la metodología. Es aquí cuando se conoce la situación de la organización, proyecto o producto de software, respecto a los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software. Una vez hecho el diagnóstico, se determina la brecha entre lo que se tiene y lo que

¹¹ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

se desea tener, y finalmente se prepara el plan de trabajo detallado con cada una de las actividades que deberán desarrollarse para contar con el SGC deseado.

La fase 2 está conformada por dos etapas que se ejecutan, una a continuación de la otra.

E2.1 Hacer el diagnóstico del “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”, existente.

E2.2 Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo detallado.

La figura 3.2 muestra gráficamente esta fase.

3.3.2.1 ETAPAS DE FASE 2

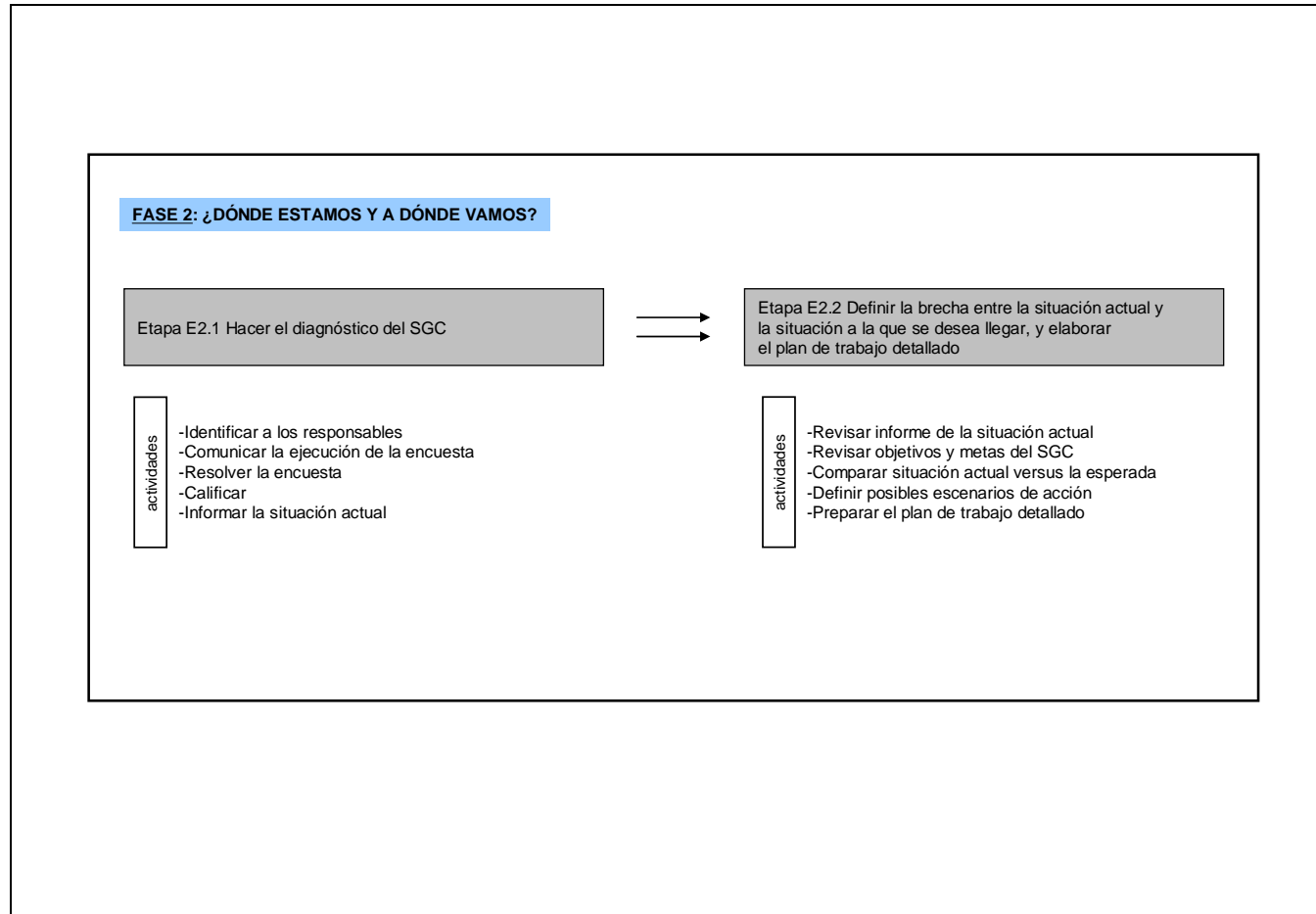
I. **Etapa E2.1: Hacer el diagnóstico del “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software” existente**

La parte fundamental de esta etapa es conocer la situación de la organización, proyecto o producto de software respecto a los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9001:2000.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Identificar a las personas que serán responsables de hacer el diagnóstico a través de la “Encuesta de diagnóstico” – HG.Encuesta-. Para ello, el Equipo SGC, designa a las personas que conducirán la encuesta. Estas personas tendrán experiencia en SGC o en auditoría de sistemas, y serán externos al equipo de personas que será encuestado.
- Comunicar a las personas que la encuesta será realizada y lograr que se sientan cómodos al responderla. Se les deberá explicar el por qué de la encuesta, cuál es su objetivo, en qué plazos se hará, entre otros aspectos. Quienes resolverán la encuesta, serán los Ejecutores del SGC y Colaboradores del SGC, según lo determinado por el Equipo SGC.
- Resolver la “Encuesta de diagnóstico” – HG.Encuesta- . Para ello se podrá usar como herramienta de apoyo, si es necesario, la “Guía de evidencias” –H2.1.Evidencias-.

FIGURA 3.2 – ESQUEMA DE LA FASE 2 “¿DÓNDE ESTAMOS Y A DÓNDE VAMOS?”



- Calificar cuantitativamente el grado de avance de la organización, proyecto o producto de software, respecto a los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9001:2000. Los resultados se mostrarán a través de un “Gráfico radial” -HG.Radial-¹².
- Preparar el informe sobre el diagnóstico de situación actual, el cual se basará en la encuesta y sus resultados, pero además deberá describir gráficamente, la situación de la organización, proyecto o producto de software, respecto a lo requerido.

Tres son las herramientas a utilizar en esta etapa, la “Encuesta de diagnóstico de situación actual”, la “Guía de evidencias” y el “Gráfico radial”.

La primera herramienta es la “Encuesta de diagnóstico” –HG.Encuesta- y ayuda a conocer la situación actual de la organización, proyecto o producto de software, respecto a lo requerido por la norma ISO/IEC 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software.

Esta encuesta presenta una serie de preguntas, y al evaluar sus resultados, proporciona información cualitativa y cuantitativa. La información cualitativa, es útil para identificar qué procesos o actividades relacionados con el SGC deben ser creados, mejorados, eliminados, entre otras acciones. La información cuantitativa es útil para mostrar con números, el grado de avance de la organización respecto al SGC.

La segunda herramienta es la “Guía de evidencias” –H2.1.Evidencias- y puede ser utilizada como apoyo para responder la “Encuesta de diagnóstico de situación actual” –HG.Encuesta-.

La utilidad de la guía radica en que brinda lineamientos de uso común para dar respuesta a las preguntas de la encuesta.

La tercera y última herramienta presentada en esta etapa es el “Gráfico radial” –HG.Radial-, y resulta de suma utilidad para mostrar cuantitativamente en un solo gráfico, la situación de la organización, proyecto o producto de software, a partir de los resultados de la encuesta.

En el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología” y anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”, se muestra con más detalle el concepto y aplicación de las tres herramientas mencionadas.

¹² La “Encuesta de diagnóstico” – HG.Encuesta- y el “Gráfico radial” –HG.Radial-; son mostrados en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología” y en el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”. En el caso de la encuesta y el gráfico, además de ser herramientas, una vez completados, son parte del producto entregable.

Como producto entregable de la etapa E2.1 “Hacer el diagnóstico del Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software existente”; se presenta un informe sobre diagnóstico de situación actual que se basa en la encuesta y sus resultados, que además es parte del informe final “¿Dónde estamos y a dónde vamos? - I2.InfActual-¹³”.

Para terminar con la descripción de esta etapa, y luego de haber explicado su propósito, principales actividades, herramientas utilizadas y productos entregables; resulta importante tomar en cuenta aspectos fundamentales relacionados con su concepción; así:

- En el siguiente capítulo, se muestra la aplicación de la metodología para un caso puntual, y es ahí donde se explica cómo usar la encuesta, cómo medirla y cómo evaluarla; sin embargo vale recomendar que una encuesta debe evaluarse en función de su facilidad para ser entendida, los puntajes que se asignarán, su capacidad para abarcar todos los temas que se deben preguntar y el tiempo promedio para completarla. Del mismo modo, para evaluar los resultados de la encuesta, hay que tomar en cuenta que podrá haber respuestas más dispersas de lo normal, que deberán ser sacadas al momento de procesar los resultados para evitar que algunos de ellas causen variaciones significativas en el reporte final.
- Asimismo es importante validar una encuesta antes de definir su versión final, a través de simulacros de encuestas a personas que posiblemente las contestarán, con el propósito de tomar en cuenta sus observaciones y hacer las correcciones necesarias.
- La encuesta debe hacerse a varias personas, a una muestra de la población existente. Para ello existen herramientas y técnicas estadísticas que permiten determinar la cantidad óptima de la muestra. En esta parte del trabajo se recomienda contar con analistas que conozcan estas herramientas, además de los conductores de la encuesta.
- La encuesta tiene un plazo de vigencia. No sería dable responder una encuesta para que luego de mucho tiempo, la información sea procesada.
- Tal como se explicó en la fase 1, del objetivo y alcance pretendido, dependerá el mayor o menor tiempo de implementación del SGC. En ese sentido, habrá ocasiones en que será recomendable responder todas las secciones de la encuesta, mientras habrán otras, en que bastará responder una sección específica. Así, si el objetivo es implementar el SGC en una organización que se dedica al desarrollo y venta de productos de software, será necesario contestar toda la encuesta; pero si se trata de implementar el SGC en una

¹³ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

organización que hace desarrollos muy pequeños pues principalmente compra productos de software; será fundamental contestar la sección 7, específicamente la 7.4, referido a las “Compras”.

II. **Etapa E2.2: Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo detallado**

La segunda etapa de la fase 2 de metodología propuesta, tiene como propósito conocer qué tan lejos está la organización de su objetivo, y definir un plan de trabajo más detallado que el inicial.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Utilizar el informe obtenido en la etapa anterior –E2.1 “Hacer el diagnóstico del SGC existente” -, para revisar con detenimiento las conclusiones de la encuesta, los resultados cualitativos y cuantitativos de cada uno de los bloques evaluados, y la lista de tareas identificadas. Esta actividad la hará el Equipo SGC junto a los conductores de la encuesta, en caso ésta no haya sido dirigida por los Jefes de Equipo y/o algunos de los Ejecutores.
- Utilizar el informe obtenido en la etapa 3 de la fase 1 – E1.3 “Puntualizar el objetivo y las metas”, y volcar esa información en un “Gráfico radial” –HG.Radial-¹⁴. Esta actividad deberá encargarse a uno o varios Ejecutores de SGC, con conocimientos en estadística, o a aquellos que evaluaron la encuesta; bajo la supervisión del Jefe de Equipo indicado.
- Comparar la situación actual con respecto a la situación esperada, usando en primera instancia, la información cuantitativa a partir de los gráficos radiales; y luego la información detallada a partir de los resultados de las encuestas y las observaciones anotadas. Esto se hará en reuniones de trabajo donde participarán el Equipo SGC, además de algunos Coordinadores y Ejecutores del SGC, que quizás no pertenezcan al equipo. Se contará además con el asesoramiento de los Facilitadores.
- Definir los posibles escenarios de acción, y para cada uno de ellos preparar planes de trabajo tentativos. Esto se hará en reuniones de trabajo donde participarán el Equipo SGC, además de algunos Coordinadores y Ejecutores del SGC, que quizás no pertenezcan al equipo. En este caso, los Ejecutores del SGC serán específicamente analistas experimentados en SGC, ingeniería de software y conocedores de la parte funcional.

¹⁴ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

- Decidir, en Comité Directivo¹⁵, el escenario sobre el que se ejecutará el proyecto de implantación del SGC y delinear con detalle el plan de trabajo oficial.

En esta etapa, las herramientas de trabajo son básicamente las reuniones de trabajo y/o coordinación. Asimismo se hace uso de los diagramas de Gantt para hacer los planes de trabajo.

Como producto entregable de la etapa E2.2 “Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo detallado”; se presenta un informe que principalmente muestra el “Plan de trabajo detallado”-P2.2.PlanDetallado-completado. El informe además incluye información importante relacionada con los escenarios que se evaluaron para determinar el plan de trabajo final como por ejemplo situación actual versus situación deseada, razones por las que se tomó un escenario específico, perspectivas de los niveles ejecutivos, entre otros. Como parte del plan de trabajo detallado, se incluirá las actividades a realizar, plazos, recursos, hitos de control, etc.

Dicho producto, al concluir esta fase, es parte del informe final “¿Dónde estamos y a dónde vamos? - I2.InfActual-¹⁶”.

Para concluir con la explicación de la etapa 2 de la fase 2, se sugiere tomar en cuenta que:

- El “Plan de trabajo detallado” –P2.2.PlanDetallado- tiene mayor nivel de detalle que el plan presentado en la fase 1, “Plan de trabajo inicial” – P1.3.PlanInicial-. Es así pues con el plan detallado se debe indicar qué se hará en cuanto a actividades y tareas, quiénes serán los responsables, qué equipos de trabajo adicionales tendrán que conformarse, qué recursos se usarán, qué necesidades de capacitación deberán cubrirse, cuáles serán los plazos, cuándo se harán las principales presentaciones de los avances y resultados. Ese es el plan de trabajo sobre el que se basará el desarrollo de la fase 3 “Implementemos”. Un diagrama de Gantt será utilizado para presentar el plan de trabajo detallado.
- La etapa 2 es muy importante puesto que las decisiones tomadas aquí, impactarán directamente en el éxito o fracaso del proyecto. Los acuerdos tomados deberán contar con el aval de todos los participantes en el proyecto, sobre todo de aquellos que pertenecen a los niveles ejecutivos más altos y tienen mayor poder de decisión, como es el caso del Gerente del Proyecto y los Coordinadores.

¹⁵ La metodología en la tercera etapa de la primera fase, sugiere formar un Comité Directivo. Ver E1.3 “Definir al equipo de trabajo”.

¹⁶ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

- Prima el criterio de “racionalidad” ya que debe recalcar que los resultados de las encuestas, los gráficos y los escenarios encontrados, constituyen información primaria, a partir de la cual se tomarán decisiones en las que deberá primar la experiencia, el conocimiento del negocio, el conocimiento de ingeniería de software, y aspectos que se centran más que en la ciencia y en los números, en la razón. Este aspecto es comentado con mayor detalle en el siguiente capítulo, donde se muestra cómo es que esta metodología se aplicó en una organización.

3.3.2.2 ASPECTOS ADICIONALES EN LA EJECUCIÓN DE LA FASE 2

Para el desarrollo de la fase 2 de la metodología propuesta, se debe considerar:

- El tiempo de duración¹⁷ de la fase 2 “¿Dónde estamos y a dónde vamos?”, depende fundamentalmente del compromiso de las personas involucradas en la implantación del SGC, pues se requiere bastante coordinación y llegar a acuerdos – lo que no significa más reuniones- . Se estima que esta debería equivaler a entre el 20% y 30% del periodo de implementación de un ciclo de la metodología.
- A lo largo de toda la fase, se recomienda usar la herramienta “Actas de reunión” – HG.ActaReunión-¹⁸ . En estas actas, se deben registrar los principales acuerdos de los Comités Directivos y reuniones de trabajo del Equipo SGC, las responsabilidades asignadas y ocurrencias de relevancia.
- En la segunda etapa, se menciona la evaluación de escenarios. Esto es así pues luego de hacer el diagnóstico de la situación actual, y luego de revisar las metas y objetivos planteados en la fase 1; se puede concluir que para cumplir con los objetivos iniciales, hay que hacer un mayor esfuerzo que lo inicial e intuitivamente planeado, o que no hay suficiente presupuesto, o que el personal necesitará capacitaciones adicionales. Esto lleva a que el Equipo SGC plantee más de una opción para ejecutar la implementación del SGC. Podrá por ejemplo, definir un plan de trabajo que:
 - Requiera la extensión de los plazos de entrega pero que mantenga los recursos pensados inicialmente.

¹⁷ El tiempo se ha estimado en base a la experiencia adquirida con la implementación de proyectos en ingeniería de software. Sin embargo, esto puede variar según el grado de participación de las personas, la experiencia del Jefe de Proyecto y los Ejecutores, los recursos disponibles, las urgencias de la organización, entre otras variables.

¹⁸ Ver actas en el capítulo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”.

- Requiera la incorporación de más recursos para mantener los plazos definidos en la fase 1.
- Limita el alcance inicial del SGC, y plantea trabajar por etapas para que en la primera se implemente el SGC para un producto de software específico, y luego se defina una próxima etapa, para implementar el SGC en toda la parte de la organización que desarrolla software, por citar un ejemplo.
- Otros escenarios.

Una vez que se presentan los escenarios y los planes de trabajo ajustados a ellos, el Comité Directivo opta por alguno de ellos, o plantea otras posibilidades, que el Equipo SGC debe estudiar.

- El “Plan de trabajo detallado” -P2.2.PlanDetallado-¹⁹ una vez completado, debe contar con el visto bueno del Gerente del proyecto y en sí de todo el Comité Directivo. Es recomendable que ese plan se de a conocer a todos los Colaboradores de SGC, de manera general pero bastante comprensible.
- Al preparar el “Plan de trabajo detallado” -P2.2.PlanDetallado- se debe tomar en cuenta que:
 - Sea cual sea el alcance del SGC deseado, el plan de trabajo deberá incluir la etapa de entrenamiento y la etapa de ejecución de las tareas.
 - Según el alcance del SGC pretendido, un plan sugerido deberá considerar las tareas en función a las 5 secciones de la encuesta. En ese sentido, se deberán formar Equipos de trabajo responsables por los procesos y procedimientos relacionados con (1) sistema de gestión de calidad, (2) responsabilidad de la dirección, (3) gestión de los recursos, (4) realización del producto y (5) medición, análisis y mejora. En algunos casos, cuando el tema sea amplio, se necesitarán equipos adicionales. Por ejemplo, en el caso de realización del producto, lo recomendable, si es necesario, sería contar con Equipos de trabajo abocados a (1) planificación de la realización del producto, (2) procesos relacionados con el cliente, (3) diseño y desarrollo, (4) compras, (5) producción y prestación del servicio, y (6) control de los dispositivos de seguimiento y medición.
 - El Equipo SGC, liderado por el Jefe de Proyecto, es el responsable de la implementación del SGC.
 - Las tareas se asignan a personas individuales o equipos de trabajo, quienes vienen a ser los Ejecutores del SGC; teniendo cuidado que las

¹⁹ Ver planes en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

- responsabilidades se distribuyan correctamente, sin generar sobrecargas de trabajo en algunas personas.
- En caso los Ejecutores del SGC, tengan responsabilidades adicionales al proyecto de implementación del SGC; deberá determinarse en qué porcentaje participarán en el proyecto. Dicho compromiso deberá ser respetado.
 - Debe existir un orden lógico al plantear las tareas para evitar “cuellos de botella” o demoras innecesarias.
 - Por cada tarea debe indicarse el responsable o responsables, la fecha de inicio y la fecha de fin.
- Los documentos a entregarse en esta segunda fase son:
 - Actas de reunión.
 - Documento con el diagnóstico de situación actual, obtenido en la primera etapa.
 - Documento con el plan de trabajo detallado, obtenido en la segunda etapa. A él se anexará información relacionada con los escenarios que se evaluaron para determinar el plan de trabajo final como por ejemplo situación actual versus situación deseada, razones por las que se tomó un escenario específico, perspectivas de los niveles ejecutivos, entre otros.

Si bien es cierto se han mencionado dos documentos entregables en esta fase, uno por cada etapa, se recomienda presentar un único documento que combine los dos anteriormente mencionados. Este documento es el Informe “¿Dónde estamos y a dónde vamos?” – I2.InfActual-²⁰, que incluye el “Plan de trabajo detallado”, además de los resultados de las encuestas, escenarios evaluados, y gráficos descriptivos.

- En lo que respecta al documento o informe final, para mostrar la información cuantitativa, será útil colocar en un solo gráfico la información sobre la situación actual y compararla con la situación a la que se desea llegar²¹. A este informe se le deberá asignar un número de versión. Es importante que a los documentos preparados se les asigne una versión, para que conforme el proyecto avance, se puedan apreciar gráficamente cómo fueron los avances, y en caso hayan habido retrasos, indicar el sustento debido.

²⁰ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

²¹ Ver ejemplo en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

3.3.3 FASE 3: F3 - “IMPLEMENTEMOS”

“Implementemos” es la tercera fase que propone la metodología. Con ella se llevará a cabo lo especificado en el “Plan de trabajo detallado”, obtenido en la fase 2.

El propósito de esta fase es poner en marcha lo planificado en las dos fases anteriores con el fin de conseguir implementar el SGC deseado. Esta tercera fase es la más larga de las cuatro fases que propone la metodología e involucra un mayor esfuerzo de toda la organización, claro está, cada quien según sus responsabilidades.

Esta fase está conformada por tres etapas que por momentos se desarrollan paralelamente.

E3.1 Brindar entrenamiento.

E3.2 Ejecutar el plan de trabajo detallado.

E3.3 Difundir el Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software.

La figura 3.3 muestra gráficamente esta fase.

3.3.3.1 ETAPAS DE FASE 3

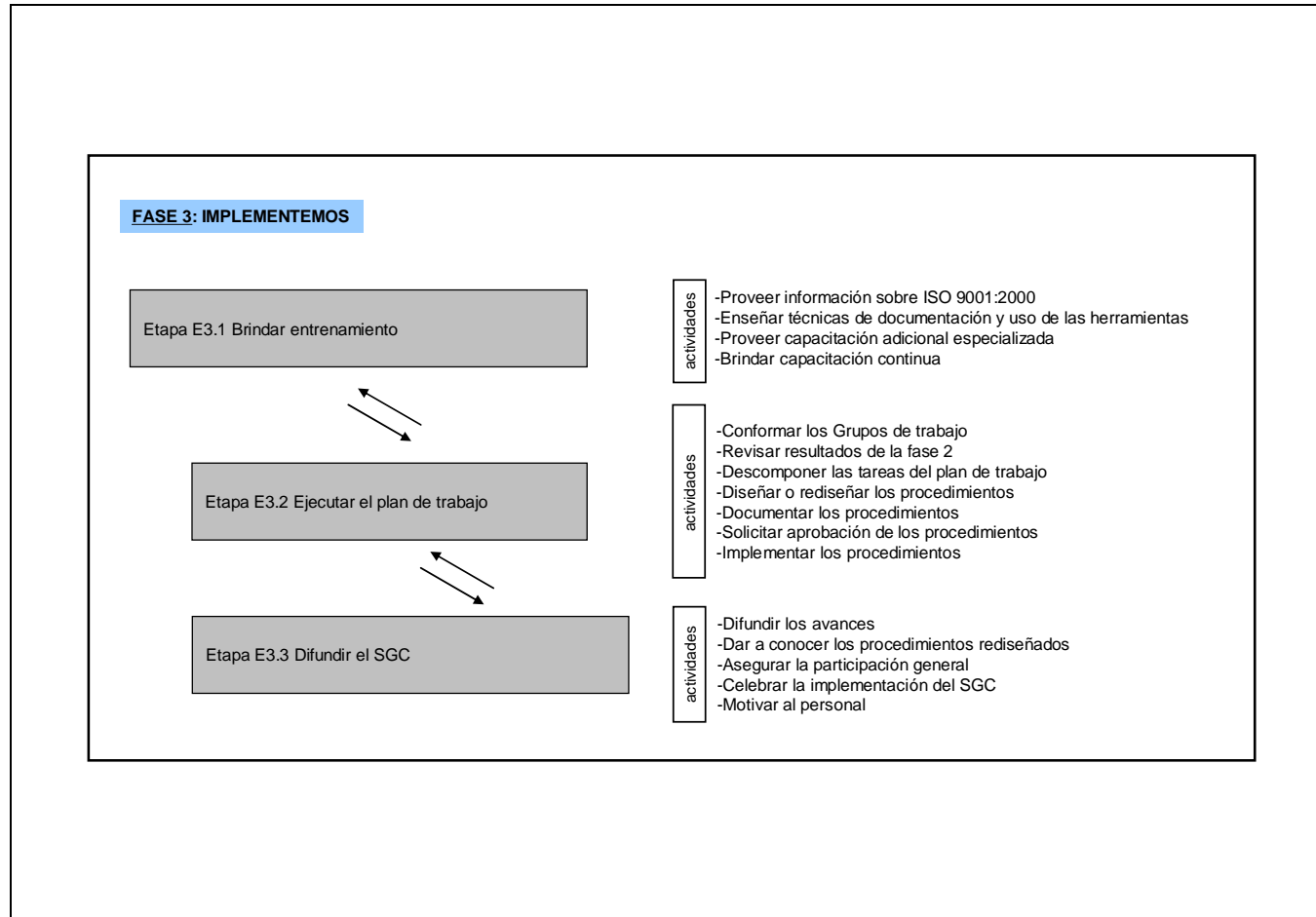
I. Etapa E3.1: Brindar entrenamiento

La parte inicial y fundamental de la tercera fase es que el Comité Directivo y el Equipo SGC aseguren que los Equipos de trabajo integrados por los Ejecutores del SGC y Colaboradores, estén preparados para realizar las tareas que se les asignará.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Proveer información sobre el ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software, a los miembros de los Equipos de trabajo. La capacitación puede ser dada por algún Ejecutor del SGC especialista en temas de calidad e ingeniería de software o por algún profesional externo contratado específicamente para ejecutar esta etapa. En el plan de trabajo, deberá figurar el responsable o responsables de la capacitación.
- Enseñar a los miembros de los Equipos de trabajo a documentar los procedimientos y hacer uso de las herramientas propuestas en esta metodología, como “Formularios para procedimientos” -H3.2.Formulario- y “Plantilla de un Manual de Calidad” – H3.2.ManualCalidad-.

FIGURA 3.3 – ESQUEMA DE LA FASE 3 “IMPLEMENTEMOS”



- Proveer capacitación adicional a los miembros del Equipo SGC, es decir Jefe de Proyecto y Jefes de Equipo. De preferencia será dada por un especialista en sistemas de gestión de calidad e ingeniería de software, externo.
- Brindar entrenamiento continuo, mientras dura la implementación del SGC.

En esta etapa, las herramientas utilizadas son las jornadas de capacitación.

Las personas capacitadas y listas para realizar sus tareas, pueden ser consideradas como productos entregables de esta etapa.

Para terminar de describir esta etapa, se sugiere recordar que:

- Si bien es cierto, tanto en la fase 1 como en la fase 2, se hace al menos una presentación a los Colaboradores del SGC, sobre qué es el SGC, qué se va a hacer, por qué es importante, entre otros temas relacionados a conceptos generales; en esta etapa la capacitación o entrenamiento está orientada a las personas que ejecutarán la parte operativa y de gestión del proyecto.
- Parte del entrenamiento debe asegurar que las personas distingan la diferencia entre procesos y procedimientos. Del mismo modo, las personas deben saber que los procesos y los procedimientos se relacionan y que por esa razón, dado que algunos procesos necesitan cambiarse para cumplir con los requerimientos de la Norma Internacional, algunos procedimientos deben reestructurarse y documentarse nuevamente.
- El entrenamiento debe brindarse permanentemente, durante todo el ciclo de implementación del SGC.

II. **Etapa E3.2: Ejecutar el plan de trabajo**

Esta es la etapa de la metodología que quizás demanda el mayor esfuerzo operativo, pero asimismo es la etapa más reconfortante, debido a que una vez concluida, permite ver a través de hechos concretos, lo que se deseó, planificó y buscó cuando se concibió el plan de implementación del SGC. Implica el trabajo de todos los Equipos y Colaboradores, utilización de los recursos, preparación de la documentación, y en sí, el cumplimiento del plan de trabajo.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Conformar los equipos de trabajo, liderados por algún Jefe de Equipo.

- Revisar los resultados de la fase 2, que tengan relación con las tareas asignadas. Los Equipos de trabajo hacen esa función.
- Descomponer las tareas asignadas en el “Plan de trabajo detallado” –P2.2.PlanDetallado- en sub tareas. Esto es porque en la mayoría de los casos, las tareas hacen referencia a los procesos y/o subprocesos que la norma recomienda revisar. Las sub tareas comprenderán el diseño y documentación de los procedimientos que forman parte del proceso o subproceso, y serán distribuidas dentro del Equipo de trabajo, considerando que los plazos del Plan de trabajo detallado se deben respetar. Los Equipos de trabajo cuentan con herramientas como “Formularios para procedimientos” -H3.2.Formulario- y “Plantilla del Manual de Calidad” –H3.2.ManualCalidad-, para ejecutar las sub tareas²².
- Diseñar o rediseñar los procedimientos que formarían parte del proceso y documentarlos.
- Remitir los procedimientos al Equipo SGC para su aprobación.
- Realizar las acciones necesarias para implementar el procedimiento aprobado. Esto es hecho por los Equipos de trabajo, bajo la supervisión del Equipo SGC y apoyo del Comité Directivo.

Dos son las herramientas a utilizarse en esta etapa, el “Formulario para procedimientos” y la “Plantilla del Manual de Calidad”.

El “Formulario para procedimientos” –H3.2.Formulario-²³ es una plantilla que sirve de base para que las personas documenten los procedimientos. Esta plantilla está constituida por tres partes: cuadro de datos generales como número de documento, versión, autor, etc.; descripción del procedimiento, a través del objetivo, alcance, roles involucrados, normas, y la secuencia de actividades junto a sus responsables; y por último, la historia de las versiones del documento donde básicamente figura el número de versión, su creador, su revisor, su propietario, fechas y una breve descripción.

²² Ver plan, formulario y plantilla en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología” y en el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”.

²³ El “Formulario para procedimientos” –H3.2.Formulario- es una propuesta de esta metodología y su concepción se ha basado en una serie de formatos utilizados por la autora de esta tesis, para documentar procedimientos, a lo largo de su experiencia laboral.

La “Plantilla del Manual de Calidad” –H3.2.ManualCalidad-²⁴ brinda los lineamientos para que el Equipo de trabajo encargado de ejecutar la tarea de preparar el Manual de Calidad, pueda orientarse y escribir un Manual que efectivamente cumpla los requerimientos de la norma ISO 9001:2000 aplicado al software para computadora. Para usar esa plantilla, basta reemplazar sus secciones por información que efectivamente se aplique al SGC de la organización.

Como productos entregables de la etapa E3.2 “Ejecutar el plan de trabajo”, se tienen el “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad- y el hecho de ver implementados los procedimientos, según lo establecido en el manual.

El “Manual de Calidad” es el documento que establece la Política de Calidad y describe el Sistema de Calidad de la organización, proyecto o producto de software, según haya sido el alcance de la implementación.

En el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología” y en el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 04: Caso de aplicación de la metodología”, se muestra con más detalle el concepto y aplicación de las herramientas y productos entregables mencionados.

Los procedimientos implementados deben ser utilizados por un lapso de tiempo, mientras se ejecuta la cuarta fase de la metodología que es evaluar y mejorar el SGC.

Para terminar de describir esta etapa, se sugiere tomar en cuenta que:

- El esquema del “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad- se basa en la Norma ISO 9001:2000 aplicado al software para computadora. Debe ser un documento de fácil lectura, bastante descriptivo pero no extenso. El manual debe hacer referencia a los procedimientos documentados e implementados, los cuales deberán ser incluidos como anexos.
- El alcance de las actividades a realizarse, deberá delimitarse con sumo detalle, para evitar por ejemplo tener que rediseñar procesos muchas veces o definir procesos que sobrepasan las exigencias de la Norma Internacional, no agregan verdaderamente valor a la organización, no impactan en la satisfacción del cliente o no se orientan a las reales necesidades descubiertas en la fase 1.

²⁴ La “Plantilla de Manual de Calidad” –H3.2.ManualCalidad- es una propuesta de esta metodología y su concepción se ha basado en modelos de Manuales de Calidad preparados por organizaciones con experiencia en sistemas ISO 9001:2000, así como en la experiencia de la autora de esta tesis.

- La idea es contar con un SGC viable, efectivamente aplicable y que realmente genere buenos resultados; en ese sentido, deberán tenerse los procedimientos realmente necesarios, ni muchos ni pocos, ni con excesivo o muy poco detalle. Los especialistas en métodos y procedimientos deben orientar activamente a los Equipos de trabajo y el Equipo SGC, en esta etapa.
- A la par que se desarrolla esta etapa, se debe brindar entrenamiento a los Equipos de trabajo en cuanto a definición y documentación de procedimientos.
- Se recomienda el uso de diagramas de flujo en los casos que se consideren necesarios.

III. **Etapa E3.3: Difundir el Sistema de Gestión de Calidad aplicable al software de computadora**

La última etapa de la tercera fase de la metodología, existe con el propósito de difundir los avances del proyecto de implementación del SGC.

En esta etapa se definen las vías de comunicación adecuadas para que todos los colaboradores del SGC conozcan los avances, utilicen lo implementado y comuniquen sus problemas; además que la alta dirección informe de los resultados y motive a los empleados en el uso permanente del SGC.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Difundir los avances de la implementación del SGC.
- Dar a conocer los nuevos procedimientos sea recién implementados o modificados.
- Asegurar la participación de todas las personas involucradas, en la aplicación del SGC.
- Celebrar la implementación del SGC y reconocer el esfuerzo de las personas, sobretodo de aquellas que se destacaron a lo largo de la implementación del SGC.

Las herramientas a utilizarse no son exclusivas de esta metodología, pues para comunicar y difundir el SGC en la organización, se usarán todos los medios posibles que van desde correos electrónicos hasta gráficos impresos en las áreas de trabajo de los Colaboradores, pasando por reuniones de empleados y charlas en equipos pequeños.

Como producto entregable se considera el haber logrado que el SGC se difunda a lo largo de la organización.

Por último, se sugiere tomar en cuenta que:

- La difusión del SGC es permanente, y es más, debe ser persistente cuando se termina de implementar el SGC. Esto para que las personas no piensen que el SGC termina con la preparación del Manual de Calidad y la documentación de los procedimientos, sino que sigue.
- El “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad-²⁵ no es un documento estático ni tiene como objetivo frenar las innovaciones. En caso un proceso necesite cambiar o ser mejorado, deberá hacerse la evaluación, implementarse la mejora y actualizarse el manual.

3.3.3.2 ASPECTOS ADICIONALES EN LA EJECUCIÓN DE LA FASE 3

Para el desarrollo de la fase 3 de la metodología propuesta, se debe considerar:

- El tiempo de duración²⁶ de la fase 3 “Implementemos” oscila entre el 35% y 60% del periodo de implementación de un ciclo de la metodología.
- Los documentos a entregarse en esta tercera fase son:
 - Actas de reunión.
 - “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad- , obtenido en la segunda etapa. Este manual debe incluir como anexos, los procedimientos documentados.
- Las tres etapas de esta tercera fase: E3.1 “Brindar entrenamiento”, E3.2 “Ejecutar el plan de trabajo” y E3.3 “Difundir el SGC”; llegan a tener momentos en que se ejecutan en paralelo. Por ejemplo, los primeros días se brinda entrenamiento, e inmediatamente después se empieza a ejecutar el plan de trabajo. Cada vez que se termine de diseñar un proceso, se difunde, pero el plan de trabajo se sigue ejecutando según las tareas pendientes. En paralelo, capacitaciones planificadas con anticipación deben darse, aunque también actividades de reforzamiento, en función de los problemas que se pudieran presentar mientras se desarrolla y pone en marcha el SGC.

²⁵ Ver manual en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología” y anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”.

²⁶ El tiempo se ha estimado en base a la experiencia adquirida con la implementación de proyectos en ingeniería de software. Sin embargo, esto puede variar según el grado de participación de las personas, la experiencia de los Facilitadores y Ejecutores, los recursos disponibles, las urgencias de la organización, entre otras variables.

- Se recomienda contar con la asesoría de profesionales con conocimientos y experiencia en métodos y procedimientos de software.
- Existirán ocasiones en que un procedimiento pueda estar contenido en otro. En ese caso, se deberá asegurar el cumplimiento de ambos procedimientos, pero para documentarlos, será suficiente indicar que uno de esos procedimientos es parte de la definición y documentación del otro.
- En caso se considere que algún procedimiento no es aplicable o no es necesario en la organización, se debe indicar que el procedimiento no es aplicable y por qué. En el “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad, existe una sección donde se incluyen las excepciones o procedimientos no aplicables.
- La eficiencia del SGC no depende de la cantidad de procedimientos que se documenten o difundan. Eso implica que hay que buscar la relación adecuada entre número de procedimientos, su viabilidad, su aplicabilidad, su periodo de validez; y el SGC implementado. No olvidar que el objetivo es satisfacer los requerimientos del cliente a través de la correcta ejecución de los procesos.
- Al concluirse esta fase, la organización cuenta con un SGC implementado; pero no termina el trabajo sino que recién empieza, pues se inicia la puesta en marcha de la filosofía de la calidad. Los procedimientos documentados, las políticas escritas y los manuales difundidos, serán la parte visible del SGC, pero no tendrán validez alguna si es que no hace lo que se dice, y las personas no son conscientes del impacto de la calidad, en los resultados de su organización, proyecto o producto de software; así como en la satisfacción del cliente.

3.3.4 FASE 4: F4 - “MIDAMOS, AUDITEMOS Y MEJOREMOS”

“Midamos, auditemos y mejoremos” es la cuarta y última fase que propone la metodología. Durante esta fase se hacen mediciones, se ejecutan auditorías internas, se detectan los procesos que se deben mejorar y se implementan la mejoras.

Lo particular de la fase “Midamos, auditemos y mejoremos” es que si bien es cierto, figura como la última parte del “Plan de trabajo detallado” –P2.2.PlanDetallado-, ésta debe seguir luego que se termine la implementación del SGC. Se podría decir que en el plan se programa un ciclo de ejecución de la fase “Midamos, auditemos y mejoremos”, puesto que ésta es permanente, así el plan de trabajo ya no lo contemple.

La fase 4 está conformada por tres etapas. Las dos primeras pueden desarrollarse en paralelo, y en función del análisis de sus resultados, se ejecuta la tercera.

E4.1 Hacer mediciones al “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”.

E4.2 Auditar el “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”.

E4.3 Implementar mejoras.

La figura 3.4 muestra gráficamente esta fase.

3.3.4.1 ETAPAS DE FASE 4

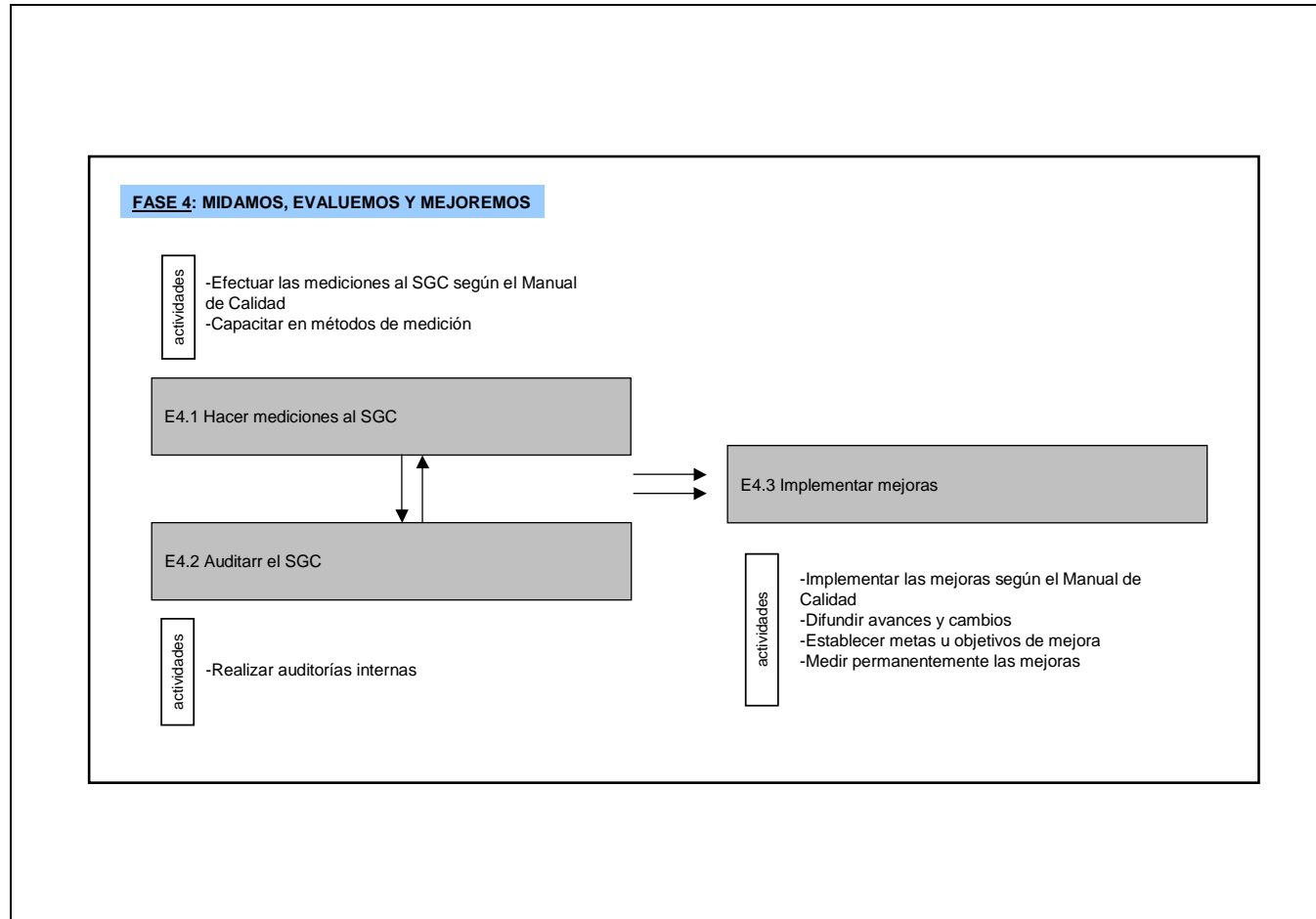
I. **Etapa E4.1: Hacer mediciones al “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”**

A través de esta etapa, se hace seguimiento y se mide la conformidad de los procesos y productos de software con los requerimientos de calidad, difundidos en el “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad-, e implementados con el SGC. Asimismo se mide la percepción del cliente respecto a esos procesos y los productos de software.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Hacer uso de los procedimientos referidos a las mediciones del SGC, documentados en el “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad-, para asegurar que el proceso de medición de los resultados cumple con los requerimientos del SGC implementado. Estos procedimientos deberían incluir:
 - Medir la percepción del cliente y su satisfacción. Por ejemplo hacer el análisis de las llamadas a la mesa de ayuda o a lo que haga sus veces, relacionadas tanto con la calidad del producto como el desempeño del servicio o contar con métricas de calidad derivadas de la información proporcionada directa o indirectamente por el cliente.

FIGURA 3.4 – ESQUEMA DE LA FASE 4 “MIDAMOS, AUDITEMOS Y MEJOREMOS”



- Medir aspectos de los procesos implementados. Por ejemplo la duración planificada versus la actual de las actividades del proceso, costo actual versus planificado de las actividades del proceso, o los niveles de calidad planificados y mediciones progresivas de las características de calidad seleccionadas.
 - Medir la calidad de los productos de software, por medio del monitoreo de características como funcionalidad, facilidad de mantenimiento, eficacia, portabilidad, utilización y confiabilidad.
- Instruir permanentemente a los Colaboradores del SGC, en la recolección de datos, uso de técnicas de medición, entendimiento de los resultados, etc. Personas con experiencia en técnicas de medición y estadística, pueden asesorarlos.

La metodología propone usar tres herramientas en esta etapa, aunque se recomienda también utilizar instrumentos adicionales como los diagramas de Pareto, los histogramas, los gráficos de control, los diagramas de tendencia, entre otras herramientas de uso estadístico, que el especialista debe conocer y proponer²⁷.

La primera herramienta es la “Encuesta de diagnóstico” –HG.Encuesta-aquella que también fue usada en la fase 2 para hacer el diagnóstico de la situación actual y determinar los objetivos finales del proyecto. Esta herramienta puede ser utilizada en esta etapa para medir el avance del SGC implementado, respecto a lo que la norma requiere.

La segunda herramienta es la “Plantilla de atributos” –H4.1.Atributos-, la cual presenta un esquema en el que se debe incluir información sobre las percepciones del cliente, procesos y/o productos de software, con respecto a lo que se espera de ellos. El concepto de la herramienta hace que se asocie información sobre lo que espera el cliente y lo que se espera de los procesos y productos de software; con características, de las que se deducirán atributos que podrán ser monitoreados y medidos a través de indicadores y métricas. Para una mejor comprensión de la herramienta, se sugiere ver el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”.

La tercera herramienta es el “Registro de métricas” –H4.1.Métricas-, la cual está estrechamente vinculada con la “Plantilla de atributos” –H4.1.Atributos-. Esa herramienta permite asociar las características de lo que es la satisfacción del cliente, los procesos o los productos de software; con indicadores y métricas indirectas de medición. Se dice métricas indirectas pues en realidad no existe una relación exacta entre conceptos medibles (métricas) y características de calidad,

²⁷ En la aplicación de esta metodología se hizo uso del gráfico radar..

sino grados de relación o influencia entre ellos. Para una mejor comprensión de la herramienta, se sugiere revisar el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”.

Como producto entregable de la etapa E4.1 “Hacer mediciones al SGC”, se presenta un informe que se basa en el resultado y análisis de las mediciones. Dicho producto es parte del informe final de esta fase, “Midamos, auditemos y mejoremos” -I4.InfMejoremos-²⁸.

Por último, se sugiere tomar en cuenta que:

- La encuesta resulta de mucha utilidad para medir la situación del SGC implementado pues funciona a manera de un *checklist* que a la vez, tiene claramente establecido cómo hacerse la medición.
- Los resultados de las mediciones junto con los resultados de las auditorías internas – explicadas en la siguiente etapa- son fundamentales para decidir y tomar las acciones que permitirán que el SGC sea utilizado y mejore continuamente. Dentro de las acciones a tomar podrá estar el rediseño de procesos, la redefinición de los procedimientos, actividades de capacitación, incrementos de presupuesto, entre otros.

II. **Etapa E4.2: Evaluar el “Sistema de Gestión de Calidad aplicado al área de desarrollo de software”**

El propósito de esta etapa es que se lleve a cabo una auditoría interna para determinar si el SGC es conforme con las disposiciones planificadas en el “Manual de Calidad” – P3.2.ManualCalidad- y con los requisitos de la Norma ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software. Además tiene como propósito asegurar que el SGC se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Hacer uso de los procedimientos referidos a las auditorías internas del SGC, documentados en el “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad-²⁹. El proceso de auditoría interna debería comprender [CISA 2003]:
 - El propósito de la auditoría.

²⁸ Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

²⁹ Ver manual en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología” y en el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”.

- El alcance de la auditoría. Para ello se debe identificar el proceso o proyecto o conjunto de proyectos de software que serán auditados.
- La planificación preliminar de la auditoría. Para ello se debe identificar las habilidades y recursos técnicos que se necesitan, las fuentes de información para probarlas como cuadros funcionales de flujo, políticas, estándares, procedimientos y documentos de trabajo preliminares de auditoría; e identificar lo que será auditado.
- Pasos para la recolección de datos. Se puede hacer uso de la “Encuesta de diagnóstico” – HG.Encuesta-. Se tomaría la sección de la encuesta que aplique al proceso o proyectos auditados.
- Formas de evaluar la prueba o revisar los resultados.
- Formas de analizar los resultados.
- Formas para comunicarse con la gerencia.
- La elaboración del reporte de auditoría.

No se recomiendan herramientas diseñadas especialmente para esta parte de la metodología, pues se sugiere hacer uso de las herramientas que utilizan los auditores certificados, que se dedican exclusivamente a realizar esa labor.

El producto entregable es el “Reporte de auditoría” –P4.2.Auditoría-, el cual podrá basarse en el reporte preparado por los auditores certificados, que se dedican exclusivamente a realizar esa labor. Dicho producto es parte del informe final de esta fase, “Midamos, auditemos y mejoremos” -I4.InfMejoremos-.

Para terminar con la presentación de esta etapa, se sugiere tomar en cuenta que:

- Para realizar las auditorías internas se puede tomar en cuenta estándares reconocidos y probados como el COBIT³⁰.
- Se debe hacer una auditoría interna integral, luego de que el SGC tenga al menos 3 meses de implementado y utilizado. Al obtener los resultados cualitativos y cuantitativos, deberían verse mejoras, de lo contrario, se deberían tomar las acciones correctivas necesarias.
- Las auditorías internas las deben hacer personas externas al área, proceso o proyecto de software que será auditado.

³⁰ COBIT es el estándar generalmente aplicable y aceptado para las buenas prácticas de control en Tecnología de la Información. Ver más detalle en www.isaca.org.

- A pesar de no ser una auditoría externa, la auditoría interna debe realizarse con la rigurosidad y seriedad debida.
- Dentro del plan de trabajo de implementación del SGC, se considera sólo un ciclo de auditoría interna. Una vez concluidas las actividades del plan de trabajo, se deberán programar auditorías internas periódicas.

III. Etapa E4.3: Implementar las mejoras

“Implementar las mejoras” es la última etapa de la cuarta fase de la metodología, además de ser la última etapa de toda la metodología.

Su propósito es mejorar continuamente la eficacia del SGC mediante la correcta aplicación del “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad-³¹, las políticas de calidad, los resultados de las mediciones y análisis de datos así como las auditorías.

Las actividades a realizarse en esta etapa son:

- Hacer uso de los procedimientos referidos a los procesos de mejora del SGC, documentados en el “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad-. Estos procesos deberían comprender [PAU 1993]:
 - La corrección de defectos.
 - La prevención de defectos.
 - En caso fuera aplicable al SGC implementado, podría incluirse acciones para la gestión de cambio de tecnología. Esto implicaría identificar, seleccionar o evaluar nuevas tecnologías que representen una mejora en el proceso o en el proyecto de software.
- Difundir los avances y cambios a los Colaboradores del SGC, buscando que se comprometan a proponer mejoras.
- Establecer metas u objetivos de mejora.
- Medir permanentemente los resultados de los cambios y la evolución del SGC.

³¹ Ver manual en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología” y en el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”.

Las herramientas a utilizar en esta etapa, resultan ser todas las herramientas usadas en las tres fases anteriores e inclusive en las dos etapas anteriores de esta cuarta fase. Esto es así pues una mejora implica revisar nuevamente la situación actual, establecer la meta a donde se quiere llegar, definir y contar con un plan de trabajo, implementar la mejora, difundirla y finalmente medir sus resultados y auditarlos. Luego de ello hay que seguir mejorando.

Como producto entregable de la etapa E4.3 “Implementar las mejoras”, se presenta un informe con los procesos mejorados. Este informe, a la vez, condensará los informes presentados en las etapas anteriores. Como se dio a entender en el párrafo anterior, la mejora continua implica repetir todo el ciclo de la metodología una y otra vez.

Vale decir que dicho producto es además parte del informe final de esta fase, “Midamos, auditemos y mejoremos” -I4.InfMejoremos-³².

Para terminar con la presentación de esta etapa, se sugiere tomar en cuenta que:

- Las mejoras realizadas pueden comprender rediseños de procesos, o simplemente actualizaciones de los procedimientos y “Manual de Calidad”.
- La aparición de nuevas tendencias en tecnología no implica obligatoriamente mejoras en el SGC. Es por ello que debe evaluarse cuidadosamente la posibilidad de incorporar nueva tecnología en la organización, mediante la medición de su impacto en la mejora del SGC y la satisfacción del cliente.
- Se debe disponer capacitación continua en cuanto al SGC, para todos los Colaboradores del SGC, es decir todos los empleados implicados directa o indirectamente en su éxito.

3.3.4.2 ASPECTOS ADICIONALES EN LA EJECUCIÓN DE LA FASE 4

Para el desarrollo de la fase 4 de la metodología propuesta, se debe considerar:

- El tiempo de duración³³ de la fase 4 “Midamos, auditemos y mejoremos”, oscila entre el 15% y 20% del periodo de implementación de un ciclo de la metodología.
- Los documentos a entregarse en esta cuarta y última fase son:

³² Ver parte del informe en el capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”.

³³ El tiempo se ha estimado en base a la experiencia adquirida con la implementación de proyectos en ingeniería de software. Sin embargo, esto puede variar según el grado de participación de las personas, la experiencia del Jefe de Proyecto y los Ejecutores, los recursos disponibles, las urgencias de la organización, entre otras variables.

- Actas de reunión.
- Informe con el resultado y análisis de las mediciones, obtenido en la primera etapa.
- Reporte de auditoría, obtenido en la segunda etapa.
- Informe sobre los procesos mejorados, obtenido en la tercera etapa.

Si bien es cierto se han mencionado tres documentos entregables en esta fase, uno por cada etapa, se recomienda presentar un único documento que combine los tres anteriormente mencionados. Este documento es el Informe “Midamos, auditemos y mejoremos” - I4.InfMejoremos-, cuyo nombre por sí solo, hace referencia a su contenido.

- El orden de los procesos que pasarán por la fase 4, depende del tiempo y el grado de aplicación que hayan tenido. Esto significa que dado que habrán procesos rediseñados, difundidos y utilizados con mayor anterioridad que otros, serán los primeros procesos, los que pasarán por la fase 4 antes que los procesos que se rediseñaron y utilizaron al final. La idea es que se tenga mayor cantidad de registros de uso, más cantidad de data histórica recolectada, entre otras mediciones que aseguren que la evaluación hecha cumple con los requerimientos según lo establecido en el “Manual de Calidad” –P3.2.ManualCalidad- en la sección referida a medición, análisis y mejora³⁴.
- Los procesos y procedimientos ejecutados para desarrollar fase 4, “Mejoremos permanentemente”, deben estar referidos en el “Manual de Calidad”. –P3.2.ManualCalidad-
- Mientras se ejecuta esta fase, deben planificarse capacitaciones y entrenamientos a las personas responsables de hacer las mediciones, auditorías internas y evaluación de resultados.
- Si bien es cierto, mientras dura la implementación del SGC, se cuenta con un Gerente de Proyecto, Jefe de Proyecto, entre otros; cuando termina la implementación, estos roles tienden a desaparecer. Sin embargo, la aplicación del SGC debe ser permanente y por ello de todas maneras debe existir, como rol permanente, un Jefe o Gerente de Calidad, quien junto a un equipo de trabajo asegure que el SGC se aplique y mejore continuamente. Pero vale comentar, que esto no significa que el único responsable del SGC es el Jefe de Calidad y su equipo; será importante designar Coordinadores en cada área o sección o proyecto, donde el SGC se esté aplicando. Los empleados deberán saber que la mejora del SGC es responsabilidad de todos.

³⁴ La sección referida a medición, análisis y mejora del “Manual de Calidad”, corresponde a la sección 8 de la Norma Internacional ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software.

- Enfatizar la importancia de las mediciones, auditorías internas, correcciones preventivas y reactivas, así como la revisión de la alta dirección.

3.4 VERSIONES PRELIMINARES DE LA METODOLOGÍA

En este subcapítulo se comentan las versiones de la metodología que se pensaron antes de llegar a la versión propuesta y aquellas ideas que se tomaron en cuenta para concebirla.

- Desde el principio se tuvo claro que el esquema de la metodología debía basarse en el modelo del sistema de gestión de calidad basado en procesos, como el de ISO 9001:2000.
- Por otro lado, a partir de la experiencia adquirida en el campo profesional y diversa documentación leída, se conocía que una manera de alcanzar objetivos y lograr las metas cuando se llevaba a cabo un proyecto era respondiendo tres preguntas. La primera era saber “¿dónde se está?”, la segunda era conocer “¿a dónde se quiere llegar?”, y la tercera era poder responder el interrogante “¿qué falta para poder llegar a lo que se desea, conociendo donde se está?”. Una vez respondidas las preguntas, sólo quedaba “ejecutar” [BIE 2005] [BIR 2005] [COS 2005] [FRA 2005] [KWA 2005] [PER 2005] [PRA 2005] [WEB 2005].
- Las cuatro fases de la metodología propuesta se concibieron a partir de los dos ítems anteriores.
- Los ajustes más importantes que se hicieron para llegar a la versión final de la metodología fueron:
 - Inicialmente en el esquema de la metodología no se incluía al cliente. Posteriormente se agregó pues obviamente todo lo que se hacía era con el objetivo de satisfacer sus necesidades basándose en un enfoque de procesos.
 - Inicialmente, no se consideraba que la cuarta fase “midamos, auditemos y mejoremos”, podía repetirse cíclicamente, sin necesidad que las otras fases se desarrollarán. Como consecuencia, esto hacía que la ejecución de la metodología significara ejecutar las cuatro fases siempre, sin tomar en cuenta que una vez terminado un ciclo, podía pasar muy poco tiempo, para iniciar el siguiente.
 - Existió una versión por la que luego de ejecutada la cuarta fase, inmediatamente se veía la mejora continua del proceso. Esto se quitó pues se encontró que a lo largo de la ejecución de cada una de las fases, se podía encontrar una oportunidad de mejora. No estaba estrictamente vinculada a la ejecución de la cuarta fase.
 - Respecto a los formatos presentados, los primeros diseños tuvieron mucho detalle ya que se había tomado como referencia cada una de las sugerencias dadas por la

Norma Internacional ISO 9003:2004. Si embargo, luego se vio que estos formatos eran tan detallados que lograr un llenado apropiado, era muy complicado. Finalmente se optó por contar con formatos como se ve en el anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”. Estos formatos, no tienen el nivel de detalle inicial, sin embargo, toman en cuenta las sugerencias de la Norma.





CAPÍTULO IV

CASO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

4 CASO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Este capítulo consta de dos subcapítulos. En el primero se explica el caso de aplicación de la metodología y en el segundo, se desarrolla.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO

Para describir el caso, en primer lugar se presentará la organización en donde se desarrolló y en segundo lugar, los motivos de su elección y características.

4.1.1 SOBRE LA ORGANIZACIÓN

Se tuvo la oportunidad de aplicar, a modo de piloto, la metodología en el área de Desarrollo de Sistemas de una entidad financiera que a pesar de tener 40 años de existencia en el Perú, recién en los últimos 5 años empezó a crear y ofrecer más productos y servicios a sus clientes; puesto que su misión era puntual y no sentía la necesidad de innovar o ser más eficiente.

La entidad financiera cuenta con más de 10 departamentos que reportan a la Gerencia General, siendo el departamento de Informática uno de ellos. Dentro de ese departamento, está el área de Desarrollo de Sistemas que se encarga de desarrollar y dar mantenimiento a las soluciones de software que la entidad pueda necesitar.

El área de Desarrollo de Sistemas ha crecido conforme las necesidades de la entidad, pero recién hace tres años su jefatura se dio cuenta, en coordinación con las otras áreas del departamento de Informática y en general de la entidad, que tenía que ordenarse, empezar a planificar, mejorar la calidad de sus procesos, orientar las capacitaciones, entre otros aspectos fundamentales para que pudieran satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos.

Lo que caracteriza a esta área es que el personal, más allá de ser técnico o profesional, conoce su trabajo por los años que lleva realizándolo. Pero también ocurre que casi el 80% del personal está formado por personas con más de 15 años de trabajo desempeñando la misma función, y esa es una de las principales causas por las que es difícil convencerlos que su experiencia y conocimiento podrían rendir mejores resultados, si se planificaran adecuadamente, se complementaran con “mejores prácticas” reconocidas internacionalmente, se documentaran o se midieran en términos cualitativos y cuantitativos.

Por otro lado, el 20% de personal restante es relativamente nuevo en la entidad, teniendo entre 1 y 4 años de antigüedad. Estas personas llegaron al área con nuevas ideas, experiencias de

otros lugares de trabajo y en algunos casos, conocimientos de sistemas de gestión de calidad, metodologías de desarrollo de sistemas y/o gestión de proyectos.

Después de haber comentado en líneas generales cómo es la organización, se debe decir que el caso de aplicación de la metodología en el área de Desarrollo de Sistemas del departamento de Informática de esta entidad financiera tuvo muchos matices. La jefatura sentía la necesidad de aplicarlo y apoyaba la idea de un proyecto piloto, mientras el personal decía que quería mejorar pero en el momento de pedirle su intervención, no demostraba tanta disposición como la que decía tener.

4.1.2 SOBRE EL CASO DE APLICACIÓN

El SGC se aplicó al proceso de gestión de requerimientos del área de Desarrollo de Sistemas del departamento de Informática de una entidad financiera.

Por normatividad del estado peruano, por recomendaciones de auditoría y por lo que el Plan Estratégico de Tecnología de la Información del departamento de Informática sugería, el área de Desarrollo de Sistemas debía contar con un sistema de gestión de calidad.

Es así que se aprueba implementar a modo de piloto, el SGC aplicado al área de Desarrollo de Sistemas. La Jefatura estaba de acuerdo y apoyaba el proyecto.

Dado que el SGC cubría muchos aspectos, no había experiencia previa en enfoque de procesos y era la primera vez que se aplicaría alguna metodología de gestión de calidad en el área de Desarrollo de Sistemas, se decidió implementar el SGC aplicado a un proceso puntual del software de computadora, específicamente al proceso de gestión de requerimientos.

El motivo por el que se optó por el proceso de gestión de requerimientos fue el saber, a pesar de no tener un sustento documentado, que la causa por la que los tiempos de desarrollo o mantenimiento de software se extendían más allá de los plazos comprometidos, los recursos resultaban insuficientes, los usuarios optaban por desarrollar o comprar software por su cuenta y el personal del área de Desarrollo estaba desmotivado; era porque el requerimiento, desde su inicio no era bien definido por el usuario y el personal de Desarrollo no tenía las herramientas ni la motivación para evitar esa situación. Ello llevaba a que el personal de Desarrollo de Sistemas sintiera que trabajaba y se esforzaba mucho, pero que los usuarios no reconocieran ese esfuerzo; y a la vez que los usuarios sintieran que a pesar de que sí expresaban y comunicaban sus necesidades, el área de Desarrollo de Sistemas no cumplía con lo pedido, y si lo cumplía, era a medias.

4.2 DESARROLLO DEL CASO

En la presente sección se desarrollará el caso de aplicación. Detalles adicionales se encuentran en el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”.

Por cada fase se presentará el objetivo, la experiencia vivida en el momento de ejecución y por último, por cada etapa, se mostrarán los resultados obtenidos o detalles adicionales.

Algunos datos, como nombres y números, han sido cambiados pues la información de la entidad financiera es confidencial. El cambio de los datos no altera el desarrollo ni los resultados de la aplicación de la metodología.

4.2.1 DESARROLLO DE LA FASE 1 “Nuestros fundamentos”

4.2.1.1 OBJETIVO

Conocer la organización en la que se implementaría el SGC, el equipo de trabajo responsable y las metas y alcances globales del SGC deseado.

4.2.1.2 EXPERIENCIA

- Las tres etapas de esta primera fase se desarrollaron en paralelo.
- Fue importante la presencia del facilitador quien orientó al equipo de trabajo interesado en el SGC, a conocer la metodología, entender su propósito y sus fases e iniciar el proyecto piloto.
- En la primera reunión, que se dio sin agenda como si fuera una conversación entre amigos, el jefe del área de Desarrollo de Sistemas y parte del personal con influencia en el área, escucharon al facilitador y manifestaron que ellos sí sabían que la calidad era importante pero no tenían idea del real impacto que esta podía tener en su trabajo.
- El personal manifestó que estaba muy recargado y que apoyarían en el piloto, si es que no se cruzaba con sus responsabilidades principales.
- El jefe del área de Desarrollo de Sistemas autorizó a sus jefes de grupo, a que decidieran quién o quiénes podrían apoyar con el proyecto piloto, como si fuera parte de su función principal por el periodo de tiempo que el plan estableciera.

- Dado que era un proyecto piloto y el SGC se aplicaría a un proceso puntual, se estimó que el proyecto no debía tomar más de tres meses en ejecutarse íntegramente.
- Fue difícil precisar el objetivo y las metas, pues si bien se sabía a qué se debía aplicar el SGC, no había manera de estimar qué tanto se quería mejorar. Por ello, en la fase 1, las metas y el alcance se presentaron como una exposición de expectativas y se dejó para la fase 2, la cuantificación de esas expectativas.
- Existieron opiniones de jefes de algunas áreas del departamento de Informática, en el sentido de que el proyecto piloto parecía más bien un proyecto académico; y opinaban que se debía trabajar pragmáticamente. Ellos proponían documentar el procedimiento, escribir el manual de calidad y luego presentárselo a las personas para sugerirles usar dicha documentación. Dicha opinión no prevaleció pues el Gerente del Proyecto y el Gerente de Informática, querían conocer la metodología e involucrar a las personas desde el principio, y no sólo al final.

4.2.1.3 EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS

I. **ETAPA E1.1: Conocer la organización y el departamento de Informática**

Lo conocido en esta etapa fue parte del informe final de esta fase “Nuestros fundamentos” y contuvo información como la que se expone en los siguientes párrafos.

Informe: Sobre el departamento de Informática y el área de Desarrollo

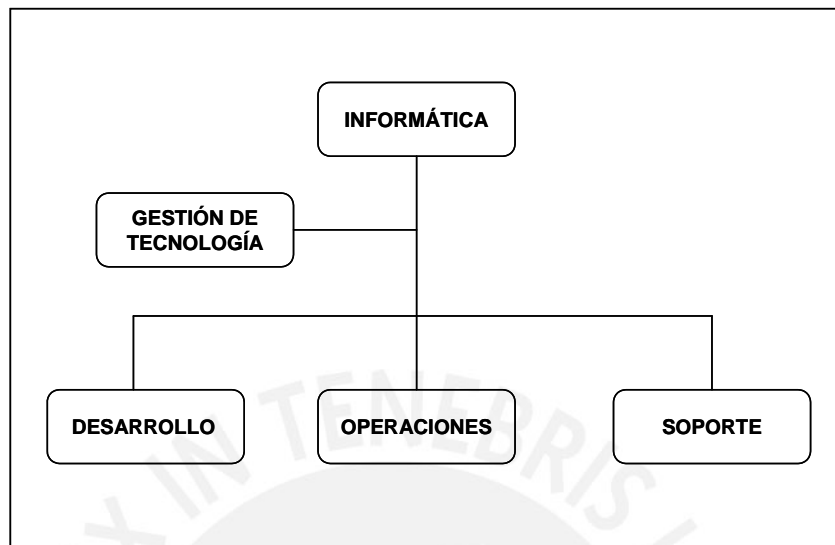
Esta parte del informe se enfocó en dos puntos, en primer lugar en explicar la estructura, misión y funciones del departamento de Informática, especialmente de su área de Desarrollo de Sistemas; y en segundo lugar, en mostrar el departamento desde la perspectiva del capital humano.

(1) Sobre su estructura, misión y funciones

La entidad financiera en estudio tiene una gerencia general a la cual reportan, entre otros departamentos, el departamento de Informática.

En la figura 4.1 se ve el organigrama del departamento de Informática.

FIGURA 4.1 – ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



Según el manual de organización y funciones de la entidad, el departamento de Informática tiene como misión:

“Administrar las tecnologías de información a fin que las actividades que realiza el Banco cuenten con el más eficiente soporte tecnológico, facilitando el cumplimiento de los objetivos y metas institucionales”. [MOF de la entidad financiera].

Para cumplir con su misión, el departamento de Informática cuenta con un órgano de apoyo y tres órganos de ejecución. El órgano de apoyo es “Gestión de TI”, y los órganos de ejecución son “Desarrollo de Sistemas”, “Operaciones de TI” y “Soporte de TI”.

Dado que el proyecto de implementación del SGC está enfocado en el proceso de gestión de requerimientos de software que es responsabilidad del área de Desarrollo de Sistemas; será útil conocer especialmente la misión y funciones del área en mención.

La misión del área de Desarrollo de Sistemas según el manual de organización y funciones de la entidad es:

“Dotar a las diferentes áreas del Banco, sistemas que les provean información oportuna para la ejecución de sus actividades, toma de decisiones, o fines informativos”. [MOF de la entidad financiera].

Asimismo, una de sus principales funciones es:

“Desarrollar los Sistemas de Información, que requieran las dependencias del Banco, de acuerdo a las prioridades establecidas en el Plan Estratégico de Tecnologías de Información”. [MOF de la entidad financiera].

Finalmente se debe comentar que según el Plan Operativo Informático del año vigente, el área de Desarrollo de Sistemas tiene en cartera tanto proyectos externos que implican creación de servicios orientados a mejorar la satisfacción de los clientes, como proyectos internos destinados a mejorar la productividad y eficiencia del área. Sea externo o interno el tipo de proyecto, el área ha identificado que la etapa de gestión de requerimientos es fundamental para evitar pérdida de tiempo, uso ineficiente de recursos y creación de productos de software que no cumplan con las expectativas del cliente.

(2) Sobre el capital humano

El área de Desarrollo de Sistemas está formada por 35 personas y es dirigida por un jefe de área quien reporta al gerente del departamento de Informática. Además, existen tres jefes de grupo quienes reportan al jefe de área. En conjunto, los tres grupos se hacen cargo del desarrollo de productos y servicios, sean de *host*, Intranet/Internet, y otras tecnologías.

Dentro de cada grupo, formalmente existen analistas y programadores; sin embargo, lo que ocurre realmente es que no existe tal división de funciones; dentro de un grupo, una misma persona hace el análisis, programa, hace las pruebas y documenta – si es que lo hace-. Es decir, puede ocurrir que una sola persona se haga cargo de todo el ciclo de desarrollo de vida de un producto o proyecto de software.

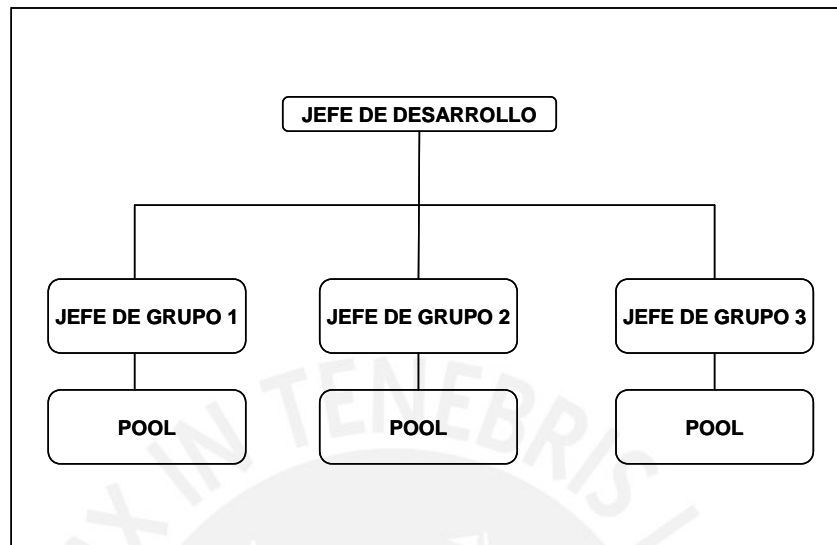
Ocurre también que el jefe de grupo se hace responsable de la definición y análisis de los requerimientos, mientras que su equipo de trabajo, programa.

A pesar que las funciones se realizan de manera distinta a lo que oficialmente debería ser, es importante resaltar que cada grupo es responsable de la gestión de requerimientos, del producto o proyecto de software que debe desarrollar.

En la figura 4.2 se ve el organigrama oficial del área de Desarrollo de Sistemas de la entidad financiera.

El equipo de trabajo del SGC se formó con personal del área de Desarrollo de Sistemas y apoyo del área de Gestión de TI.

FIGURA 4.2 – ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE DESARROLLO



II. ETAPA E1.2: Definir el equipo de trabajo

Lo conocido en esta etapa fue parte del informe final de esta fase “Nuestros fundamentos” y se encontró información como la que se expone en los siguientes párrafos.

Informe: Sobre el equipo de trabajo

Esta parte del informe muestra la conformación del equipo de trabajo, los roles designados, las responsabilidades asumidas y el momento de participación de cada uno de los miembros en el proyecto.

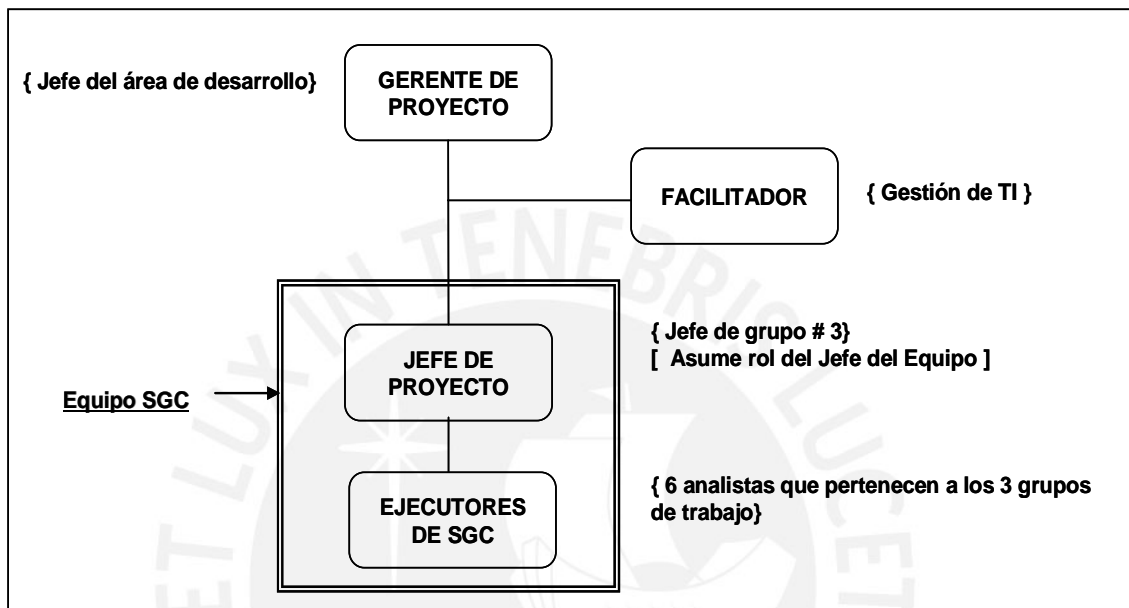
(1) Sobre el equipo de trabajo

A partir del alcance inicial del SGC, se propuso que el equipo de trabajo permanente estuviera conformado, según se ve en la figura 4.3.

La implementación del SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos de software, tendrá como Gerente de Proyecto al jefe del área de Desarrollo por ser al final de cuentas, el usuario propietario de ese proceso. Por otro lado, el Jefe del Proyecto será el Jefe del grupo #3, según el organigrama del área. El Jefe de Proyecto asumirá el rol del Jefe del Equipo. De aquí en adelante, las denominaciones Jefe de Proyecto y Jefe de Equipo serán equivalentes y el nombre que se usará será Jefe de Proyecto.

El Equipo SGC será dirigido por el Jefe de Proyecto, y se han escogido 6 analistas de los distintos grupos de trabajo del área, para que formen parte de él. Estos 6 analistas desempeñarán el rol de Ejecutores del SGC.

FIGURA 4.3 – EQUIPO PERMANENTE DE TRABAJO



Dado que el proyecto involucra recursos del área de Desarrollo de Sistemas en un gran porcentaje, se ha estimado conveniente que el Comité Directivo esté integrado por el Gerente del Proyecto, el Jefe del Proyecto y dos Ejecutores del SGC, quienes son dos analistas con bastante experiencia en ingeniería de software. Ello pues, si bien es cierto, un requerimiento parte del área usuaria, a lo que se desea aplicar el SGC es al proceso de gestión de requerimientos, es decir a la manera cómo el área de Desarrollo de Sistemas solicita al usuario que presente su requerimiento, así como lo que ésta exige como mínimo para aceptar un requerimiento y proceder a desarrollarlo.

Al momento de activarse el Comité Directivo, se solicitará eventualmente la participación del jefe del departamento de Informática y de dos Coordinadores, quienes serán los representantes funcionales del departamento de Operaciones y el departamento de Servicios Bancarios, departamentos cuyos requerimientos representan el 60% de los recibidos por el área de Desarrollo.

En cuanto al rol de Colaborador del SGC, el personal del área de Desarrollo de Sistemas desempeñará ese rol.

Respecto al rol de Auditores de SGC, éste será asumido por los mismos integrantes del Equipo SGC, quienes simularán una auditoría interna como parte del proyecto piloto.

Finalmente, el rol de Facilitador lo asumirá personal del área de Gestión de Tecnología, que tiene conocimiento y experiencia en la aplicación de sistemas de gestión de calidad en otras instituciones.

III. **ETAPA E1.3: Puntualizar el objetivo y las metas**

Lo conocido en esta etapa fue parte del informe final de esta fase “Nuestros fundamentos” y se encontró información como la que se expone en los siguientes párrafos.

Informe: Sobre el objetivo y las metas

Esta parte del informe muestra el objetivo, metas, alcances y riesgos potenciales de la implementación del SGC, además del plan de trabajo inicial.

(1) Sobre el objetivo y las metas

Objetivos

Implementar el Sistema de gestión de calidad aplicado al proceso de gestión de requerimientos del área de Desarrollo de Sistemas, según los estándares de la norma ISO 9001:2000, siguiendo los lineamientos de ISO 90003:2004.

Alcances

El SGC a implementar comprenderá:

- El proceso de gestión de requerimientos del área de Desarrollo del departamento de Informática, sea para el desarrollo o mantenimiento de los sistemas.

El SGC a implementar no comprenderá:

- El proceso de gestión o control de cambios.

Duración

- Se estima una duración de 20 semanas para el proyecto piloto.

Metas

- Mejorar el proceso de gestión de requerimientos. Dado que es un proyecto piloto y no se puede decir objetivamente, qué tan bien o mal se está, se espera que en la segunda etapa se pueda estimar cuantitativamente, qué tanto se desea mejorar.
- Contar con una versión preliminar del Manual de Calidad.

- Conocer qué es un SGC aplicado al área de desarrollo de software.

Riesgos potenciales

- Que el proyecto piloto no llegue a completarse.
- Que se pierda el apoyo del Gerente del Proyecto, por surgir alguna contingencia de último minuto.
- Que las personas no interioricen el concepto del SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos.
- Que los colaboradores del SGC, no participen activamente cuando se les solicite su cooperación.

En la figura 4.4 se ve el plan de trabajo inicial.

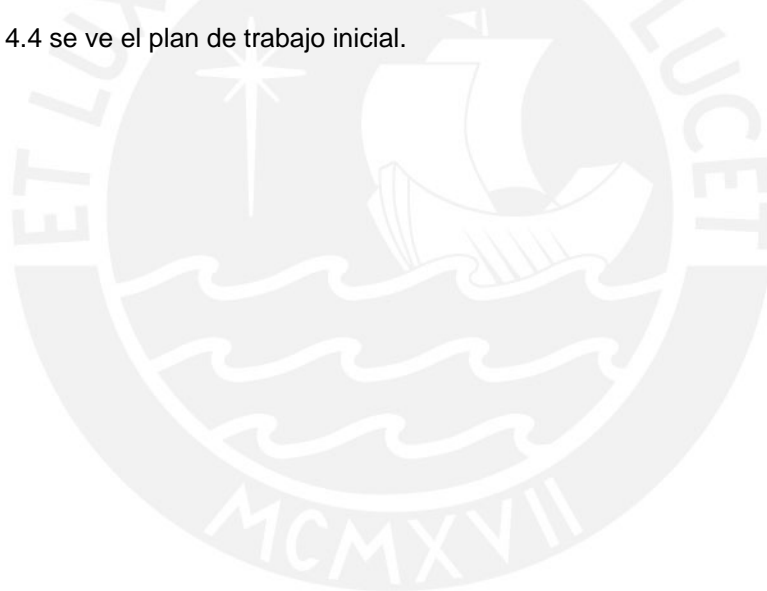


FIGURA 4.4 – PLAN DE TRABAJO INICIAL (P1.3.PlanInicial)

SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos	Recursos	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	sem 17	sem 18	sem 19	sem 20	
Fase 1: Nuestros fundamentos	Equipo inicial	■	■	■																		
Fase 2: Dónde estamos y a dónde vamos	Equipo SGC			■	■	■	■	■														
Fase 3: Implementemos	Equipo SGC y personal del área de Desarrollo							■	■	■	■	■	■	■								
Fase 4: Midamos, auditemos y mejoraremos (un ciclo)	-																		■	■	■	

4.2.2 DESARROLLO DE LA FASE 2 “¿Dónde estamos y a dónde vamos?”

En el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”, se muestra mayor detalle del desarrollo de esta fase y sus etapas.

4.2.2.1 OBJETIVO

Conocer la situación de la organización, en cuanto al proceso de gestión de requerimientos, respecto a lo que postula la norma ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software. Luego de ello, determinar la brecha entre lo que se tiene y lo que se desea y preparar el plan de trabajo detallado.

4.2.2.2 EXPERIENCIA

- Las dos etapas de esta segunda fase se desarrollaron de manera secuencial.
- El facilitador capacitó al Equipo SGC en el uso de las herramientas de esta fase. Una vez terminada la capacitación, los ejecutores del SGC comentaron que era una manera bastante lógica de trabajar, pero que no habían tenido la oportunidad de aplicarla antes.
- La encuesta pasó por varias modificaciones antes de llegar a tener el esquema final. Las principales modificaciones se debieron a que los usuarios no entendían las preguntas porque eran muy largas y porque los puntajes iniciales iban del 0 al 12 pues se pretendía contar con criterios de evaluación más exactos, aunque para los encuestados ello hacía que la encuesta fuera muy tediosa.
- La encuesta junto a la guía de evidencias fue remitida por correo electrónico y se dio un plazo de 5 días a las personas para que la contestaran. Fue enviada a toda el área de Desarrollo de Sistemas, pero se dio libertad a las personas para que contestaran si lo deseaban; aunque también se definió qué personas estaban obligadas a contestarla. Algunas personas no contestaron básicamente por tres razones:
 - Decían no tener tiempo.
 - Decían no tener el conocimiento suficiente como para responder esas preguntas.
 - Deseaban saber quién más había contestado la encuesta, además de ellos.

Pero lo importante es que las personas que sí debían contestar, lo hicieron.

- Las personas no tuvieron problemas en asignar los puntajes a las preguntas, aunque se observó que nadie escribió comentarios u observaciones.
- Se observó que la guía de evidencias confundía a los encuestados. Sí podía ser de utilidad para el Equipo SGC, pero no para enviarla junto a la encuesta, ya que ésta de por sí, debía ser lo suficientemente clara.
- Las personas enviaron las respuestas en el plazo de los 5 días por correo electrónico.
- La sección de la encuesta que se envió fue la 7.2 “Procesos relacionados con el cliente” que es parte de 7. “Realización del producto”.
- Una vez procesados los resultados de la encuesta, el Equipo SGC trabajó en la definición de los escenarios. Tal como se ve en el anexo C, para determinar los escenarios se utilizó la encuesta y el Equipo SGC contestó las preguntas con perspectivas que iban desde la más pesimista a la más optimista. Lo interesante es que pudieron determinar cualitativa y cuantitativamente las metas y objetivos del proyecto de implementación del SGC; aquello que estimaron y visionaron en la fase 1, fue mejor detallado en esta fase 2.
- La presentación de los gráficos resultó de bastante utilidad para que el Comité Directivo comprendiera y visualizara rápidamente, lo que se iba a hacer.

4.2.2.3 EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS

I. ETAPA E2.1: Hacer el diagnóstico del SGC existente

Lo conocido en esta etapa fue parte del informe final de esta fase “¿Dónde estamos y a dónde vamos?” y se encontró información como la que se expone en los siguientes párrafos.

Informe: Diagnóstico del SGC

Esta parte del informe presenta el diagnóstico de la situación actual según el resultado de la encuesta.

En el subcapítulo 1.1 del anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”, se muestra mayor detalle de los resultados y cómo se obtuvieron, además de las herramientas y su aplicación; pero los puntos a resaltar son:

- Se encontró que el área de Desarrollo de Sistemas contaba con un proceso de gestión de requerimientos que contemplaba en grado bajo (con tendencia a medio), las exigencias de la norma. El 29% obtenido significaba que existían procedimientos, normas y políticas que debían ser ajustados, redefinidos, creados; además de difundidos a la organización.
- Se llegó a conocer con cifras exactas cuál era el avance del área de Desarrollo de Sistemas respecto a cada uno de los aspectos que refiere la norma en cuanto a la gestión de requerimientos, pero esos resultados se tomaron como referencia, pues se decidió hacer un trabajo integral.

II. **ETAPA E2.2: Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo**

Lo conocido en esta etapa fue parte del informe final de esta fase “¿Dónde estamos y a dónde vamos?” y se encontró información como la que se expone en los siguientes párrafos.

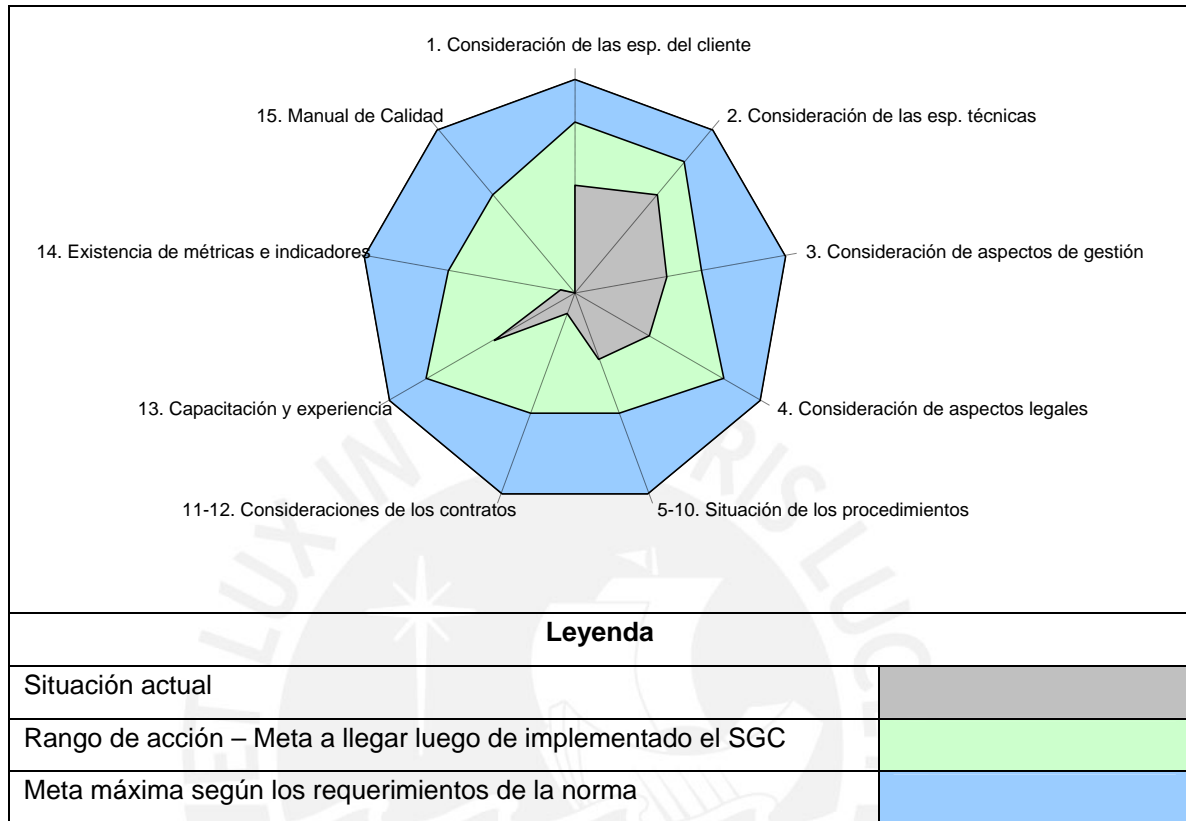
Informe: A dónde vamos y el plan de trabajo detallado

Esta parte del informe presenta el escenario sobre el que se ejecutará el proyecto de implantación del SGC y el plan de trabajo detallado.

En el subcapítulo 1.2 del anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”, se muestra mayor detalle de la manera como se acordó el plan de trabajo para cumplir con las metas propuestas; pero los puntos a resaltar son:

- El Equipo SGC presentó, en Comité Directivo, un plan de trabajo cuyos resultados permitieran que el porcentaje de avance o cumplimiento del área de Desarrollo de Sistemas respecto a lo dispuesto por ISO 9001:2000 en cuanto al proceso de gestión de requerimientos, mejorara de un 29% a aproximadamente un 60% de avance; es decir que de ser un proceso pobre, pasara a ser un proceso regular con tendencia a bueno.
- Las metas puestas no eran limitantes, pero sí eran las metas mínimas a lograr como para que el Comité Directivo considerara hacer extensivo el proyecto piloto a otros procesos del área de Desarrollo de Sistemas.
- En la figura 4.5 se aprecia la presentación que se le hizo al Comité Directivo para que conociera la situación actual y la situación esperada del proceso de gestión de requerimientos del área de Desarrollo de Sistemas.

FIGURA 4.5 – GRÁFICO RADIAL (HG2.RADIAL)



- En la figura 4.6 se aprecia el plan de trabajo detallado, los recursos involucrados y los tiempos estimados.
- EL Comité Directivo aceptó la propuesta del Equipo SGC y autorizó la ejecución de las siguientes fases de la metodología.

FIGURA 4.6 PLAN DE TRABAJO DETALLADO (P2.2.PlanDetallado)

SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos	Recursos	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	sem 17	sem 18	sem 19	sem 20	sem 21
Fase 1: Nuestros fundamentos	Equipo inicial	■	■																			
Fase 2: Dónde estamos y a dónde vamos	Equipo SGC			■	■	■	■	■														
Fase 3: Implementemos								■	■	■	■	■	■	■	■							
Capacitación	Gestión de TI							■	■	■												
Ejecución																						
Elaboración del Manual de Calidad	Equipo SGC									■	■	■	■									
Elaboración del procedimiento	Equipo de trabajo									■	■	■	■									
Preparación de formularios	Equipo de trabajo									■	■	■	■									
Difusión del SGC	Equipo SGC												■	■	■							
Fase 4: Midamos, auditemos y mejoramos (un ciclo)	-																			■	■	■
Medición del SGC	Por definir																				■	■
Auditoría - Tentativa	Por definir																					■
Plan de mejora - Tentativo	Por definir																					■

4.2.3 DESARROLLO DE LA FASE 3 “Implementemos”

Tanto en el anexo B como C, se presentan detalles adicionales al desarrollo de esta fase.

Si bien es cierto, en la fase 3 no se presenta un informe final, el manual de calidad, los procedimientos y formularios asociados; así como el entrenamiento brindado; resultan ser los productos entregables.

4.2.3.1 OBJETIVO

Poner en marcha lo planificado en las dos fases anteriores con el fin de conseguir implementar el SGC deseado.

4.2.3.2 EXPERIENCIA

- Las tres etapas se realizaron de forma secuencial.
- La capacitación fue dada por personal de Gestión de TI. Por experiencia previa en otras instituciones, se conocía que la capacitación podía darse por dos vías, así:
 - Capacitaciones en grupo fuera del sitio de trabajo, de modo que las personas se concentraran en la preparación y se fomentara la discusión. Podía tomar de tres días a una semana.
 - Capacitaciones por computadora. Cada persona podría decidir la hora y día de su preparación, claro está, dentro de un periodo de tiempo establecido. La presentación podría ser un simple *power point* o bien, un software más complejo que incluyera ejercicios en línea, evaluaciones de avance y la entrega de un certificado de entrenamiento.
- Se optó por asistir a una sesión donde se explicaría a grandes rasgos qué debía hacerse y por qué (ISO 90003:2004, ISO 9001:2000, diferencia entre procesos y procedimientos); lo demás sería enviado por correo electrónico (uso de herramientas).
- A partir de lo aprendido por medio de la sesión y lo recibido por correo electrónico, miembros del Equipo SGC propusieron que los procedimientos definidos y documentados, fueran graficados y colocados en lugares visibles (pasadizos), para que todos los del área de Desarrollo de Sistemas lo conocieran.
- Se propuso colocar las capacitaciones en algún lugar de la Intranet, pero el Jefe del Proyecto desestimó la idea, pues alegó que no había recursos para hacer ese desarrollo.

Sin embargo, no descartó la posibilidad de explotar mejor los beneficios del uso de Intranet, luego.

- Luego de la etapa de entrenamiento, se procedió a ejecutar el plan de trabajo detallado. Se cumplió con el plan propuesto, y luego de cuatro semanas de trabajo y 6 reuniones; se obtuvo el manual de calidad, el procedimiento y los formularios asociados. Pudo tomar menos tiempo desarrollar esta etapa, pero sucedió que los recursos no estaban disponibles al 100% y recién empezaban a conocer la dinámica de la metodología.
- El Equipo SGC encontró apropiado que en vez de contar con muchos procedimientos, mejor era tener uno o dos como máximo. Los demás procedimientos deberían figurar en los formularios³⁵. Ver los formularios en los anexos B y C.
- Las primeras versiones de los formularios se caracterizaron por la amplitud de su alcance, es decir, el Equipo SGC intentó a través del uso de tablas, incorporar con el mayor detalle posible los lineamientos de la norma. Así por ejemplo, para el caso de la determinación de los requisitos especificados por el cliente, en el formulario existía una sección para que los usuarios definieran qué productos esperaban recibir y en qué plazos, otra para que señalaran sus requerimientos posteriores a la entrega del producto, una tercera sección para que escribieran si necesitaban copias de los productos y una última sección, para que incorporaran algún requisito adicional. Terminadas las primeras versiones de los formularios, se vio que éstos eran extremadamente detallados; si bien es cierto, tomaban en cuenta todos los lineamientos de la norma, su diseño no era práctico.
- Posteriormente, el Equipo SGC siguió proponiendo esquemas para los formularios, hasta que finalmente obtuvieron los que se ven en el capítulo 2 del anexo C. Para algunos, éstos eran muy abiertos, en el sentido que se prestaban como para que los usuarios escribieran todo el detalle posible o como para que no escribieran mucho; pero lo que se planteó es que dichos formularios debían ser llenados y enviados por los usuarios, pero con la debida asesoría de personal de Desarrollo de Sistemas, quienes debían conocer perfectamente el objetivo y modo de completar los formularios.
- Los formatos que se prepararon tenían la misma estructura: una cabecera, en la que se registraría los datos del documento como número de versión, estado, entre otros aspectos; el formato en sí, según el propósito que tuviera; y la parte final, en la que se veía la relación de personas o áreas que se hacían responsables del documento y lo aprobaban. Estos

³⁵ ISO 90003:2000 recomienda que los procedimientos utilizados figuren en los formularios de especificación del sistema, en los casos que los requisitos son proporcionados y acordados en dichos formularios.

documentos pueden verse tanto en el capítulo 4 del anexo B, como en el capítulo 2 del anexo C.

- Para el Equipo SGC resultaba valioso contar con el procedimiento y los formularios que resultarían en estándares únicos.
- El área de Desarrollo de Sistemas, nunca antes había seguido una metodología ordenada para desarrollar documentos; y ese simple hecho, significó mucho y un gran avance para el área. Si bien es cierto, en la fase 1 se encontró cierta documentación que podría asociarse a un estándar, este provenía de los años 80 y 90, y simplemente no se aplicaba.
- Tanto el Manual de Calidad como el procedimiento y los formularios asociados con el proceso de gestión de requerimientos, fueron finalmente aprobados por el Equipo SGC y el Comité Directivo. Luego de ello se dispuso su utilización inmediata. Para ello, se envió un correo electrónico a todo el personal del área de Desarrollo comunicándoles el hecho. Asimismo se asignó a una persona del área para que hiciera la labor de soporte de la metodología,
- La experiencia que se vivió fue que el manual de calidad no era comprensible ya que sólo mostraba una parte del todo; sin embargo, el procedimiento y los formatos sí eran entendibles pues el procedimiento explicaba cómo y cuándo utilizarlos. El Equipo SGC consideró que eso era una buena reacción puesto que más que lograr que se entendiera el manual de calidad, era un buen comienzo lograr que las personas aceptaran y utilizaran los formularios. Respecto al procedimiento, este era básicamente la definición escrita de lo que por mucho tiempo supuestamente habían estado haciendo, aunque de una forma no tan rigurosa y sin mayor control.
- Luego que el proyecto piloto de implementación del SGC fuera dado a conocer al personal del área de Desarrollo de Sistemas, se inició las gestiones para lograr que las áreas usuarias utilizaran los formularios para presentar sus requerimientos de desarrollo y/o mantenimiento. Las áreas usuarias no estaban involucradas con este proyecto, sin embargo, aceptaron usar dichos formatos, cuando a través de un memorando, se les pidió que lo hicieran. Dentro del alcance del proyecto piloto, no estaba contemplado el seguimiento a las áreas usuarias.
- Se sugirió que se pegaran impresiones con el ciclo de vida de desarrollo de software, haciendo hincapié en que a la etapa de gestión de requerimientos ya se le había implementado el SGC. Esta solicitud no pudo ser atendida, pues hasta ese momento, el área de Desarrollo de Sistemas, no contaba con una metodología estándar para el

desarrollo del ciclo de vida del software, aunque ya habían iniciado las gestiones para que una consultora se encargara de ello. No se quería poner el gráfico de algo que quizás cambiaría posteriormente, así la parte inicial, estuviera aprobada y aceptada.

- En el área de Desarrollo de Sistemas, la comunicación era muy difícil, pues como se conoció en la fase 1, los grupos eran distintos sea por preparación, edad, motivaciones e intereses. En ese sentido, resultó útil que el Equipo SGC estuviera integrado por personas que de una u otra manera, en conjunto, simpatizaran con todo el personal. El hecho que ciertas personas específicas, hayan integrado el Equipo SGC, ayudó a que la difusión y utilización de los resultados de la metodología, fueran aplicados.
- El Jefe del área de Desarrollo de Sistemas reconoció el esfuerzo de los integrantes del Equipo SGC, pero a puertas cerradas. No hubo mayor difusión, quizás porque era un proyecto piloto. Lo que sí quedó claro, es que estaba muy interesado en aplicar la metodología a las demás etapas del ciclo de vida del software.
- Finalmente, una señal de interés por la implementación del SGC, fue que en abril del 2005 se aprobó la ampliación del presupuesto para contratar los servicios de una consultora que los apoyara con la implementación de una metodología para desarrollar software, y que además cumpliera con los estándares de calidad de ISO 9001:2000. El Equipo SGC participaría en ese trabajo.

4.2.3.3 EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS

I. ETAPA E3.1: Brindar entrenamiento

Finalizada esta etapa, los integrantes del Equipo SGC estaban capacitados y listos para realizar las demás actividades, según el plan de trabajo.

Capitaciones

En el capítulo 4 del anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”, se presentan las herramientas utilizadas para desarrollar esta etapa; aunque los puntos a resaltar son:

- El Equipo SGC hizo uso de la plantilla del manual de calidad (H3.2.ManualCalidad) y el formulario para procedimientos (H3.2.formulario) para entender y ejecutar su trabajo. La plantilla del manual de calidad se presentó de manera que las primeras partes estaban prácticamente terminadas (secciones 1, 2 y 3) y las personas conocieran de manera práctica el esquema del documento; la sección 4 estaba media terminada como para que el

Equipo se ejercitara y complementara la parte faltante. Desde la sección 5 hasta el final, se presentaron sólo algunas partes. Asimismo, se hizo hincapié en que como el proyecto giraba en torno a la aplicación del SGC al proceso de gestión de requerimientos; el Equipo SGC se iba a concentrar en el desarrollo de la sección 7.2.

- Se explicó que el manual de calidad debía ajustarse a las necesidades de la organización, en ese sentido, ellos decidirían si juntaban secciones, agrupaban procedimientos, excluían algunos detalles, entre otros criterios de acción.
- Se debió recurrir a una charla adicional de uso de herramientas de Office, pues más que documentos impresos, se estaba proponiendo contar con documentos electrónicos que tuvieran vínculos a otros documentos.

II. ETAPA E3.2: Ejecutar el plan de trabajo detallado

Finalizada esta etapa, se tuvo el manual de calidad y los procedimientos definidos y documentados, asociados con el proceso de gestión de requerimientos.

Producto entregable: Manual de Calidad, procedimientos y formularios asociados documentados

Luego de conformar el equipo de trabajo y revisar los resultados de la fase 2, tras cuatro semanas de trabajo y 6 reuniones; se obtuvo la sección del manual de calidad referido al proceso de gestión de requerimientos; junto al procedimiento y formularios asociados.

En el capítulo 2 del anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”, se desarrollan el procedimiento operativo y los formularios referenciados en el manual de calidad.

En el capítulo 4 del anexo B “Guía rápida para desarrollar la metodología”, se presenta la plantilla del manual de calidad y el formulario para procedimientos que se prepararon para esta área de Desarrollo de Sistemas.

Por razones de espacio, en esta parte solamente se está presentando el manual de calidad asociado al proceso de gestión de requerimientos. Ver figura 4.7.

FIGURA 4.7 - MANUAL DE CALIDAD (P3.2.MANUALCALIDAD)

ENTIDAD FINANCIERA ÁREA DE DESARROLLO DE SISTEMAS	MANUAL DE CALIDAD APLICADO AL ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE		
	Código MC-SGC	Versión 1.0	Página
	Revisado por Firma/fecha		Aprobado por Firma / fecha

0. Tabla de Contenido

SECCIÓN	TÍTULO	PÁGINA
0.	<u>Tabla de contenido</u>	
(...)	...	
7.	<u>Realización del producto</u>	
7.2.	<u>Procesos relacionados con el cliente</u>	
(...)	...	
Anexo A	<u>Relación de documentos referidos en el manual</u>	
Anexo B	<u>Términos y definiciones exclusivos de la organización</u>	
Anexos	Anexos adicionales según se dé la necesidad	

(...)

7. Realización del producto

(Dado que el proyecto piloto se refiere al proceso de gestión de requerimientos, se escribirá la parte del manual referida a este proceso.

Completar la sección 7 siguiendo los lineamientos de ISO 90003:2004, guía para la implementación de ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software).

7.2. Procesos relacionados con el cliente

Nosotros, como área de Desarrollo de Sistemas, proporcionamos el software que da soporte a los procesos de la organización. Para ello:

- Determinamos los requerimientos de software en trabajo conjunto con el usuario.
- Contamos con el procedimiento de recepción y evaluación de requerimientos, PO 7.2, el cual
 - permite que logremos la formulación apropiada del requerimiento, aprobada por el usuario. Ver FReq7.2 y FDef7.2;
 - permite que acordemos y validemos los requerimientos y características de los productos, incluyendo la identificación de las características de software requeridas. Ver FPa7.2 y FRm7.2;
 - permite que hagamos el seguimiento a los requisitos hasta la obtención del producto final. Ver FMSr7.2;

- permite que registremos y revisemos los resultados de las discusiones y reuniones. Ver FAct.
 - Al formular los requerimientos tomamos en cuenta:
 - Los requerimientos especificados por el usuario, incluyendo los productos a ser entregados, los periodos de entrega, las actividades posteriores a la entrega y los procesos de ciclo de vida exigidos por el cliente.
 - Los requerimientos técnicos como el sistema operativo y la plataforma de software, los estándares a ser utilizados, las interfaces necesarias, los datos proporcionados por el cliente y los requerimientos de replicación y distribución, entre otros aspectos técnicos relacionados.
 - Los requerimientos de la gestión del proyecto de software como la disponibilidad de los recursos técnicos, humanos y financieros; mitigación de riesgos y la administración del trabajo realizado por terceros de darse el caso.
 - Cualquier requerimiento adicional.
 - Cuando se da el caso, hacemos hincapié en el hecho de que los requisitos no estaban completamente definidos al momento de su aceptación y que serán desarrollados durante el proyecto.
 - Contamos con personal capacitado en la ejecución de la gestión de requerimientos.
- (...)

Anexo A

Relación de documentos referidos en este manual

(Listar los documentos internos referidos en este manual)
(Ver en anexo C el desarrollo de los documentos)

<u>Documento No.</u>	<u>Título</u>	<u>Revisión</u>
<i>MC</i>	<i>Manual de Calidad</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>PO7.2</i>	<i>Recepción y evaluación de requerimientos</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>FReq7.2</i>	<i>Formulario – Requerimiento de desarrollo y/o mantenimiento</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>FDef7.2</i>	<i>Formulario – Definición funcional</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>FMSr7.2</i>	<i>Formulario – Seguimiento de requerimientos</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>FAct</i>	<i>Formulario –Acta de reunión</i>	<i>dd/mm/aa</i>

Anexo B

Términos y definiciones exclusivos de la organización

(Listar los términos usados en este manual)

<u>Término</u>	<u>Significado</u>
SGC	Sistema de gestión de calidad
MC	Manual de calidad
PO	Procedimiento operativo

III. ETAPA E3.3: Difundir el SGC

Finalizada esta etapa, el SGC es conocido y ejecutado por la respectiva organización.

Difusión

Los últimos siete puntos del subacápite anterior, 4.2.3.2, relatan la experiencia vivida al desarrollar esta etapa.

4.2.4 DESARROLLO DE LA FASE 4 “Midamos, auditemos y mejoramos”

Tanto en el anexo B como C, se presentan detalles adicionales al desarrollo de esta fase.

Lo particular de esta fase es que si bien es cierto, figura como la última parte del plan de trabajo, debe seguir luego que se termine la implementación del SGC. Se podría decir que en el plan se programa solamente un ciclo de ejecución de la fase “Midamos, auditemos y mejoramos”, ya que ésta es permanente, así el plan de trabajo ya no lo contemple.

4.2.4.1 OBJETIVO

Hacer mediciones, ejecutar auditorías internas, detectar los procesos que se deben mejorar e implementar las mejoras.

4.2.4.2 EXPERIENCIA

- Se planificó ejecutar las dos primeras etapas en paralelo, un mes después de haber implementado el SGC. La tercera y última etapa se ejecutaría a partir de los resultados de las dos anteriores. Este estudio tuvo que finalizar aún cuando el plan de mejora no se había iniciado.
- Para hacer las mediciones se contó con el mismo Equipo SGC. Hubiera sido ideal que personas ajenas al proyecto hicieran la medición pero por razones de logística, presupuesto y/o preparación, no ocurrió así. De todos modos, se esperaba la mayor objetividad del Equipo SGC, al ejecutar dicha tarea.
- De las tres herramientas disponibles para hacer la medición, se optó por usar la encuesta. Las otras dos herramientas disponibles: plantilla de atributos y registro de métricas, no fueron usadas pues no se tenía experiencia en métricas, además que se consideró que ellas encajaban mejor si lo que se deseaba, era medir las características de los productos de software. Por último, se tenía experiencia en el uso de la encuesta.

- Los resultados de la medición motivaron al Equipo SGC y al Comité Directivo. Se cumplió con la meta global, llegar a un 60% de avance, y el hecho de saber que algunas metas individuales no se cumplieron, no impactó negativamente. Se consideró que el avance era bueno y se reconocía que habían muchos temas que mejorar. Es más, el proyecto piloto estaba centrado solamente en el proceso de gestión de requerimientos, etapa inicial del ciclo de vida de desarrollo de software; pero faltaba aplicar el SGC a todo lo demás, desarrollo, mantenimiento, soporte, por mencionar algunos puntos. Ello ya no sería un proyecto piloto, sino un proyecto oficial y por tanto implicaba otro escenario.
- Al no contarse con data histórica de mediciones, los resultados obtenidos se convirtieron en la base histórica inicial. Se esperaba que conforme pasara el tiempo, y se realizaran otras mediciones, la base histórica crecería y se constituiría en información útil.
- Respecto a la auditoría, se realizó una inspección pues solamente había transcurrido un mes desde la implementación del SGC. Además no se contaba con personal que pudiera ejecutarla objetivamente.
- Como se mencionó anteriormente, el plan de mejora se ejecutó parcialmente pues el proyecto debió finalizar antes de que éste pudiera aplicarse. El personal gerencial del departamento de Informática de la entidad financiera, necesitaba conocer con mejor detalle los resultados del proyecto piloto, independientemente de la metodología que se hubiera usado. Por otro lado, más que implementar un SGC aplicado al área de desarrollo de software, lo que deseaban era contar con una metodología que les ayudara a estandarizar el ciclo de vida del desarrollo del software, y se aprovecharía ese trabajo, para aplicar el SGC.
- Finalizado el presente trabajo, el proceso de gestión de requerimientos presentó mejoras y se siguió utilizando. El proyecto de contratar un servicio de consultoría para estandarizar su ciclo de vida de desarrollo de software, que incluyera los lineamientos de calidad de ISO 9001:2000; siguió evaluándose.

4.2.4.3 EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS

I. ETAPA E4.1: Hacer mediciones al SGC

Lo conocido en esta etapa fue parte del informe final de esta fase “Midamos, auditemos y mejoremos”, y se encontró información como la que se expone en los siguientes párrafos.

Informe: Mediciones al SGC

Esta parte del informe presenta el resultado del análisis y las mediciones.

En el anexo C “Información complementaria al desarrollo del capítulo 4: Caso de aplicación de la metodología”, se muestra mayor detalle del desarrollo de esta etapa. De todos modos, los puntos a resaltar son:

- Como resultado de la medición y evaluación, se encontró que el proceso de gestión de requerimientos del área de Desarrollo de Sistemas de la entidad financiera estaba en un casi 60% de avance con respecto a las exigencias de la norma. Se debe de recordar, que antes de iniciar la implementación del SGC, se estaba en un 29% de avance y se había planteado como meta llegar a un 60%.
- Se había cumplido con la meta. De contar con un proceso pobre, ahora se contaba con un proceso regular, con tendencia a bueno, en cuanto a las implicancias de un SGC según lo que estipula la norma ISO 9001:2000.
- Los resultados de la medición ayudaron a analizar puntos como:
 - La aplicación de la metodología ayudó al personal a trabajar de manera ordenada, entendiendo cada una de las actividades que hacía y mostrando resultados optimistas en tiempos cortos.
 - Se habían superado las expectativas en cuanto a la consideración que se debía dar a los procedimientos de gestión y el manual de calidad. Por el primer punto se encontró que el formulario para hacer seguimiento al requerimiento (FMs7.2), ayudaba a cumplir con las exigencias de la norma sin necesidad de documentar todos los procedimientos. Encontraron que efectivamente era válido trabajar y poner énfasis en el diseño de formularios que en escribir gran cantidad de procedimientos. Por el lado del manual de calidad, a pesar que se superó las expectativas y tal como se comentó en el desarrollo de la fase 3, para las personas este documento era poco entendible, quizás porque sólo mostraba las partes asociadas a la gestión de requerimientos. Eventualmente, si se completara con los demás lineamientos de la norma, su utilidad sería más apreciada.
 - No se cumplió con los objetivos del proyecto en cuanto a los avances esperados para los aspectos legales, de seguridad y confidencialidad; capacitación y experiencia y el uso de métricas e indicadores. Por el lado del aspecto legal y de confidencialidad, se esperaba un avance que bordeara el 4% ó 5%, pero luego de aplicada la metodología se llegó a menos de 3%. La justificación se encontró en el hecho que asuntos como el nivel de

transparencia de la información al usuario o la determinación de términos de garantía; eran temas que no se contemplaban en los formularios ni en el procedimiento. Respecto a la capacitación y experiencia, se esperaba un avance de poco más de 5%, pero se llegó a medir un 4%. Esto pues si bien es cierto el Equipo SGC había adquirido experiencia para aplicar el SGC basándose en la metodología, el tiempo que había transcurrido era corto y tanto el personal del área de Desarrollo de Sistemas como de las áreas usuarias recién estaban aplicando el nuevo procedimiento. Finalmente, en cuanto al uso de métricas e indicadores, se esperaba un avance que estuviera entre el 4% y 6.5%, pero solamente se llegó a poco más de 1%. Ello porque si bien se contaba con un documento para hacer seguimiento al cumplimiento del requerimiento (FMSr7.2), aún no se había llegado al grado que ISO 9001:2000 exigía.

- Pero de manera global, la utilización de la metodología había ayudado a lograr los avances propuestos en cuanto al SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos.
- Un mes después de haber implementado el SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos, se utilizó nuevamente un gráfico radar para mostrar los resultados. En la figura 4.8 se aprecia la situación.

II. **ETAPA E4.2: Auditar el SGC**

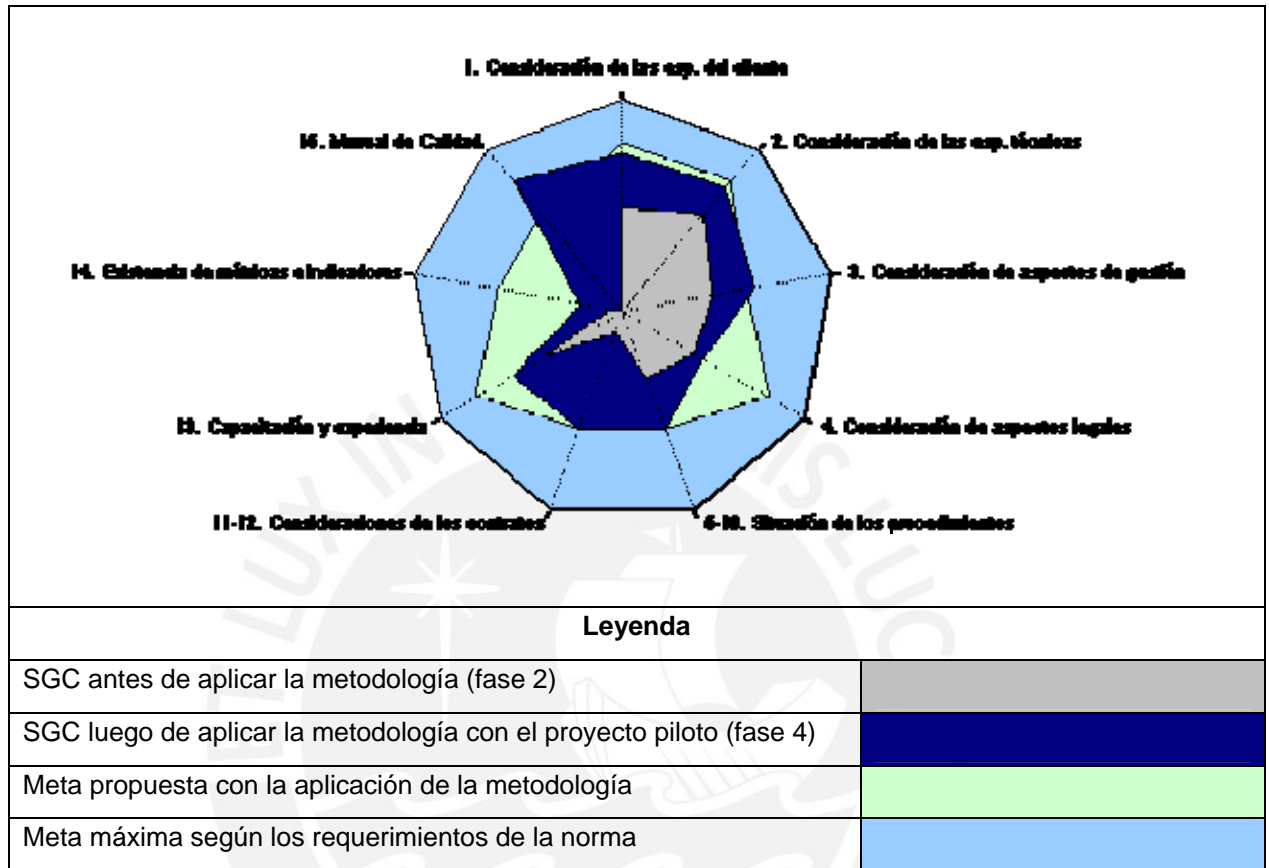
Dado que había pasado un mes desde la implementación de la metodología, era un proyecto piloto y no se contaba, en ese momento, con personal externo al área de Desarrollo de Sistemas que pudiera realizar una auditoría; ésta no se hizo como tal.

Sin embargo, se concluyó que más que una auditoría interna, era importante medir los resultados del SGC implementado, y ello ya se había hecho en la etapa anterior.

III. **ETAPA E4.3: Implementar mejoras**

El plan de mejora no pudo aplicarse ya que el presente trabajo debió finalizar antes. Lo que sí estaba claro era que la implementación de mejoras implicaba volver a medir, auditar y ejecutar. Lo importante es que la metodología daba las pautas para implementar el SGC aplicado al área de desarrollo de software. Esta debía ser revisada con detenimiento para determinar qué fase o etapa debía considerarse para ejecutar la mejora.

FIGURA 4.8 – GRÁFICO RADIAL (HG.RADIAL)





CAPÍTULO V
CONCLUSIONES, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

5 CONCLUSIONES, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La calidad puede ser definida desde distintos puntos de vista, y según el enfoque que se aplique, se pueden encontrar normas reconocidas internacionalmente que presentan recomendaciones para su obtención. Se ha comprobado que es posible contar con una metodología propia que guíe a las personas u organizaciones a materializar lo recomendado por las normas internacionales. En este caso, la metodología propuesta es una guía formal para la implementación del ISO 9001:2000 aplicado al área de desarrollo de software.
- Se ha comprobado en la práctica que cuando se desea implantar un sistema de gestión de calidad, es importante contar con el apoyo de la alta dirección e involucrar a todo el personal, así como plantear objetivos que se puedan alcanzar en lapsos cortos de tiempo para evitar largas esperas que muchas veces terminan en frustraciones. Para hacer esto posible es conveniente identificar al grupo de trabajo y designar responsabilidades que deberán ser asumidas, contar con un plan donde se indiquen recursos y tiempos, brindar entrenamiento, difundir lo que se hace, medir constantemente y siempre proponerse objetivos de mejora.
- Se ha demostrado que la metodología propuesta es entendible, aplicable y da resultados medibles que evidencian los logros y mejoras.
- Se ha completado una metodología que además de proponer fases y etapas puntuales, ofrece formularios, herramientas y pautas para implantar un sistema de gestión de calidad aplicado al software de computadora. Asimismo, ésta no es cerrada, sino más bien que es flexible y se amolda a las necesidades y realidad de la organización.
- Se ha demostrado que es tan importante decir lo que se hace, como hacer lo que se dice. En ese sentido, se concluye que si bien es cierto es necesario contar con procedimientos definidos y documentados, ello no garantiza el éxito de la implantación del sistema de gestión de calidad, ya que también es importante que dichos procedimientos sean difundidos, entendidos, interiorizados y aplicados por todos los miembros de la organización permanentemente, y no únicamente mientras dure la implantación del SGC o se esté en una auditoría.
- Se comprueba que un diagrama dice más que mil palabras y ayuda a comprender lo que pasa. En ese sentido, el uso de gráficas para mostrar los avances de la implementación del

sistema de gestión de calidad, ayudó definitivamente a mostrar los resultados del trabajo ejecutado. Es más, gráficamente se expusieron los resultados y esto fue un sustento importante para que la alta dirección apoyara el proyecto, así como para que el mismo personal apreciara que el esfuerzo realizado sí traía sus frutos.

- Se ha demostrado que realizar un piloto cuando existe un componente nuevo como la metodología, es una manera de probar que un proyecto de mayor envergadura funcionará, además ayuda a descubrir situaciones que no se habían considerado antes, y sus resultados pueden usarse como sustento para determinar la factibilidad de un proyecto. Si bien es cierto, se llegó a pensar que el piloto se implementaba pues no se estaba seguro si la metodología ayudaría o no, finalmente la experiencia vivida desestimó ese supuesto.
- Finalmente, se ha demostrado que la calidad es aplicable a todo proceso, incluyendo el desarrollo de software. Y según la perspectiva con que se interprete calidad de software, es probable que se encuentre una norma y si se tiene un poco más de suerte, una metodología para implementarla. De todos modos, si se desea implantar un sistema de gestión de calidad aplicable al desarrollo de software desde la perspectiva de procesos, satisfacción del cliente y mejora continua; se puede recurrir a la norma ISO/IEC 90003:2004 como lineamiento, y utilizar la metodología propuesta en este documento, para materializarlo y hacerlo realidad.

5.2 OBSERVACIONES

- Si bien es cierto se pueden encontrar gran cantidad de normas internacionales que recomienden las mejores prácticas para alcanzar la calidad deseada, o a veces, ni imaginada; las personas u organizaciones se encuentran con una gran barrera cuando desean materializar dichas recomendaciones, pues no saben por dónde empezar, qué hacer, si están listos, cuánto costará, etc.; en resumen no cuentan con un plan de acción, una metodología que los guíe. Muchas veces ocurre que las personas u organizaciones, al querer implementar un sistema de calidad, saben qué hacer, pero no saben cómo.
- La metodología propuesta es una guía formal para la implementación de un sistema de gestión de calidad aplicable al desarrollo de software, sin embargo, se debe observar que propone cuatro fases que podrían aplicarse a cualquier proyecto de implementación de un sistema de gestión de calidad, independientemente de su enfoque. Ello pues la metodología se fundamenta en las respuestas de cuatro preguntas claves, que son: “¿dónde estoy?”, “¿a dónde quiero llegar?”, “¿cuánto de distancia hay entre lo que tengo y lo que quiero tener?”, y “hagámoslo”. Son preguntas con bastante lógica, y lo que la metodología hace, es dar una guía para responder dichas preguntas.

- A lo largo del desarrollo de la metodología se vio que no existen productos de software que ayuden a que ésta sea más dinámica. Por ejemplo, las encuestas y sus resultados se hicieron en una hoja de cálculo; el manual de calidad hace referencia a procedimientos, y para prepararlo se usó un procesador de textos; finalmente, las jornadas de capacitación se hicieron con la ayuda de un software de presentación de diapositivas. Todo ello sugiere que debería evaluarse la posibilidad de desarrollar un producto de software que integre cada una de las fases y herramientas de la metodología.

5.3 RECOMENDACIONES

- La implementación del sistema de gestión de calidad aplicado al área de desarrollo de software debe involucrar la participación activa de la alta dirección, del personal en general, de personas especializadas en implementación de sistemas de calidad e ingeniería de software y contar con recursos humanos, presupuestarios y de infraestructura. Sobre estos tres componentes, la metodología se desarrolla.
- Tener muchos procedimientos y formularios documentados no implica que el sistema de gestión de calidad sea efectivo. Es recomendable contar con un número adecuado de procedimientos que hagan referencia a formularios estructurados que hayan sido preparados tomando en cuenta los lineamientos de la norma ISO 9001:2000.
- Es recomendable el uso de gráficas para demostrar los avances del proyecto así como para presentar los procedimientos. En el último caso, los diagramas de flujo son útiles.
- La buena comunicación es fundamental para que los objetivos y resultados del SGC realmente lleguen a todo miembro de la organización. El uso de herramientas gráficas, la realización de reuniones y las muestras de felicitación, motivan a la gente a entender y aplicar el SGC.
- Si bien la metodología propuesta es flexible, se recomienda la realización de las cuatro fases pues cada una tiene un objetivo diferente.
- Respecto al trabajo desarrollado, hubiera sido recomendable contar con más tiempo para poder ejecutar toda la metodología. Sin embargo, debe verse que sobre todo las etapas de evaluación y auditoría, de la cuarta fase, deben ser concebidas según el tamaño de la organización, sus necesidades, dinamismo, calidad de personal, entre otras variables.

- Se recomienda contar con un área de Aseguramiento de la Calidad, pues es muy posible que después de tanto esfuerzo y buenos resultados, éstos se diluyan con el tiempo, presiones internas, dinamismo del mercado, entre otras razones.





[ASQ 2005] ASQ: American Society for Quality

2005 (<http://www.qualitypress.asq.org/chapters/H1183.pdf>) ISO 9001: 2000 Achieving compliance and continuous Improvement in software development companies. Wisconsin, Estados Unidos.

[BIE 2005] BIENKOWSKI, Witex; BROWNLOW, John

2005 (<http://www.iso90012000.co.uk/P1%202000%20implementation.html>) Product ISO 9001:2000. Scotland, Inglaterra.

[BIR 2005] BIRKENSTOCK, Jane

2005 (<http://www.qrccentral.com/timeline.htm>) ISO 9001:2000 Implementation timeline and cost. California, Estados Unidos.

[COS 2005] COSTER, Andy

2005 (<http://www.rcglobal.com/wrcg13septrcg.htm>) ISO/IEC 90003:2004 Evidence product checklist. RCGLOBAL. Estados Unidos.

2005 (<http://www.rcglobal.com/wimplandem12.htm>) ISO 9000 Implementation. RCGLOBAL. Estados Unidos.

[DAV 2005] DÁVILA, Abraham

2005 Calidad de software - Curso de titulación de la Especialidad de Ingeniería Informática. Centro de educación continua - Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

[EAG 2005] EAGLES: Grupo de investigación

2005 (<http://www.issco.unige.ch/ewg95/node14.html#SECTION00311000000000000000>) Sobre ISO 9126. ISSCO, Universidad de Ginebra, Suiza.

[FRA 2005] FRAY, Paul

2005 (<http://www.iqc.bz/implementation.htm>) ISO 9001:2000 Implementation Process Plan. Florida, Estados Unidos.

[GUT 2005] GUTIÉRREZ, Luis T.

2005 (<http://www.pelican-consulting.com/isostds.html>) The ISO 9000:2000 series of quality standards.

[INC 2002] INCOSE: Measurement working group

2002 Measurement & the CMMI – Overview of ISO 15939. Grupo INCOSE. California, Estados Unidos.

[ISA 2005] ISACA CHILE A.G.

2005 (<http://www.isaca.cl/cisa.html>) Certificación CISA – Certified Information Systems Auditor. Santiago, Chile.

[ISA 2003] ISACA CHILE A.G.

2003 Manual de preparación del examen CISA 2003. Capítulo 6. Desarrollo, adquisición, implementación y mantenimiento de los sistemas de información del negocio. Santiago, Chile.

[ISO 2000] ISO: International Organization for Standardization

2000 Traducción certificada de la Norma Internacional ISO 9000:2000. Ginebra, Suiza.

[ISO 2004] ISO: International Organization for Standardization

2004 Software Engineering: Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer Software. Ginebra, Suiza.

[ISO 2005] ISO: International Organization for Standardization

2005 (<http://www.iso.org>) Overview of the ISO system. Ginebra, Suiza.

[KWA 2005] GRUPO KWALITEG

2005 (<http://www.kwaliteg.co.za/project-plan/project-implementation-plan.htm>) Project plan for the implementation of an ISO 9001:2000 compliant quality management system in an organization. Pretoria, Sudáfrica.

[MAG 2004] MAGEE, Stan

2004 (<http://www.12207.com/five%20steps.htm>) Cinco pasos para implementar ISO 12207 satisfactoriamente. Grupo SEPT: Software Engineering Process Technology. Washington, Estados Unidos.

[MAG 2005] MAGEE, Stan

2005 (<http://www.15288.com>) Sobre ISO/IEC 15288. Grupo SEPT: Software Engineering Process Technology. Washington, Estados Unidos.

[ONG 2004] ONGEI: Oficina nacional de gobierno electrónico

2004 (http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/publica/sni/procciclovida.pdf) Norma Técnica Peruana “NTP-ISO/IEC 12207:2004 Tecnología de la información. Procesos del ciclo de vida de software. 1ª. Edición. Lima, Perú.

2004 (http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/banco_normas/Guia-evaluacion-sw.pdf) Documento Guía Técnica sobre evaluación de software para la administración pública. Lima, Perú.

[PAU 1993] PAULK, Mark; CURTIS, Bill; CHRISSIS, Mary & WEBER, Charles

1993 Capability maturity model for software. Versión 1.1. SEI. Pennsylvania, Estados Unidos.

[PER 2005] PÉREZ RODRÍGUEZ, Zulem

2005 (<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/metisozul.htm>)

Metodología para la implementación de un sistema documental ISO9000. Bogotá, Colombia.

[PRA 2005] PRAXIOM RESEARCH GROUP LIMITED

2005 (<http://www.praxiom.com/iso-gap.htm>) GAP analysis tool. Alberta, Canadá.

2005 (<http://www.praxiom.com/iso-90003.htm>) ISO IEC 90003 2004 Software standard translated into plain English. Alberta, Canadá.

2005 (<http://www.praxiom.com/plan-toc.htm>) ISO 9001: 2000 Quality management development plan. Alberta, Canadá.

[PRE 2005] PRESSMAN, Roger S.

2005 (<http://www.mhhe.com/engcs/compsci/pressman/graphics/outlines/outline03.htm>)

Software Engineering: A practitioner's approach. Mc Graw Hill. Quinta Edición. Estados Unidos.

[SEI 2005] SEI: Software Engineering Institute

2005 (<http://www.sei.cmu.edu/>) Definiciones de CMM, CMMI, TSP y PSP. Carnegie Mellon University. Pennsylvania, Estados Unidos.

[SEI 1998] SEI: Software Engineering Institute

1998 (<http://www.sei.cmu.edu/iso-15504/resources/symp-se-98.pdf>) Definiciones de ISO 15504. Carnegie Mellon University. Pennsylvania, Estados Unidos.

[WEB 2005] WEBER, Cynthia

2005 (<http://www.the9000store.com>) The 9000 Store. Minnesota, Estados Unidos.

[YAH 2005] YAHOO

2005 (<http://education.yahoo.com/reference/dictionary/entry?id=m0254700>) Definición de metodología. American Heritage Dictionary. Estados Unidos.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



ANEXOS

**DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA SEGÚN LA
NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2000, BAJO LOS
LINEAMIENTOS DE LA ISO 90003:2004**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Informático

Presentada por:

SILVIA LORENA DIOSES FARFÁN

LIMA - PERU

2005

CONTENIDO

ANEXO A: DEFINICIONES IMPORTANTES

ANEXO B: GUÍA RÁPIDA PARA DESARROLLAR LA METODOLOGÍA

**ANEXO C: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL DESARROLLO DEL CAPÍTULO 04
“CASO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA”.**





ANEXO A

DEFINICIONES IMPORTANTES

En el presente anexo se muestra y/o en algunos casos, se extiende, la definición de 7 términos muy relacionados con el tema de esta tesis. Es así que se dan definiciones de (1) certificación de auditoría CISA, (2) CMM Modelo de madurez de la capacidad del software, (3) ISO 9000 - certificación, (4) ISO/IEC 12207, (5) ISO/IEC 15504, (6) ISO/IEC 15939 e (7) ISO/IEC 9126.

1. Certificación de auditoría CISA

La Asociación en Control y Auditoría de Sistemas de Información (ISACA¹) es una Asociación de Profesionales interesados en la Seguridad, Control y Auditoría de Sistemas. La Certificación de Auditor de Sistemas de Información (CISA²) es administrada por el Comité de Certificación de la Asociación que tiene la responsabilidad de velar por el programa de Certificación CISA y su administración [ISA 2005].

La certificación CISA es globalmente reconocida como un estándar de prestigio en el área de auditoría, control y seguridad de sistemas de información. Existen cerca de 35000 personas en más de 100 países del mundo, que cuentan con esta certificación.

Para obtener la certificación CISA es necesario cumplir los siguientes requisitos [ISA 2005]:

- Aprobar exitosamente el examen CISA, que comprende la evaluación de siete dominios: el proceso de auditoría de información, administración, planificación y organización de los sistemas de información; infraestructura técnica y prácticas operativas, protección de los activos de información, recuperación de desastres y continuidad del negocio; desarrollo, adquisición, implantación y mantenimiento de los sistemas de información, y evaluación del proceso del negocio y administración del riesgo [ISA 2003].
- Tener mínimo 5 años de experiencia como auditor de sistemas de información. Existen algunos ítems que pueden sustituir años de experiencia.
- Cumplir el Código de Ética Profesional de ISACA.
- Mantener la competencia individual como auditor, siguiendo la política de educación continua.

¹ ISACA son las siglas del término en inglés "Information Systems Audit and Control Association".

² CISA son las siglas del término en inglés "Certified Information Systems Auditor".

2. CMM - Modelo de Madurez de la Capacidad del Software

El modelo de madurez de la capacidad del software, llamado en inglés, “Capability Maturity Model”, fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de software Carnegie Mellon³ y diversos afiliados de la industria y el gobierno a principios de los años 90 [PAU 1993].

Es un modelo que ayuda a las organizaciones a mejorar los procesos de ciclo de vida de su software. Específicamente, permite a las organizaciones minimizar los problemas en el desarrollo de sus proyectos, como demoras excesivas en el cronograma o excesivos costos [SEI 2005].

El CMM se basa en principios de calidad de administración de procesos y propone cinco niveles de madurez. Esto significa que según el nivel de madurez de los procesos de la organización, se seleccionan las actividades de mejoramiento de la calidad del software, en las que ésta debe concentrarse [SEI 2005].

Los cinco niveles de madurez que pueden ser alcanzados por las organizaciones de software incluyen [PAU 1993]:

- Inicial: El éxito depende del esfuerzo individual.
- Repetible: Se establecen procesos para planear, dar seguimiento y supervisar el proyecto de software. Ello crea un entorno de aprendizaje donde los procesos definidos y aplicados exitosamente pueden ser repetidos en otros proyectos de tamaño y alcances similares.
- Definido: Las lecciones aprendidas en la etapa anterior permiten desarrollar un proceso estándar de software en toda la organización. Ello implica la documentación, estandarización e integración de las actividades de gerencia e ingeniería de software, en un proceso institucional de software aplicable a todos los proyectos de desarrollo de software.
- Administrado: Una vez que los procesos están bien definidos y aplicados, la organización está en la capacidad de desarrollar y aplicar controles que cuantitativamente administren los procesos de desarrollo de software. Ello permite

³ El Instituto de Ingeniería de Software “Carnegie Mellon” es un centro de investigación y desarrollo subsidiado por el departamento de defensa de los Estados Unidos de Norte América, cuya misión es ayudar a otros a hacer mejoras, que puedan ser medidas, en sus capacidades relacionadas con la ingeniería de software. Ver www.sei.cmu.edu.

tener un mayor grado de precisión y control sobre los proyectos de software para mejorar su productividad.

- Optimizado: Una vez que la organización tiene capacidad de controlar cuantitativamente y con éxito sus proyectos de software, puede buscar estrategias de mejoramiento continuo de procesos para aplicar soluciones innovadoras y tecnología de punta, a sus procesos de software.

3. ISO 9000 - Certificación

El distintivo de "Empresa Certificada" de ISO 9000 indica que la empresa cumple con las normas de calidad denominadas ISO 9000. La certificación se da a la empresa como organización, y no a sus productos ni servicios.

La Certificación ISO 9000 es llevada a cabo por organizaciones a su vez certificadas que se denominan "Entidades Certificadoras". Estas empresas hacen una auditoría, revisan el "Manual de Calidad" para asegurar que se cumple con los estándares pre-establecidos y verifican que los sistemas estén en su lugar y sean efectivos.

Una empresa certificada ISO 9000, debe cumplir los siguientes requerimientos básicos:

- Decir lo que hace: DOCUMENTA
- Hacer lo que dice: PRÁCTICA DIARIA
- Registrar lo que hace: PROVEER EVIDENCIA
- Verificar los resultados: AUDITAR
- Actuar sobre las diferencias: TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS

Las ventajas y beneficios que obtienen las empresas que consiguen la certificación ISO 9000 son tanto externos como internos. A nivel externo, la certificación ISO 9000 puede ser la llave para conseguir ventas o contratos con organizaciones que exigen a sus proveedores contar con dicha certificación tanto en su país como en el extranjero. A nivel interno, se fomenta y desarrolla la autodisciplina entre el personal de la empresa, ayuda a que los problemas y defectos de calidad se traten de modo sistemático y se busquen soluciones definitivas, y ayuda a establecer las bases para aumentar la satisfacción de los clientes.

4. ISO/IEC 12207

La norma internacional ISO/IEC 12207 establece un marco de referencia para los procesos del ciclo de vida del software, desde la conceptualización de ideas hasta la retirada del producto

software. Consta de procesos para adquirir, proveer, desarrollar, operar y mantener productos y servicios software. Cubre además el control y la mejora de estos procesos [MAG 2004] [MAG 2005].

Esta norma no establece un modelo de ciclo de vida concreto para el desarrollo de software; lo que hace es describir los procesos y actividades que pueden llevarse a cabo durante el ciclo de vida de software. En ese sentido, proporciona un mapa para que los usuarios de esta norma puedan orientarse y aplicarla adecuadamente [ONG 2004].

Según la norma, los procesos que pueden llevarse a cabo durante el ciclo de vida del software se pueden agrupar en cinco procesos principales (adquisición, suministro, desarrollo, operación y mantenimiento); ocho procesos de apoyo (documentación, gestión de la configuración, aseguramiento de la calidad, verificación, validación, revisión conjunta, auditoría y solución de problemas); y cuatro procesos organizativos (gestión, infraestructura, mejora y recursos humanos) [ONG 2004].

No existe una certificación ISO/IEC 12207. Esta norma ayuda más bien, a una organización determinada, a obtener la certificación ISO 9001:2000, aplicada al sistema de Gestión de Calidad de Software.

En la actualidad está en vigencia la norma “ISO/IEC 12207:2002, Procesos de ciclo de vida de software”.

5. ISO/IEC 15504

La norma internacional ISO/IEC 15504 establece un marco de referencia para la evaluación de los procesos de software y especifica los requerimientos que deben ser cumplidos para que la evaluación sea considerada aceptable [SEI 1998].

La norma ISO/IEC 15504 es presentada en nueve partes. Las cinco principales son: ISO/IEC 15504-1: Conceptos y vocabulario, ISO/IEC 15504-2: Ejecutando una evaluación, ISO/IEC 15504-3: Guía para la ejecución de una evaluación, ISO/IEC 15504-4: Guía para la mejora del proceso y determinación de la capacidad del proceso, e ISO/IEC 15504-5: Ejemplo de un modelo de evaluación del proceso [SEI 1998].

Vale comentar que la norma ISO/IEC 15504 es un marco de referencia, y no avala un método específico de evaluación. Así por ejemplo, la norma ISO/IEC 15504-2 propone el marco para ejecutar una evaluación, mientras el modelo de madurez de la capacidad del software – SW-

CMM – es en sí una metodología o modelo que entre otros aspectos, sugiere una manera precisa y detallada de evaluar los procesos [SEI 1998].

Esta norma ayuda a una organización determinada, a obtener la certificación ISO 9001:2000, aplicada al sistema de Gestión de Calidad de Software.

En la actualidad está en vigencia la norma ISO/IEC 15504 del año 1998.

6. ISO/IEC 15939

La norma internacional ISO/IEC 15939 proporciona el marco de referencia que identifica las actividades y tareas que son necesarias para identificar, seleccionar, aplicar y mejorar los procesos de medición del producto de software [INC 2002].

Esta norma no cataloga las mediciones que se pueden hacer al software ni recomienda alguna métrica en especial. Lo que hace es identificar un proceso y definir un conjunto de mediciones que permitirán satisfacer necesidades de información específicas [INC 2002].

Esta norma puede ser usada tanto por los proveedores como los usuarios de algún producto de software.

No existe una certificación ISO/IEC 15939. Esta norma ayuda más bien, a una organización determinada, a obtener la certificación ISO 9001:2000, aplicada al sistema de Gestión de Calidad de Software.

En la actualidad está en vigencia la norma “ISO/IEC 15939:2002 – Ingeniería de software – Proceso de medición de software”.

7. ISO/IEC 9126

La norma internacional ISO/IEC 9126 presenta el marco de referencia para la evaluación de la calidad de los productos de software [ONG 2004]. Según ella, la calidad del producto de software puede ser evaluada midiendo atributos internos, externos y de uso. Los atributos internos hacen referencia a las características del software desde una perspectiva interna; dichos atributos pueden ser mejorados durante la implementación, revisión y prueba del código fuente del software. Los atributos externos se basan en el conocimiento de la calidad interna, y hacen referencia a las características del software desde una perspectiva externa; es la calidad

cuando el software es ejecutado en un ambiente de pruebas. Los atributos de uso se relacionan con la perspectiva del usuario respecto a la calidad del software, cuando éste es usado en un ambiente y contexto específicos. Se basa en el conocimiento de la calidad externa e interna. El término 'usuario' incluye a cualquier tipo de usuario, como operadores y personal de mantenimiento. Los atributos para la calidad en uso pueden incluir:

ISO/IEC 9126 agrupa los atributos externo e internos en 6 factores [EAG 2005]. Estos son:

- Funcionalidad: Capacidad del producto de software para proveer funciones que satisfacen las necesidades manifestadas o implicadas.
- Fiabilidad: Capacidad del producto de software para mantener su nivel de desempeño bajo condiciones establecidas durante un periodo de tiempo definido.
- Utilidad: Capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario, cuando es usado bajo condiciones específicas.
- Eficiencia: Capacidad del producto de software para proveer un desempeño adecuado, según la cantidad de recursos utilizados y las condiciones planteadas.
- Capacidad de mantenimiento: Capacidad del producto de software para ser modificado.
- Portabilidad: Capacidad del producto de software para ser transferido de un entorno a otro.

Por otro lado, ISO/IEC 9126 identifica cuatro atributos de uso, que son:

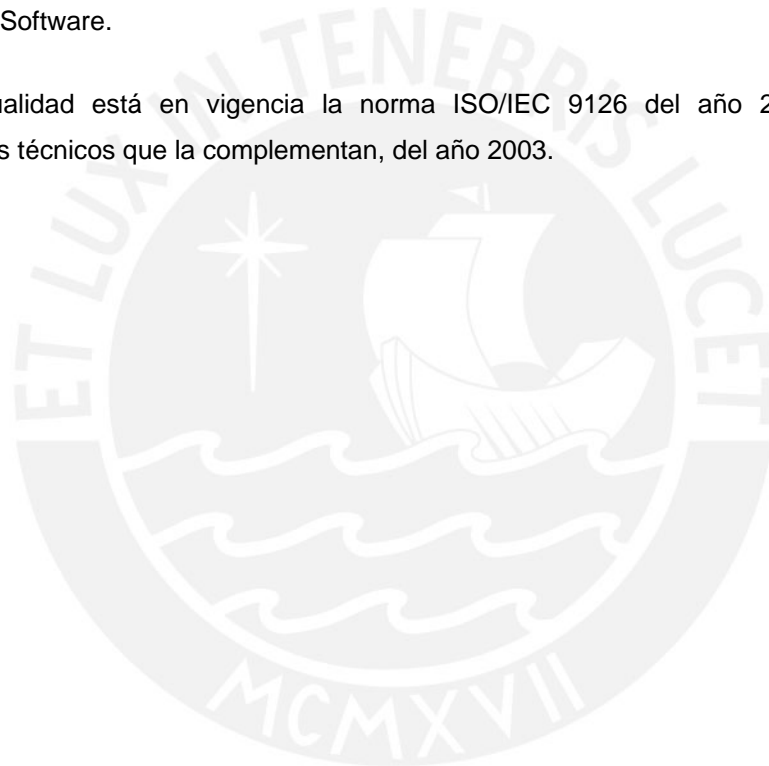
- Eficacia: Capacidad del producto de software para permitir a los usuarios lograr las metas especificadas con exactitud e integridad, en un contexto específico.
- Productividad: Capacidad del producto de software para permitir a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación a la eficacia lograda en un contexto especificado de uso.
- Satisfacción: Capacidad del producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto específico de uso.
- Seguridad: Capacidad del producto de software para lograr niveles aceptables de riesgo de daño a las personas, institución, software, propiedad o entorno, en un contexto específico de uso.

Dado que la norma es genérica, la organización debe determinar qué características son relevantes y hay que priorizar, qué métricas específicas debe determinar para los componentes de software y qué indicadores debe determinar para medir la calidad.

La norma ISO/IEC 9126 es presentada en cuatro partes. Estas son ISO/IEC 9126-1:2001: Modelo de calidad, ISO/IEC TR 9126-2: 2003: Métricas externas, ISO/IEC TR 9126-3: 2003: Métricas internas, ISO/IEC TR 9126-4: 2003: Calidad en el uso de las métricas. Asimismo trabaja con la norma ISO 14598 para la parte de evaluación.

No existe una certificación ISO/IEC 9126. Esta norma ayuda más bien, a una organización determinada, a obtener la certificación ISO 9001:2000, aplicada al sistema de Gestión de Calidad de Software.

En la actualidad está en vigencia la norma ISO/IEC 9126 del año 2001, pero existen documentos técnicos que la complementan, del año 2003.





**METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA SEGÚN LA NORMA INTERNACIONAL ISO
9001:2000, BAJO LOS LINEAMIENTOS DE ISO 9003:2004**

GUÍA RÁPIDA PARA DESARROLLAR LA METODOLOGÍA

ÍNDICE GENERAL

1	VISIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA.....	1
2	ARQUITECTURA DE LA METODOLOGÍA.....	1
3	DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.....	2
4	GUÍA DE HERRAMIENTAS	10
4.1	ACTA DE REUNIÓN.....	11
4.2	ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO	12
4.3	FORMULARIO PARA PROCEDIMIENTOS	32
4.4	GRÁFICO RADIAL.....	34
4.5	PLANTILLA DE ATRIBUTOS	36
4.6	PLANTILLA DEL MANUAL DE CALIDAD	39
4.7	REGISTRO DE MÉTRICAS	46

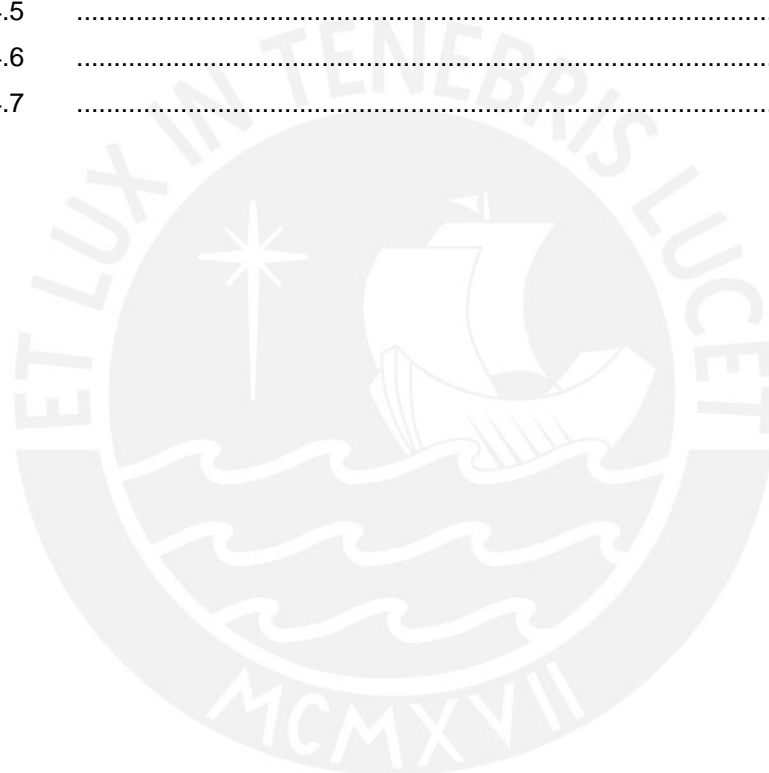
ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1	.....	1
FIGURA 2.1	.....	2
FIGURA 4.1	.....	12
FIGURA 4.2	.....	14
FIGURA 4.3	.....	33
FIGURA 4.4	.....	36
FIGURA 4.5	.....	37
FIGURA 4.6	.....	38
FIGURA 4.7	.....	40
FIGURA 4.8	.....	47
FIGURA 4.9	.....	48



ÍNDICE DE CUADROS

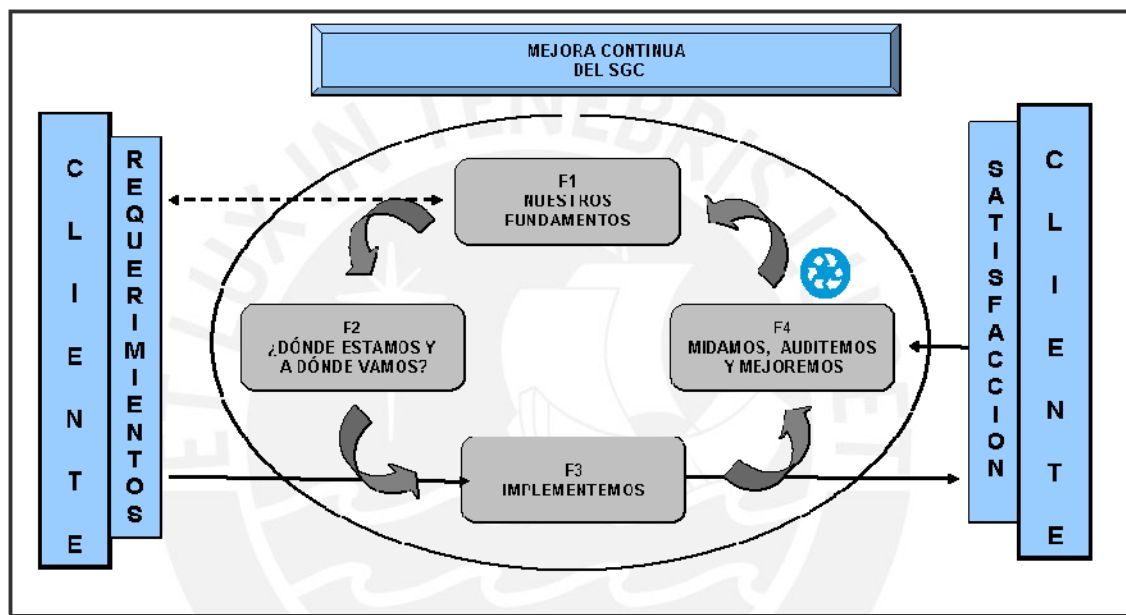
CUADRO 3.1	.....	3
CUADRO 3.2	.....	5
CUADRO 3.3	.....	7
CUADRO 3.4	.....	9
CUADRO 4.1	.....	11
CUADRO 4.2	.....	13
CUADRO 4.3	.....	32
CUADRO 4.4	.....	35
CUADRO 4.5	.....	36
CUADRO 4.6	.....	39
CUADRO 4.7	.....	46



1 VISIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA

La metodología propuesta se presenta como una guía formal para la implementación del ISO 9001:2000 aplicado al software de computadora, basándose en los lineamientos del ISO/IEC 90003-2004 y a través del desarrollo de cuatro fases, las que a su vez, constan de etapas. En la figura 1.1 se da la visión general de la metodología.

FIGURA 1.1 – VISIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA



2 ARQUITECTURA DE LA METODOLOGÍA

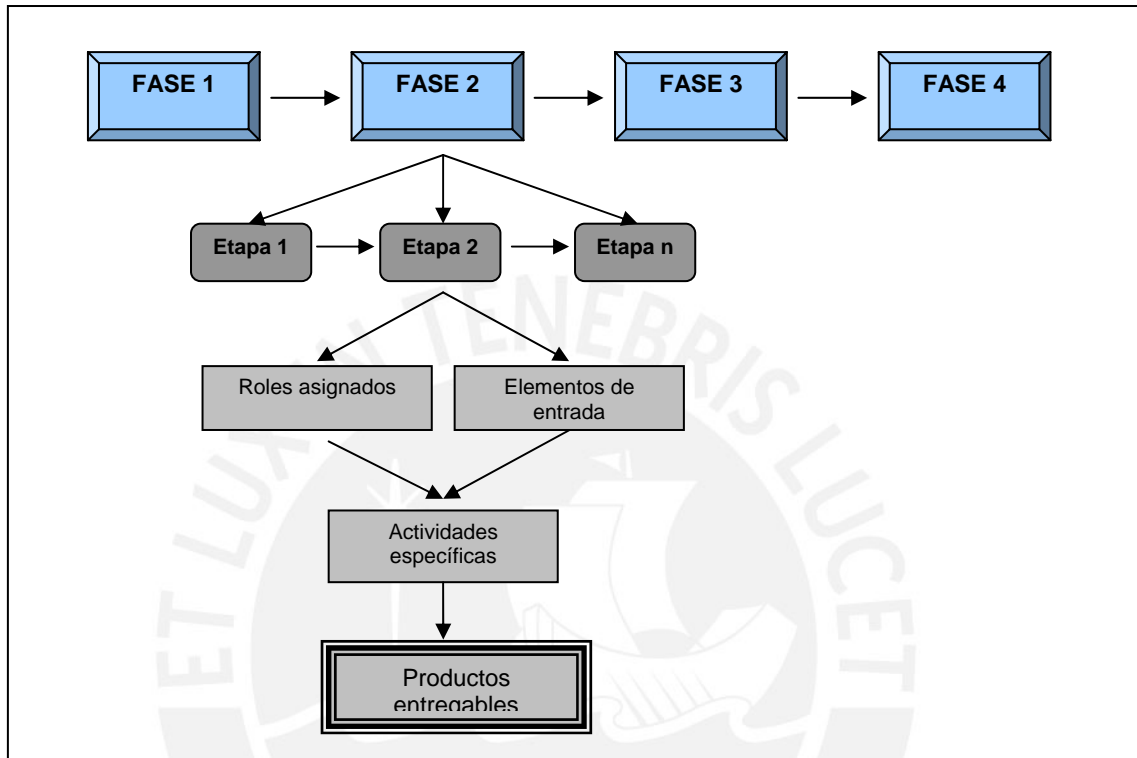
La metodología tiene cuatro fases que resultan ser los pilares de su estructura, éstas se desarrollan de forma secuencial. Asimismo, los pilares de cada fase son las etapas, que pueden desarrollarse en forma paralela o secuencial. Por cada fase, existen de dos a tres etapas.

La estructura de cada etapa es similar, por cada una existen roles asignados y elementos de entradas provenientes de etapas o fases anteriores; los roles y los elementos de entrada derivan en actividades específicas que como consecuencia generan uno o varios productos entregables.

El o los productos entregables pueden constituir los elementos de entrada de las etapas o fases siguientes.

La figura 2.1 muestra la arquitectura de la metodología.

FIGURA 2.1 – ARQUITECTURA DE LA METODOLOGÍA



3 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

En los siguientes cuatro cuadros se presenta el esquema resumido de la metodología propuesta. Por cada fase se presenta su definición, producto entregable y etapas. Por cada etapa se muestra la relación de actividades que involucra, los responsables, elementos de entrada, herramientas y productos entregables.

El cuadro 3.1 presenta el esquema resumido de la fase 1 de la metodología.

CUADRO 3.1 – ESQUEMA RESUMIDO DE LA METODOLOGIA – FASE 1

FASE 1: F1 - “NUESTROS FUNDAMENTOS”			
Definición	“Nuestros Fundamentos” es la fase inicial que propone la metodología. Si bien es cierto, el objetivo fundamental del proyecto es el desarrollo e implementación del SGC, es importante puntualizar con más detalle “¿Qué es lo que se desea lograr?”, “¿Qué problemas se tienen?”, “¿Cuál será el alcance?”, “¿En qué organización se está trabajando?”, “¿Quiénes integrarán el equipo de trabajo?”, “¿Qué recursos se necesitarán y con cuáles se contará?”.		
Producto entregable de la fase	Los documentos obtenidos en cada etapa se consolidan en el Informe “Nuestros Fundamentos” (I1.InfFundamentos)		
ETAPAS			
E1.1: Conocer la organización y el departamento de informática	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> Recolectar información sobre la organización: misión, visión, estructura organizativa, plan estratégico, planes operativos, indicadores de eficiencia y estructura organizativa. Recolectar información sobre el departamento de informática: misión, funciones, plan estratégico, plan operativo, principales proyectos, principales procedimientos, estructura organizativa, infraestructura. 		
	Responsables		
	Equipo de trabajo inicial, que tiene el objetivo de implementar el SGC aplicado a la organización, proyecto o producto de software.		
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
+ Información de la organización a la que se aplicará el SGC.	+ Reuniones (HG.ActaReunión).	+ Documento sobre la organización y el departamento de informática.	
E1.2: Definir el equipo de trabajo	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los roles y responsabilidades de las personas. Estos serán: gerentes de proyecto, coordinadores, jefe de proyecto, jefes de equipo, ejecutores de SGC, auditores de SGC, colaboradores de SGC y facilitadores. Definir un Comité Directivo permanente de SGC formado por el Gerente de Proyecto, los principales Coordinadores y el Jefe de Proyecto. Conformar el Equipo SGC, liderado por el Jefe de Proyecto, que se encargará de coordinar y liderar la implementación del SGC. Estará formado principalmente por el Jefe de Proyecto, los Jefes de Equipo, los Ejecutores más experimentados, y en ocasiones por los Coordinadores. Los Facilitadores apoyarán al Equipo SGC cuando sea conveniente 		
	Responsables		
	Equipo de trabajo inicial, que tiene el objetivo de implementar el SGC aplicado a la organización, proyecto o producto de software.		

	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
	+ Información de los posibles integrantes del equipo de trabajo	+ Reuniones (HG.ActaReunión)	+ Documento con la conformación del equipo de trabajo, roles y responsabilidades.
E1.3: Puntualizar el objetivo y las metas	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitar los alcances del SGC, sea a nivel de organización o a nivel de proyecto o producto de software. • Establecer los requisitos mínimos que el SGC debe cumplir. • Definir un plan de trabajo inicial por el que se establezcan puntos de control iniciales y se definan entregables en fechas precisas. • Involucrar a los Colaboradores del SGC, es decir los empleados de la organización o el departamento. Será la primera oportunidad para presentar el proyecto al personal involucrado directa e indirectamente, y comprometerlos desde el inicio. 		
	Responsables		
	Comité Directivo y Equipo SGC.		
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
+ Especificaciones del SGC buscado.	+ Reuniones (HG.ActaReunión).	+ Documento con el detalle del objetivo, metas, alcances y riesgos potenciales de la implementación del SGC. + Plan de trabajo inicial (P1.3.PlanInicial).	

El cuadro 3.2 presenta el esquema resumido de la fase 2 de la metodología.

CUADRO 3.2 – ESQUEMA RESUMIDO DE LA METODOLOGÍA – FASE 2

FASE 2: F2 - “¿DÓNDE ESTAMOS Y A DÓNDE VAMOS?”		
Definición	<p>“¿Dónde estamos y a dónde vamos?” es la segunda fase de la metodología. Es aquí cuando se conoce la situación de la organización, proyecto o producto de software, respecto a los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9001:2000 aplicado al software de computadora. Una vez hecho el diagnóstico, se determina la brecha entre lo que se tiene y lo que se desea tener, y finalmente se prepara el plan de trabajo detallado con cada una de las actividades que deberán desarrollarse para contar con el SGC deseado.</p>	
Producto entregable de la fase	<p>Los documentos obtenidos en cada etapa se consolidan en el Informe “¿Dónde estamos y a dónde vamos?” (I2.InfActual)</p>	
ETAPAS		
<p>E2.1: Hacer el diagnóstico del SGC existente</p>	Actividades	
	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a las personas que serán responsables de hacer el diagnóstico. El diagnóstico se hace a través de la “Encuesta de diagnóstico” – HG.Encuesta-. Comunicar a las personas que la encuesta será realizada. Resolver la “Encuesta de diagnóstico” – HG.Encuesta- . Calificar cuantitativamente el grado de avance de la organización, proyecto o producto de software, respecto a los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9001:2000. Ello se hará a partir de los resultados de la encuesta y utilizando el “Gráfico radial” -HG.Radial-. Preparar el informe sobre el diagnóstico de situación actual. 	
	Responsables	
	Equipo SGC.	
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
<p>+ Información obtenida en la fase 1 “Nuestros fundamentos”.</p>	<p>+ Encuesta de diagnóstico (HG.Encuesta).</p> <p>+ Guía de evidencias (H2.1.Evidencias).</p> <p>+ Gráfico radial (HG.Radial).</p>	<p>+ Documento con el diagnóstico de situación actual.</p>

<p>E2.2: Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo</p>	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> Revisar las conclusiones de la encuesta, los resultados cualitativos y cuantitativos de cada uno de los bloques evaluados, y la lista de tareas identificadas. Utilizar el informe obtenido en la etapa 3 de la fase 1 – E1.3 “Puntualizar el objetivo y las metas”, y volcar esa información en un “Gráfico radial” (HG.Radial). Comparar la situación actual con respecto a la situación esperada.. Definir los posibles escenarios de acción, y para cada uno de ellos preparar planes de trabajo tentativos. Decidir, en Comité Directivo, el escenario sobre el que se ejecutará el proyecto de implantación del SGC y delinear con detalle el plan de trabajo oficial. 		
	Responsables		
	<ul style="list-style-type: none"> Equipo SGC además de algunos Coordinadores y Ejecutores del SGC. Comité Directivo. 		
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
<p>+ Documento con el diagnóstico de situación actual obtenido en la etapa E2.1 “Hacer el diagnóstico del SGC existente”.</p> <p>+ Informe obtenido en la etapa E1.3 “Puntualizar el objetivo y las metas”</p>	<p>+ Reuniones (HG.ActaReunión).</p> <p>+ Gráfico radial (HG.Radial).</p>	<p>+ Documento con el plan de trabajo detallado (P2.2.PlanDetallado).</p> <p>+ Información relacionada con los escenarios que se evaluaron para determinar el plan de trabajo final.</p>	

El cuadro 3.3 presenta el esquema resumido de la fase 3 de la metodología.

CUADRO 3.3 – ESQUEMA RESUMIDO DE LA METODOLOGÍA – FASE 3

FASE 3: F3 - "IMPLEMENTEMOS"		
Definición	<p>"Implementemos" es la tercera fase que propone la metodología. Con ella se llevará a cabo lo especificado en el "Plan de trabajo detallado", obtenido en la fase 2.</p> <p>El propósito de esta fase es poner en marcha lo planificado en las dos fases anteriores con el fin de conseguir implementar el SGC deseado. Esta tercera fase es la más larga de las cuatro fases que propone la metodología e involucra un mayor esfuerzo de toda la organización, claro está, cada quien según sus responsabilidades.</p>	
ETAPAS		
E3.1: Brindar entrenamiento	Actividades	
	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer información sobre el ISO 9001:2000 aplicado al software de computadora, a los miembros de los Equipos de trabajo. La capacitación puede ser dada por algún Ejecutor del SGC especialista en temas de calidad e ingeniería de software o por algún profesional externo contratado específicamente para ejecutar esta etapa. En el plan de trabajo, deberá figurar el responsable o responsables de la capacitación. • Enseñar a los miembros de los Equipos de trabajo a documentar los procedimientos y hacer uso de las herramientas propuestas en esta metodología. • Proveer capacitación adicional a los miembros del Equipo SGC, es decir Jefe de Proyecto y Jefes de Equipo. De preferencia será dada por un especialista en sistemas de gestión de calidad e ingeniería de software, externo. • Brindar entrenamiento continuo, mientras dura la implementación del SGC. 	
	Responsables	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutores del SGC. • Profesionales externos contratados para brindar capacitaciones. 	
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
+ Información obtenida en la fase 1 "Nuestros fundamentos" y fase 2 "¿Dónde estamos y a dónde vamos?".	<ul style="list-style-type: none"> + Formularios para procedimientos (H3.2.Formulario). + Plantilla de un Manual de Calidad (H3.2.ManualCalidad). + Jornadas de capacitación. 	+ Personas capacitadas y listas para realizar sus tareas.

E3.2: Ejecutar el plan de trabajo	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> • Conformar los equipos de trabajo, liderados por algún Jefe de Equipo. • Revisar los resultados de la fase 2, que tengan relación con las tareas asignadas. • Descomponer las tareas asignadas en el “Plan de trabajo detallado” – P2.2.PlanDetallado- en sub tareas. • Diseñar o rediseñar los procedimientos que formarían parte del proceso y documentarlos. • Remitir los procedimientos al Equipo SGC para su aprobación. • Realizar las acciones necesarias para implementar el procedimiento aprobado. Esto es hecho por los Equipos de trabajo, bajo la supervisión del Equipo SGC y apoyo del Comité Directivo. 		
	Responsables		
	<ul style="list-style-type: none"> • Jefes de equipo y equipos de trabajo. 		
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
+ Información obtenida en la fase 2 “¿Dónde estamos y a dónde vamos?”.	+ Formularios para procedimientos (H3.2.Formulario). + Plantilla de un Manual de Calidad (H3.2.ManualCalidad).	+ Manual de Calidad (P3.2.ManualCalidad). + Procedimientos documentados e implementados.	
E3.3: Difundir el SGC	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> • Difundir los avances de la implementación del SGC. • Dar a conocer los nuevos procedimientos recién implementados o modificados. • Asegurar la participación de todas las personas involucradas, en la aplicación del SGC. • Celebrar la implementación del SGC y reconocer el esfuerzo de las personas. 		
	Responsables		
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo SGC. 		
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
+ SGC implementado.	+ Herramientas necesarias para difundir el SGC, desde correos electrónicos hasta gráficos impresos.	+ El SGC conocido y ejecutado por la organización.	

El cuadro 3.4 presenta el esquema resumido de la fase 4 de la metodología.

CUADRO 3.4 – ESQUEMA RESUMIDO DE LA METODOLOGÍA – FASE 4

FASE 4: F4 - “MIDAMOS, AUDITEMOS Y MEJOREMOS”			
Definición	<p>“Midamos, auditemos y mejoremos” es la cuarta y última fase que propone la metodología. Durante esta fase se hacen mediciones, se ejecutan auditorías internas, se detectan los procesos que se deben mejorar y se implementan las mejoras.</p> <p>Lo particular de la fase “Midamos, auditemos y mejoremos” es que si bien es cierto, figura como la última parte del “Plan de trabajo detallado” – P2.2.PlanDetallado-, ésta debe seguir luego que se termine la implementación del SGC. Se podría decir que en el plan se programa un ciclo de ejecución de la fase “Midamos, auditemos y mejoremos”, puesto que ésta es permanente, así el plan de trabajo ya no lo contemple.</p>		
Producto entregable de la fase	Los documentos obtenidos en cada etapa se consolidan en el Informe “Midamos, auditemos y mejoremos” (I4.InfMejoremos)		
ETAPAS			
E4.1: Hacer mediciones al SGC	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> Hacer uso de los procedimientos referidos a las mediciones del SGC, documentados en el “Manual de Calidad”, para asegurar que el proceso de medición de los resultados cumple con los requerimientos del SGC implementado. Instruir permanentemente a los Colaboradores del SGC, en la recolección de datos, uso de técnicas de medición, entendimiento de los resultados, etc. 		
	Responsables		
	<ul style="list-style-type: none"> Equipo SGC. Especialistas en temas de mediciones. 		
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
	+ Manual de Calidad (P3.2.ManualCalidad).	+ Encuesta de diagnóstico (HG.Encuesta). + Plantilla de atributos (H4.1.Atributos). + Registro de métricas (H4.1.Métricas).	+ Informe basado en el resultado y análisis de las mediciones.
E4.2: Auditar el SGC	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> Hacer uso de los procedimientos referidos a las auditorías internas del SGC, documentados en el “Manual de Calidad”. 		
	Responsables		
	<ul style="list-style-type: none"> Equipo SGC. Audidores internos. 		

	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
	+ Manual de Calidad (P3.2.ManualCalidad).	+ Herramientas utilizadas por auditores certificados.	+ Reporte de auditoría (P4.2.Auditoría).
E4.3: Implementar mejoras	Actividades		
	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer uso de los procedimientos referidos a los procesos de mejora del SGC, documentados en el “Manual de Calidad”. • Difundir los avances y cambios a los Colaboradores del SGC, buscando que se comprometan a proponer mejoras. • Establecer metas u objetivos de mejora. • Medir permanentemente los resultados de los cambios y la evolución del SGC. 		
	Responsables		
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo SGC. • Jefes de equipo y equipos de trabajo. 		
	Elementos de entrada	Herramientas	Productos entregables
+ Manual de Calidad (P3.2.ManualCalidad). + Resultados de las etapas 1 y 2 de la fase 4 “Midamos, auditemos y mejoraremos”.	+ Todas las herramientas utilizadas en las fases anteriores e inclusive en esta última.	+ Informe con los procesos mejorados.	

4 GUÍA DE HERRAMIENTAS

En el capítulo anterior se presentó el esquema resumido de la metodología. Por cada una de las fases se explicó las etapas comprendidas, las actividades a realizar, los responsables, elementos de entrada, herramientas y productos entregables.

En este capítulo se mostrará con mayor detalle las herramientas que esta metodología propone utilizar. Por cada herramienta se presenta, en primer lugar, una sinopsis que contiene su identificación, definición u objetivo y aspectos más importantes; y en segundo lugar, se presenta su formato o gráfico, según sea el caso.

Las herramientas son presentadas en orden alfabético y son:

1. Acta de reunión
2. Encuesta de diagnóstico
3. Formulario para procedimientos
4. Gráfico radial
5. Plantilla de atributos

6. Plantilla del manual de calidad
7. Registro de métricas

4.1 ACTA DE REUNIÓN

4.1.1 SINOPSIS

El cuadro 4.1 presenta el esquema resumido del acta de reunión.

CUADRO 4.1 – ACTA DE REUNIÓN

Identificación	HG.ActaReunión
Usado en	Todas las fases de la metodología.
Definición / Objetivo	Esta herramienta permite llevar el registro de las actividades y acuerdos realizados durante la ejecución de algún proyecto.
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario contiene la explicación de la misma. Ver siguiente acápite 4.1.2. • En el caso de la entidad financiera, el acta de reunión utilizada varía ligeramente con respecto a la propuesta por la metodología. Sin embargo, esa variación es mínima.

4.1.2 FORMATO

La figura 4.1 presenta el formato del acta de reunión.

FIGURA 4.1 – ACTA DE REUNIÓN

ENTIDAD FINANCIERA ÁREA DE DESARROLLO DE SISTEMAS	FORMATO DE ACTA DE REUNIÓN		
	Código HG.ActaReunión	Versión	Observación
	Revisado por Firma/fecha	Aprobado por Firma / fecha	

ELABORADO POR: Responsable de escribir y hacer firmar el acta

OBJETIVO DE LA REUNIÓN
Señalar el objetivo de la reunión. Numerarlos en caso, hayan varios objetivos.

PARTICIPANTE	ABR
Participante xx	AbrXX

AGENDA	ACUERDOS / COMPROMISOS	RESP.	FECHA
Tema 1	Detalle 1	--	--
Tema 2	Detalle 2	--	--
Tema XXX	Detalle XXX	--	--
Tema 1	Acuerdo / Compromiso 1	AbrXX	dd/mm/aa
Tema 2	Acuerdo / Compromiso 2	AbrXX	dd/mm/aa
Tema XXX	Acuerdo / Compromiso XXX	AbrXX	dd/mm/aa

4.2 ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO

4.2.1 SINOPSIS

El cuadro 4.2 presenta el esquema resumido de la encuesta de diagnóstico de situación actual.

CUADRO 4.2 – ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO

Identificación	HG.Encuesta
Usado en	Fase 2 “¿Dónde estamos y a dónde vamos?” Etapa E2.1 “Hacer el diagnóstico del SGC existente” Fase 4 “Midamos, auditemos y mejoramos” Etapa E4.1 “Hacer mediciones al SGC”
Definición / Objetivo	Esta encuesta presenta una serie de preguntas, y al evaluar sus resultados, proporciona información cualitativa y cuantitativa. La información cualitativa, es útil para identificar qué procesos o actividades relacionados con el SGC deben ser creados, mejorados, eliminados, entre otras acciones. La información cuantitativa es útil para mostrar con números, el grado de avance de la organización respecto a los requerimientos de la norma ISO 9001:2000.
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de ejecución de la encuesta a un equipo de personas, puede variar entre 2 días y 5 días, aunque esto depende del tamaño de la organización, y el número y experiencia de los conductores de la encuesta. • Las preguntas han sido agrupadas en secciones, según la estructura de la norma, la cual analiza 8 puntos, de los cuales, los 3 primeros exponen aspectos generales. Es a partir del punto 4 hasta el 8 inclusive, que la norma presenta detalladamente los conceptos, procedimientos o sugerencias, relacionados con las mejores prácticas internacionales respecto al SGC aplicado al software de computadora. Esa es la razón por la que la encuesta empieza a numerarse a partir de la sección 4. • La encuesta completa consta de las siguientes 5 secciones: <ol style="list-style-type: none"> 4. Sistema de gestión de calidad <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Requisitos generales 4.2. Requisitos de la documentación 5. Responsabilidad de la dirección <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Compromiso de la dirección 5.2. Enfoque al cliente 5.3. Política de calidad 5.4. Planificación 5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación 5.6. Revisión por la dirección 6. Gestión de los recursos <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Provisión de recursos 6.2. Recursos humanos 6.3. Infraestructura 6.4. Ambiente de trabajo 7. Realización del producto <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Planificación de la realización del producto 7.2. Procesos relacionados con el cliente 7.3. Diseño y desarrollo 7.4. Compras 7.5. Producción y prestación del servicio 7.6. Control de los dispositivos de seguimiento y medición 8. Medición, análisis y mejora <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Generalidades 8.2. Seguimiento y medición 8.3. Control del producto no conforme 8.4. Análisis de datos 8.5 Mejora • Las secciones 4, 5 y 6 están relacionados con la organización, su dirección, y los recursos necesarios para implementar el SGC. La sección 7 cubre

	<p>ampliamente detalles sobre el proyecto o producto de software en sí. La sección 8 hace referencia a las necesidades de medición, auditoría y mejora continua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los puntajes asignados en la encuesta varían entre “0” y “5”, siendo “5” el máximo puntaje. Además, para ayudar a las personas, se han definido niveles: alto, medio y bajo; los puntajes “0” y “1” corresponden a un nivel bajo de avance; “2” y “3” a un nivel medio de avance; y “4” y “5” a un nivel alto de avance. En los casos que se considere que la recomendación o la pregunta no es aplicable a la organización, proyecto o producto de software; se considera que la respuesta es un “NR”, siglas que significan que el punto no es requerido.
--	--

4.2.2 FORMATO

La figura 4.2 presenta el formato de la encuesta de diagnóstico. En este caso, el formato incluye una sección de instrucciones de uso.

FIGURA 4.2 – FORMATO DE LA ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO

INSTRUCCIONES

INICIO INSTRUCCIONES

La siguiente encuesta es la “Encuesta de diagnóstico de situación actual” y ayuda a conocer la situación actual de la organización, proyecto o producto de software, respecto a lo requerido por la norma ISO/IEC 9001:2000 aplicado al software de computadora.

Se le solicita proceder de la siguiente manera:

1. Solo **“COMPLETAR”** los datos solicitados en la encuesta, como nombre del departamento y área de la organización a la que pertenece; además de su nombre, puesto y fecha en la que está contestando la encuesta.
2. **Responder las preguntas.** Para ello marcará con un aspa, el puntaje que usted considera, mejor califica el grado de avance o cumplimiento de la organización respecto a las preguntas que se le hace (“0” es el mínimo puntaje y “5” es el máximo). En caso la pregunta no aplique a la organización, marque el casillero bajo la columna “NR” (No requerido). Ver pautas adicionales.
3. Al final de la encuesta, **escribir sus OBSERVACIONES**, si las tuviera.
4. Para responder a las preguntas, puede hacer uso de la “Guía de evidencias”, la cual brinda lineamientos de uso común para dar respuesta a las preguntas de la encuesta.
5. **Enviar la encuesta** terminada, por correo electrónico a:
 - *Nombre de contacto*
 - *Correo electrónico*
 - *Tema del correo (NombreApellido - Encuesta)*
 - *Fecha límite: (fecha límite para recepción de las respuestas).*
6. En caso tuviera alguna consulta o duda, contactarse con (*nombre de contacto*), al teléfono (*número telefónico*) o por correo electrónico (*correo electrónico*).

Pautas adicionales:

Si usted considera, que el porcentaje de avance o cumplimiento de su organización respecto a lo que se le pregunta es:

- Entre 0% y 35%, el avance será BAJO.
 - Si el avance tiende a 0%, el puntaje asignado será "0", y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna "0".
 - Si el avance tiende a 35%, el puntaje asignado será "1", y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna "1".
- Entre 36% y 65%, el avance será MEDIO.
 - Si el avance tiende a 36%, el puntaje asignado será "2", y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna "2".
 - Si el avance tiende a 65%, el puntaje asignado será "3", y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna "3".
- Entre 66% y 100%, el avance será ALTO.
 - Si el avance tiende a 66%, el puntaje asignado será "4", y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna "4".
 - Si el avance tiende a 100%, el puntaje asignado será "5", y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna "5".

FIN INSTRUCCIONES



PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA										
PROYECTO / PRODUCTO / SERVICIO / PROCESO			SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD							
Fase	F2 ó F4	Etapa	Nombre de la etapa	Herramienta	HG.Encuesta – Encuesta de diagnóstico					
Departamento	COMPLETAR		Área	COMPLETAR						
Nombre	COMPLETAR		Puesto	COMPLETAR	Fecha	COMPLETAR				
4. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD										
4.1. Requisitos generales										
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO		MEDIO	ALTO		
				NR	0	1	2	3	4	5
1. Se ha identificado los procesos principales, de apoyo y organizativos del ciclo(s) de vida de software utilizado(s).										
2. Se ha establecido los criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control de los procesos del ciclo de vida de software, es eficaz.										
3. Se asegura la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de los procesos del ciclo de vida de software.										
4. Se realiza el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.										
5. Se implementa las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y para la mejora continua de los procesos.										
6. Se asegura el control de los procesos que afectan la conformidad del producto con los requisitos, cuando estos procesos son contratados externamente.										
OBSERVACIONES										
4. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD										
4.2. Requisitos de la documentación										
4.2.1. General										
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO		MEDIO	ALTO		
				NR	0	1	2	3	4	5
1. Está documentado el SGC aplicado al software de computadora.										

2. Existe una declaración documentada de la política de calidad aplicada al software de computadora.							
3. Existe una declaración documentada de los objetivos de calidad aplicada al software de computadora.							
4. Existe documentación que describa los procesos principales, de apoyo y organizativos del ciclo de vida de software.							
5. Existen procedimientos documentados necesarios para la eficaz planificación, operación y control de los procesos del ciclo de vida de software.							
6. Se utilizan formatos predefinidos para documentar los procedimientos.							
7. Existe documentación del modelo o modelos de ciclo de vida de software usado(s).							
8. Existe documentación de las herramientas, técnicas, tecnología y metodologías utilizadas.							
9. Existen documentos de estándares para la codificación, diseño, desarrollo y pruebas del producto de software.							
10. Se cuenta con procedimientos documentados para: a. El control de documentos. b. Control de los registros de calidad. c. Auditorías internas. d. Control de producto no conforme. e. Acciones correctivas. f. Acciones preventivas.							
11. Los procedimientos documentados, están implementados y son actualizados.							
OBSERVACIONES							
4.2.2 Manual de calidad							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización ha establecido y cuenta con un manual de la calidad aplicado al software de computadora.							
2. El manual de la calidad incluye por lo menos: el alcance del SGC aplicado al software de computadora, detalles y justificaciones de cualquier exclusión, procedimientos documentados establecidos para el SGC o referencia a los mismos, y una descripción de la interacción entre los procesos del SGC.							
OBSERVACIONES							

4.2.3 Control de los documentos							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. Están controlados los documentos requeridos por el SGC aplicado al software de computadora.							
2. Existe un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión, y revisar, actualizar y aprobar documentos cuando sea necesario.							
3. Se identifican los cambios en los documentos.							
4. Se identifica el estado de revisión actual de los documentos.							
5. Se asegura que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentren disponibles en los puntos de uso.							
6. Se asegura que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.							
7. Se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución.							
8. Se identifican adecuadamente los documentos obsoletos, cuando se mantienen por cualquier razón.							
OBSERVACIONES							
4.2.4 Control de los registros							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. Se cuenta con registros que evidencian la conformidad con los requisitos, tales como: <ul style="list-style-type: none"> a. Resultados de pruebas documentados. b. Reportes de problemas, incluyendo aquellos relacionados con las herramientas. c. Requerimiento de cambios. d. Reportes de auditoría y evaluación. e. Registros de las revisiones e inspecciones, como revisiones de los diseños, código fuente y walk-through. 							
2. Se cuenta con registros que demuestran la operación eficaz del SGC aplicado al software de computadora. Ellos incluyen al menos: <ul style="list-style-type: none"> a. Cambios en los recursos. Los cambios son justificados y los recursos tienen que ver con personal, software y equipamiento. b. Estimaciones: tamaño del proyecto, grado de esfuerzo, costo, cronogramas, entre otros. c. Cómo y por qué las herramientas y metodologías fueron seleccionadas y calificadas. d. Acuerdos de licenciamiento de software. e. Actas de reunión. 							

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA							
PROYECTO / PRODUCTO / SERVICIO / PROCESO			RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN				
Fase	F2 ó F4	Etapa	Nombre de la etapa	Herramienta	HG.Encuesta – Encuesta de diagnóstico		
Departamento	COMPLETAR		Área	COMPLETAR			
Nombre	COMPLETAR		Puesto	COMPLETAR	Fecha	COMPLETAR	
5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION							
5.1 Compromiso de la dirección							
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO	MEDIO	ALTO
				NR	0	1	2
					3	4	5
1. La alta dirección y la Gerencia de Sistemas, o el área responsable del SGC aplicado al software de computadora, ha comunicado a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente, como los legales y reglamentarios.							
2. La Gerencia de Sistemas, o el área responsable del SGC aplicado al software de computadora, respalda la política de calidad.							
3. La Gerencia de Sistemas, o el área responsable del SGC aplicado al software de computadora, asegura el establecimiento de los objetivos de la calidad.							
4. La Gerencia de Sistemas, o el área responsable del SGC aplicado al software de computadora, lleva a cabo las revisiones del SGC.							
5. La Gerencia de Sistemas, o el área responsable del SGC aplicada al software de computadora, asegura la disponibilidad de los recursos.							
OBSERVACIONES							
5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION							
5.2 Enfoque hacia el cliente							
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO	MEDIO	ALTO
				NR	0	1	2
					3	4	5
1. La alta dirección y la Gerencia de Sistemas, o el área responsable del SGC aplicada al software de computadora, determina los requisitos del cliente.							
2. Se cumplen con los requisitos del cliente.							
3. Se tiene evidencia del aumento de la satisfacción del cliente.							

5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION							
5.3 Política de la calidad							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La política de calidad es adecuada para el propósito de la organización.							
2. La política de calidad incluye el compromiso de cumplir los requisitos y mejorar continuamente el SGC aplicado al software de computadora.							
3. La política de calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de calidad.							
4. Existe una declaración documentada de la política de la calidad.							
5. Es controlada la política de la calidad de acuerdo con los requisitos de la cláusula 4.2.3.							
6. Se identifican los cambios y el estado de revisión actual de la política de calidad.							
7. Se asegura que la versión vigente de la política de calidad, esté disponible y sea fácilmente identificable.							
8. Se previene el uso no intencionado de la política de calidad obsoleta y/o se aplica una identificación adecuada en el caso de que se mantenga por alguna razón.							
9. La política de calidad es comunicada a la organización.							
10. La política de calidad es entendida dentro de la organización.							
11. La política de calidad es revisada continuamente para asegurar su vigencia.							
OBSERVACIONES							
5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION							
5.4 Planificación							
5.4.1 Objetivos de la calidad							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. Los objetivos de la calidad son adecuados para el propósito de la organización.							
2. Se han establecido los objetivos de la calidad en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización.							
3. Los objetivos de calidad son coherentes con la política de calidad.							
4. Se incluyen los objetivos de calidad necesarios para cumplir con los requisitos del producto o servicio de software de computadora.							
5. Existe una declaración documentada de los objetivos de la calidad.							

6. Los objetivos de la calidad son controlados de acuerdo con los requisitos de la cláusula 4.2.3.							
7. Los objetivos de la calidad son revisados continuamente para asegurar su vigencia.							
8. Se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los objetivos de la calidad.							
9. Se asegura que la versión vigente de los objetivos de la calidad, esté disponible y sea fácilmente identificable.							
10. Se previene el uso no intencionado de los objetivos de la calidad obsoletos y/o se aplica una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por alguna razón.							
11. Los objetivos de la calidad son comunicados a la organización.							
12. Los objetivos de la calidad son medibles y son medidos dentro de la organización.							
OBSERVACIONES							
5.4.2 Planificación del SGC							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La Gerencia de sistemas o el órgano que haga sus veces, se asegura de que la planificación del SGC se haga con el fin de cumplir los objetivos de calidad.							
2. Dentro de la planificación del SGC aplicado al software de computadora se incluye la definición de los modelos de ciclo de vida de software apropiados, según los proyectos que la organización emprenda.							
3. Dentro de la planificación del SGC aplicado al software de computadora se incluye la definición de los productos de trabajo de desarrollo de software: documentos de requerimientos de software, documentos de diseño de arquitectura, documentos de diseño detallado, código de programa y documentación para el usuario.							
4. Dentro de la planificación del SGC aplicado al software de computadora se incluye la definición de los planes de gestión del software: planes de gestión de proyectos de software, planes de gestión de configuración de software, planes de verificación y validación del software, planes de aseguramiento de la calidad del software y planes de capacitación a los usuarios.							
5. Dentro de la planificación del SGC aplicado al software de computadora se incluye la definición de cómo los métodos de ingeniería de software son aplicables a los proyectos de software.							
6. Dentro de la planificación del SGC aplicado al software de computadora se identifican las herramientas y el entorno para el desarrollo, operación o mantenimiento del software.							
7. Dentro de la planificación del SGC aplicado al software de computadora se especifican los estándares para el uso de los lenguajes de programación.							
8. Dentro de la planificación del SGC aplicado al software de computadora se identifica la reutilización del software.							
9. La Gerencia de sistemas o el órgano que haga sus veces, toma en cuenta cualquier cambio que se haga al modelo de ciclo de vida y se asegura que dichos cambios no afecten la integridad del SGC.							

5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION							
5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación							
5.5.1 Responsabilidad y autoridad							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La alta dirección se asegura de que las responsabilidades y autoridades están definidas.							
2. Se cuenta con un manual de funciones y responsabilidades.							
3. La alta dirección se asegura de que las responsabilidades y autoridades son comunicadas dentro de la organización.							
OBSERVACIONES							
5.5.2 Representante de la dirección							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. Se ha designado un miembro de la alta dirección, que independientemente de sus actividades, los represente con autoridad y responsabilidad.							
2. El representante de la alta dirección tiene experiencia en el campo de desarrollo de software.							
3. El representante de la gerencia se asegura que se establezcan, implementen y se haga mantenimiento, a los procesos necesarios para el SGC aplicado al software de computadora.							
4. El representante de la gerencia comunica a la alta dirección los resultados del SGC aplicado al software de computadora, además que comunica cualquier necesidad de mejora.							
5. El representante de la gerencia se asegura de que se tome conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.							
6. Las funciones y responsabilidades del representante de la gerencia están definidas en el manual de funciones y responsabilidades de su cargo.							
OBSERVACIONES							

5.5.3 Comunicación interna							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. Se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización.							
2. Se efectúa la comunicación considerando la eficacia del SGC aplicada al software de computadora.							
3. Se mantienen los registros que demuestran que los procesos de comunicación son adecuados para la organización.							
OBSERVACIONES							
5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION							
5.6 Revisión por la dirección							
5.6.1 Generalidades							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. Existe un programa para la revisión del SGC aplicado al software de computadora, por la alta dirección.							
2. La alta dirección revisa el SGC aplicado al software de computadora, de acuerdo con lo planificado.							
3. La alta dirección evalúa las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el SGC aplicado al software.							
4. La revisión por la alta dirección incluye la necesidad de efectuar cambios en la política y objetivos de la calidad.							
5. Se mantienen registros de la revisión por la gerencia al SGC aplicado al software de computadora.							
OBSERVACIONES							
5.6.2 Información para revisión							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye los objetivos de calidad.							
2. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye los resultados de las Auditorías de Calidad.							
3. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye los reclamos de los							

clientes y las evaluaciones de los clientes a la organización.							
4. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye las no conformidades reales y potenciales que se detectan en la operación.							
5. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye las evaluaciones de los proveedores.							
6. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye el desempeño del proceso y la conformidad del producto o servicio de software.							
7. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye las acciones correctivas y preventivas.							
8. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye las acciones de seguimiento a revisiones de la dirección previas.							
9. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye los cambios que podrían afectar el desempeño del SGC.							
10. La revisión por la alta dirección, del SGC aplicado al software de computadora, incluye las recomendaciones para la mejora.							
OBSERVACIONES							
5.6.3 Resultados de la revisión							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. Se documenta el cumplimiento de las acciones fijadas con anterioridad.							
2. Los resultados de la revisión por la dirección incluyen todas las acciones y decisiones tomadas con: <ul style="list-style-type: none"> a. La mejora de la eficacia del SGC aplicado al software de computadora. b. La mejora de los procesos del SGC aplicado al software de computadora. c. La mejora del producto o servicio de software en relación con los requisitos del cliente. d. Las necesidades de recursos. e. Las conclusiones de la revisión. 							
3. Las acciones que se deben emprender, indicando el plazo y los responsables de la ejecución.							
4. Se controlan los registros tal como se establece en 4.2.4.							
OBSERVACIONES							

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA										
PROYECTO / PRODUCTO / SERVICIO / PROCESO			GESTIÓN DE LOS RECURSOS							
Fase	F2 ó F4	Etapa	Nombre de la etapa	Herramienta	HG.Encuesta – Encuesta de diagnóstico					
Departamento	COMPLETAR		Área	COMPLETAR						
Nombre	COMPLETAR		Puesto	COMPLETAR	Fecha	COMPLETAR				
6 GESTION DE LOS RECURSOS										
6.1 Provisión de recursos										
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
				NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización determina y proporciona los recursos necesarios para implementar y mantener el SGC aplicado al software de computadora.										
2. La organización determina y proporciona los recursos necesarios para mejorar continuamente la eficacia del SGC aplicado al software de computadora.										
3. La organización determina y proporciona los recursos necesarios para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requerimientos.										
OBSERVACIONES										
6 GESTION DE LOS RECURSOS										
6.2 Recursos humanos										
6.2.1 Generalidades										
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
				NR	0	1	2	3	4	5
1. Se han identificado los cargos del personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio de software.										
2. Se puede demostrar la competencia del personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio de software.										
OBSERVACIONES										

6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización ha determinado las habilidades necesarias que debe tener el personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio de software, en base al conocimiento y la experiencia en métodos de diseño, lenguajes de programación específicos, herramientas, técnicas y recursos utilizados en el desarrollo y la gestión del producto o proyecto de software.							
2. La organización capacita al personal o toma otras acciones, para satisfacer dichas necesidades.							
3. La capacitación incluye además entrenamiento en el campo de aplicación del producto o servicio de software.							
4. La organización evalúa continuamente la eficacia de la capacitación o de las acciones tomadas, con el fin de determinar las necesidades de actualización de conocimientos.							
5. La organización se asegura de que el personal sea consciente de la importancia de las actividades que realizan y cómo es que contribuyen al logro de los objetivos de calidad.							
6. La organización mantiene los registros apropiados que demuestran la educación, formación, habilidades y experiencia de su personal.							
7. Se controlan estos registros tal como se establece en 4.2.4.							
OBSERVACIONES							
6 GESTION DE LOS RECURSOS							
6.3 Infraestructura							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización determina, proporciona y hace mantenimiento al edificio y espacios de trabajo necesarios para lograr la conformidad con los requisitos del producto o servicio de software.							
2. La organización determina, proporciona y hace mantenimiento a los equipos de hardware, software, herramientas y facilidades necesarios para el desarrollo, operación o mantenimiento del software.							
3. La organización cuenta con herramientas de software que apoyan en el proceso de diseño y desarrollo, como: <ul style="list-style-type: none"> a. Herramientas para el análisis, diseño y desarrollo; gestión de la configuración, pruebas, gestión de proyectos, documentación y creación o generación de código. b. Ambientes para el desarrollo y soporte de aplicaciones. c. Herramientas para la gestión del conocimiento, intranet y extranet. d. Herramientas de red incluyendo la seguridad, <i>backup</i>, protección contra virus, <i>firewalls</i>. e. Herramientas para la mesa de ayuda y soporte (<i>helpdesk</i>). f. Controles de acceso. 							

g. Librerías de software. h. Herramientas de control de operaciones como para el monitoreo de la red, administración de sistemas y de almacenamiento.							
4. La organización evalúa las herramientas de software y hardware utilizadas, para asegurarse de que cumplen con los propósitos para los que fueron adquiridas o desarrolladas y/o determinar las necesidades de renovación de las mismas.							
5. Existe documentación que describe las pautas para el uso adecuado de las herramientas de software y hardware.							
6. La organización determina, proporciona y hace mantenimiento a los servicios de apoyo, como transporte o comunicación, para lograr la conformidad con los requisitos del producto o servicio de software.							
OBSERVACIONES							
6 GESTION DE LOS RECURSOS							
6.4 Ambiente de trabajo							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización determina y gestiona el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto o servicio de software.							
OBSERVACIONES							

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA										
PROYECTO / PRODUCTO / SERVICIO / PROCESO			REALIZACIÓN DEL PRODUCTO							
Fase	F2 ó F4	Etapa	Nombre de la etapa	Herramienta	HG.Encuesta – Encuesta de diagnóstico					
Departamento	COMPLETAR		Área	COMPLETAR						
Nombre	COMPLETAR		Puesto	COMPLETAR	Fecha	COMPLETAR				
7 REALIZACIÓN DEL PRODUCTO										
7.1 Planificación de la realización del producto										
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
				NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización determina y desarrolla los procesos necesarios para la realización del producto o servicio de software.										
2. La planificación de la realización del producto o servicio de software es coherente con los requisitos de los otros procesos del SGC aplicado al software de computadora.										
3. Los procesos, actividades y tareas son planificados y ejecutados usando modelos de ciclo de vida adecuados a la naturaleza del proyecto de software, considerando tamaño, seguridad, riesgo e integridad.										
4. Para productos donde una falla puede causar daño o poner en peligro a personas, el diseño y desarrollo del software contemplan la definición de requerimientos específicos de diseño y desarrollo, que precisen la inmunidad deseada y respondan a potenciales condiciones de fallas.										
5. La planificación del desarrollo de software conduce a una definición de qué productos serán producidos, quién los va a producir, y cuándo serán producidos.										
6. La planificación de la calidad del software, a nivel de proyecto / producto, conduce a una descripción de cómo productos específicos van a ser desarrollados, evaluados o mantenidos.										
La planificación de la calidad a nivel de proyecto contempla:										
a. Inclusión de, o referencia a, los planes para el desarrollo.										
b. Requerimientos de calidad para el producto y / o procesos.										
c. Procedimientos e instrucciones de un proyecto específico, tales como los planes detallados de las especificaciones de las pruebas de software, diseños, casos de prueba, y procedimientos para la unidad, integración, sistema y pruebas de aceptación.										
d. Métodos, modelo(s) de ciclo de vida, herramientas, estándares de lenguaje de programación, librerías, ambientes de trabajo, y otros activos re usables a ser utilizados en el proyecto;										
e. Criterios para iniciar y terminar cada etapa del proyecto.										
f. Actividades de seguimiento y medición a realizarse.										
g. La persona o personas responsables de aprobar los resultados de los procesos, para uso posterior.										
h. Necesidades de capacitación en el uso de las herramientas y técnicas, y programación de la										

capacitación antes que la habilidad sea necesitada. i. Gestión de cambios, como para los cambios de recursos, escalas de tiempo y contratos.							
OBSERVACIONES							
7 REALIZACIÓN DEL PRODUCTO							
7.2. Procesos relacionados con el cliente							
7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto / 7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera los especificados por el cliente, como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ productos a ser entregados; ▪ períodos de entrega; ▪ actividades posteriores a la entrega del producto; ▪ procesos de ciclo de vida exigidos por el cliente; ▪ periodos de obligación de la organización para proporcionar copias y permitir el acceso a las copias maestras. 							
2. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos técnicos como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ el sistema operativo o la plataforma de software; ▪ diseño de software y desarrollo de estándares y procedimientos a ser utilizados; ▪ identificación de facilidades, herramientas, software y datos, a ser proporcionados por el cliente; la definición y documentación de métodos para evaluar la conveniencia de su uso; ▪ acuerdos en el control de interfaces externas con el producto de software; ▪ requerimientos de replicación y distribución. 							
3. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos de gestión como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ riesgos asociados como la experiencia de la organización, confiabilidad de las estimaciones de los recursos y duración de las actividades, dispersión geográfica entre organización, clientes y proveedores; novedades de la tecnología, baja calidad o disponibilidad del software o herramientas proporcionados por el cliente; baja precisión de los requerimientos proporcionados por el cliente; ▪ responsabilidad de la organización con respecto al trabajo subcontratado; ▪ programación del progreso, revisiones técnicas y resultados; ▪ requerimientos de instalación, mantenimiento y soporte; ▪ disponibilidad oportuna de recursos técnicos, humanos y financieros. 							
4. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos legales, de seguridad y confidencialidad como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ derechos de propiedad intelectual, acuerdos de licencias, requerimientos legales y reglamentarios, 							

<ul style="list-style-type: none"> confidencialidad y la protección de la información incluyendo patentes y derechos de autor; ▪ protección de la copia maestra del producto y los derechos del cliente para acceder a dicha copia maestra; ▪ nivel de revelación de la información al cliente, acordado mutuamente por las partes; ▪ definición de los términos de garantía; ▪ responsabilidades / penalidades asociadas al contrato. 								
5. Se cuenta con procedimientos definidos para acordar requisitos con el cliente, que: <ul style="list-style-type: none"> ▪ evidencien la cooperación entre los proveedores del software y el cliente o usuario; ▪ recomienden expresar los requisitos en términos claros y sin ambigüedades. 								
6. Se cuenta con procedimientos para la revisión de los requerimientos por el que se evalúe si es viable y apropiado implementar el software, y si luego de implementado, puede ser evaluado.								
7. Se cuenta con procedimientos definidos para autorizar y hacer seguimiento a los cambios, especialmente durante el desarrollo iterativo y cuando hay requerimientos que pueden tener problemas para su ejecución.								
8. Se cuenta con procedimientos definidos para hacer seguimiento al cumplimiento de los requisitos hasta la obtención del producto final de software.								
9. Se cuenta con procedimientos definidos para la evaluación de prototipos o demostraciones, cuando sea necesario utilizarlas.								
10. Los procedimientos utilizados figuran en los formularios de especificación del sistema, en los casos que los requisitos son proporcionados y acordados en dichos formularios.								
11. Se considera la necesidad de modificar el contrato, cuando los requisitos del cliente cambian.								
12. Cuando se da el caso, en el contrato figura el hecho de que los requisitos no están completamente definidos al momento de su aceptación, y que serán desarrollados durante el proyecto.								
13. Las personas responsables de acordar y revisar los requerimientos de los clientes, están capacitados y tienen experiencia en la ejecución de los procedimientos relacionados con la gestión de requerimientos.								
14. Se cuenta con métricas para determinar el estatus de las actividades relacionadas con la gestión de requerimientos, como: estatus de cada requerimiento, número de cambios a los requerimientos iniciales, considerando los propuestos, abiertos, aprobados e incorporados al producto o sistema base.								
15. Los métodos y procedimientos asociados con la gestión de requerimientos están incluidos en el manual de calidad.								
OBSERVACIONES								
7.2.3 Comunicación con el cliente								
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO		
	NR	0	1	2	3	4	5	

4.3 FORMULARIO PARA PROCEDIMIENTOS

4.3.1 SINOPSIS

El cuadro 4.3 presenta el esquema resumido del formulario para procedimientos.

CUADRO 4.3 – FORMULARIO PARA PROCEDIMIENTOS

Identificación	H3.2.Formulario
Usado en	Fase 3 “Implementemos” Etapa E3.1 “Brindar entrenamiento” Etapa E3.2 “Ejecutar el plan de trabajo”
Definición / Objetivo	Es una plantilla que sirve de base para que las personas documenten los procedimientos. Está constituida por tres partes: cuadro de datos generales como número de documento, versión, autor, etc.; descripción del procedimiento, a través del objetivo, alcance, roles involucrados, normas, y la secuencia de actividades junto a sus responsables; y por último, la historia de las versiones del documento donde básicamente figura el número de versión, su creador, su revisor, su propietario, fechas y una breve descripción.
Aspectos importantes	•

4.3.2 FORMATO

La figura 4.3 muestra el formulario.

FIGURA 4.3 – FORMULARIO PARA PROCEDIMIENTOS

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO

NO. ###-SGC Versión ##

Estado: NombreEstado

Número de documento	###-SGC
Versión	##
Categoría	Procedimientos de Calidad
Fecha en producción	Fecha
Última actualización	Fecha
Estado	En producción / En diseño / Fuera de vigencia
Autor(es)	Nombre(s)
Propietario del documento	Nombre del Gerente o Jefe de Calidad para software de computadora
Ubicación	Donde está la última versión del documento (electrónico o impreso)
Referencia ISO 90003:2004	En qué sección de la Norma, se recomienda el procedimiento
Proceso(s) asociado(s)	Proceso(s) del que es parte el procedimiento que se está documentando
Usuarios	Nombres áreas o personas

INICIO DEL PROCEDIMIENTO

OBJETIVO

Describir el propósito u objetivo del procedimiento.

ALCANCE

Describir el alcance del procedimiento.

ROLES INVOLUCRADOS

Listar los roles de las personas involucradas en la ejecución del procedimiento.

NORMAS

Exponer todas las consideraciones que se deben tomar en cuenta al ejecutar el procedimiento.

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Actividad 1	Responsable
Actividad 2	Responsable
...	...
Actividad n	Responsable

FIN DEL PROCEDIMIENTO

Sobre las versiones del documento

Esta versión	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
X	Nombre	Nombre	Nombre	Descripción
	Fecha	Fecha	Fecha	
	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	
Versiones previas	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
2	Nombre	Nombre	Nombre	Descripción
	Fecha	Fecha	Fecha	
	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	
1	Nombre	Nombre	Nombre	Descripción
	Fecha	Fecha	Fecha	
	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	

4.4 GRÁFICO RADIAL

4.4.1 SINOPSIS

El cuadro 4.4 presenta el esquema resumido del gráfico radial.

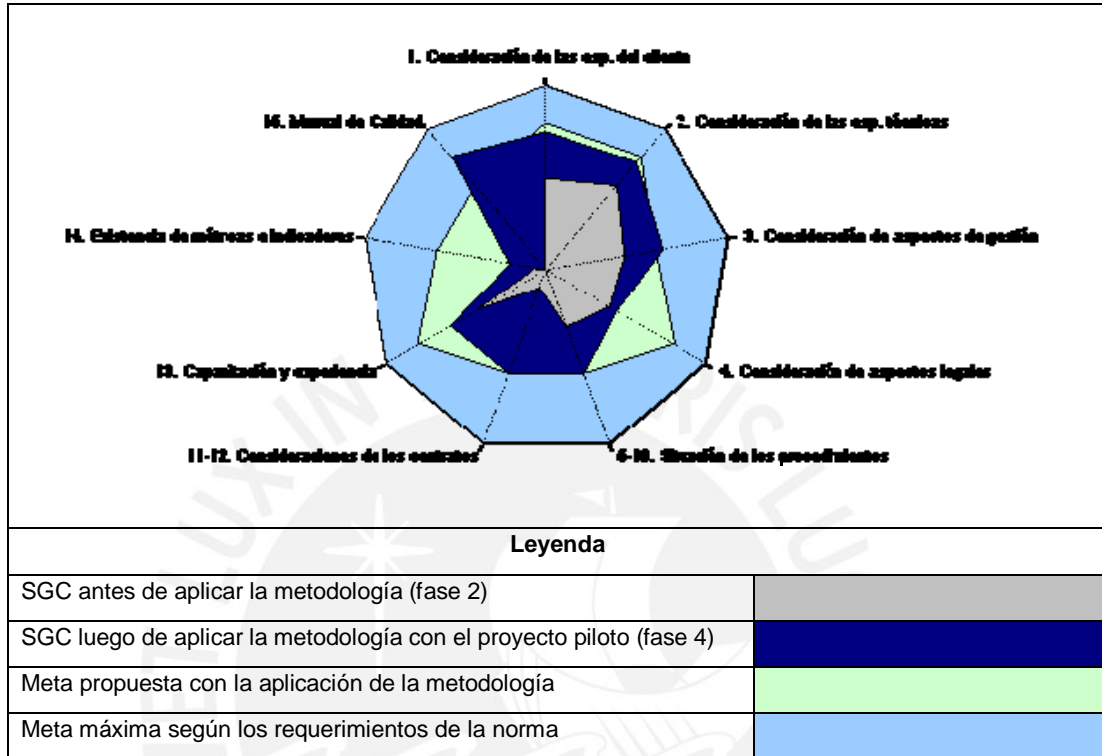
CUADRO 4.4 – GRÁFICO RADIAL

Identificación	HG.Radial
Usado en	Fase 2 “¿Dónde estamos y a dónde vamos?” Etapa E2.1 “Hacer el diagnóstico del SGC existente” Etapa E2.2 “Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo”.
Definición / Objetivo	Es una herramienta que permite comparar gráficamente situaciones en el tiempo. En el caso puntual de la aplicación de la metodología, se ha usado para mostrar el grado de avance del proyecto de implementación del SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos, a medida que éste se iba desarrollando.
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • El gráfico puede usarse para mostrar la situación de la organización, proyecto o producto de software, en relación a las cinco secciones de la encuesta; como usarse para mostrar con detalle una sola sección. • Además de ser una herramienta, es un producto entregable que forma parte de los informes finales de la fase 2 y 4.

4.4.2 FORMATO

La figura 4.4 muestra la herramienta.

FIGURA 4.4 – FORMATO DEL GRÁFICO RADIAL



4.5 PLANTILLA DE ATRIBUTOS

4.5.1 SINOPSIS

El cuadro 4.5 presenta el esquema resumido de la plantilla de atributos.

CUADRO 4.5 – PLANTILLA DE ATRIBUTOS

Identificación	H4.1.Atributos
Usado en	Fase 4 “Midamos, auditemos y mejoremos” Etapa E4.1 “Hacer mediciones al SGC”
Definición / Objetivo	El concepto de la herramienta hace que se asocie información sobre lo que espera el cliente y lo que se espera de los procesos y productos de software; con características, de las que se deducirán atributos que podrán ser monitoreados y medidos a través de indicadores y métricas.
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> En este caso, anexo al formato, se presenta un ejemplo para un mejor entendimiento. Su aplicación es mejor comprendida cuando se trata de medir las características del producto de software.

4.5.2 FORMATO

La figura 4.5 muestra la herramienta y en la figura 4.6, se ve un ejemplo de su aplicación.

FIGURA 4.5 – PLANTILLA DE ATRIBUTOS

Entidad	Información	Concepto a ser medido		Atributos
<p align="center">Componente de Software</p>	<p align="center">Evaluar característica: funcionalidad, mantenimiento, eficacia, portabilidad, usabilidad o confiabilidad</p>	<p align="center">Concepto 1</p>	<p align="center">Subconcepto 1</p>	Atributo 1
				Atributo 2
				Atributo 3
			<p align="center">Subconcepto 2</p>	Atributo
				Atributo
				Atributo
		<p align="center">Subconcepto X</p>		
			Atributo	
		<p align="center">Concepto x</p>	Atributo	
			Atributo	
			Atributo	
			Atributo	
			Atributo	
Atributo				
Atributo				

Medición del producto de software: Nombre de la característica

FIGURA 4.6 – EJEMPLO DE USO DE PLANTILLA DE ATRIBUTOS

Entidad	Información requerida	Concepto a ser medido		Atributos
Componente de Software	Evaluar <u>Capacidad de uso</u>	Calidad de la documentación	Calidad de los manuales	Contenido de los manuales
			Tamaño de los manuales	
			Efectividad de los manuales	
			Calidad de las demos	Contenido de las demos
			Calidad del sistema de ayuda	Contenido del sistema de ayuda
				Tamaño del sistema de ayuda
				Efectividad del sistema de ayuda
		Calidad de la información del producto en el mercado	Contenido de la información del producto	
			Efectividad de la información del producto	
		Complejidad del diseño	Facilidad para ser comprendido	
			Facilidad para entender las interfaces	
			Facilidad para entender los elementos de entrada y salida	
			Facilidad de aprendizaje	
			Capacidad de adecuación	
Calidad de los mensajes de error				
Complejidad de las interfaces				

Medición del producto de software: Capacidad de uso del producto de software

4.6 PLANTILLA DEL MANUAL DE CALIDAD

4.6.1 SINOPSIS

El cuadro 4.6 presenta el esquema resumido del manual de calidad.

CUADRO 4.6 – PLANTILLA DEL MANUAL DE CALIDAD

Identificación	H3.2.Manual Calidadl
Usado en	Fase 3 “Implementemos” Etapa E3.1 “Brindar entrenamiento” Etapa E3.2 “Ejecutar el plan de trabajo”
Definición / Objetivo	Es una herramienta que brinda las pautas para que el Equipo de trabajo encargado de ejecutar la tarea de preparar el manual de calidad, pueda orientarse y escribir un manual que efectivamente cumpla los requerimientos de la norma ISO 9001:2000 aplicado al software para computadora, es decir siguiendo los lineamientos de ISO 90003:2004.
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Para usar esa plantilla, basta reemplazar sus secciones por información que efectivamente se aplique al SGC de la organización. • La plantilla del manual de calidad se presenta así: <ul style="list-style-type: none"> ○ Las secciones 1,2 y 3 están prácticamente terminadas. ○ La sección 4 está media terminada. ○ De la sección 5 en adelante, solo se presentan aspectos muy puntuales. El resto debe completarse. • La plantilla luego de actualizada constituye el manual de calidad de la organización (P3.2.ManualCalidad). • Debe recordarse que durante el desarrollo del caso de aplicación de la metodología, se escribió la sección 7.2 del manual de calidad.

4.6.2 FORMATO

La figura 4.7 muestra la plantilla del manual de calidad.

FIGURA 4.7 – PLANTILLA DEL MANUAL DE CALIDAD

ENTIDAD FINANCIERA ÁREA DE DESARROLLO DE SISTEMAS	MANUAL DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA		
	Código MC	Versión	Página
	Revisado por Firma/fecha		Aprobado por Firma / fecha

0. Tabla de Contenido

SECCIÓN	TÍTULO	PÁGINA
0.	<u>Tabla de contenido</u>	
1.	<u>Alcance</u>	
1.1.	<u>General</u>	
1.2.	<u>Aplicación</u>	
2.	<u>Referencias normativas</u>	
3.	<u>Definiciones</u>	
4.	<u>Sistema de gestión de calidad</u>	
4.1.	<u>Requisitos generales</u>	
4.2.	<u>Requisitos de la documentación</u>	
5.	Responsabilidad de la dirección	
5.1.	Compromiso de la dirección	
5.2.	Enfoque al cliente	
5.3.	Política de la calidad	
5.4.	Planificación	
5.5.	Responsabilidad, autoridad y comunicación	
5.6.	Revisión por la dirección	
6.	Gestión de los recursos	
6.1.	Provisión de recursos	
6.2.	Recursos Humanos	
6.3.	Infraestructura	
6.4.	Ambiente de trabajo	
7.	Realización del producto	
7.1.	Planificación de la realización del producto	
7.2.	Procesos relacionados con el cliente	
7.2.1.	Determinación de los requisitos relacionados con el producto	
7.2.2.	Revisión de los requisitos relacionados con el producto	

7.2.3.	Comunicación con el cliente	
7.3.	Diseño y desarrollo	
7.4.	Compras	
7.5.	Producción y prestación del servicio	
7.6.	Control de los dispositivos de seguimiento y medición	
8.	Medición, análisis y mejora	
8.1.	Generalidades	
8.2.	Seguimiento y medición	
8.3.	Control de producto no conforme	
8.4.	Análisis de datos	
8.5.	Mejora	
Anexo A	<u>Relación de documentos referidos en el manual</u>	
Anexo B	<u>Términos y definiciones exclusivos de la organización</u>	
Anexos	Anexos adicionales según se dé la necesidad	

1. Alcance

1.1. General

El área de Desarrollo de Sistemas de la entidad financiera ha desarrollado e implementado el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) aplicado a la adquisición, suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de software de computadora y servicios de soporte relacionados; descrito en este manual, con el fin de demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos y servicios que satisfacen los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables; y su aspiración a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluido los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

Nuestro SGC sigue los lineamientos proporcionados por ISO 90003:2004, el cual es la guía para la aplicación del estándar internacional ISO 9001:2000 para software de computadora.

1.2. Aplicación

Nuestro SGC cumple con todos los requerimientos de ISO 9001:2000 aplicables al software de computadora que es usado para soportar los procesos de la entidad financiera. La siguiente tabla identifica los requerimientos de ISO 9001:2000 que no son aplicables a nuestra organización y justifica brevemente la razón de su exclusión. (Este es un ejemplo aplicable al área de Desarrollo de Sistemas de la entidad financiera).

ISO 9001:2000 Exclusión de requerimientos

Cláusula	Exclusión	Justificación
7.5.4	Propiedad del cliente	El área de Desarrollo de Sistemas no ofrece productos o servicios de software a terceros. Trabaja exclusivamente para la entidad financiera.
7.6	Control de los dispositivos de seguimiento y medición	El área de Desarrollo de sistemas no cuenta con herramientas de software o hardware para monitorear y medir la conformidad de sus productos o servicios.

2. Referencias normativas (considere todos los documentos referidos en el manual)

El siguiente documento ha sido usado para elaborar este manual:

- ISO 90003:2004, Ingeniería de software – Guía para la aplicación de ISO 9001:2000 para software de computadora.

Asimismo:

- Anexo A, contiene la lista de los procedimientos operativos referidos en este manual.

3. Definiciones

Para el propósito de este documento, los términos y definiciones dadas en ISO 9001:2000, y ciertos términos (repetidos aquí por conveniencia) dados en la NTP ISO/IEC 12207:2004, aplican.

Acrónimos, términos, vocabulario y definiciones exclusivas de nuestra organización y utilizadas en el presente manual, son mostradas en el anexo B.

4. Sistema de gestión de calidad

4.1. Requisitos generales

Nuestro SGC es aquella parte de nuestro sistema de gestión que establece, documenta e implementa nuestra política de calidad, y los procesos relacionados con el suministro de productos y servicios de software que cumplan o excedan los requerimientos del cliente y

satisfagan los requerimientos de calidad de ISO 9001:2000 aplicado al software de computadora.

Nuestra organización ha adoptado los procesos y recomendaciones mencionados en la norma, lo que significa que:

- Identifica los procesos de desarrollo de software, operación o mantenimiento.
- Define la secuencia e interacción de los procesos en:
 1. El modelo de ciclo de vida para el desarrollo de software, y
 2. Planifica la calidad y el desarrollo, los cuales son basados en el modelo de ciclo de vida.

Nuestro modelo de ciclo de vida es presentado en el documento del modelo de ciclo de vida como se ve en MCV 4.1.

Las responsabilidades específicas para la secuencia e interacción de los procesos y procedimientos claves son detalladas en cada uno de los Procedimientos Operativos (PO). El anexo A contiene la relación de los POs.

Debido al énfasis que ISO 9001:2000 pone en la satisfacción del cliente, hemos puesto particular atención en los procesos que interrelacionan directamente con ellos para asegurar que los resultados deseados son conseguidos; ver sección 7.2.

(Mencionar todos aquellos procedimientos en los que se ha puesto énfasis).

4.2. Requisitos de la documentación

Este manual de calidad contiene nuestra política de calidad, objetivos de calidad y hace referencia a los procedimientos y otros documentos requeridos por ISO 9001:2000; necesarios para asegurar la efectiva planificación, operación y control de nuestros procesos de software, según se ve en MCV 4.1. Asimismo, justifica las exclusiones que hacemos a los requerimientos de la ISO 9001:2000, según se ve en la sección 1.2.

El tipo de documentación establecido para nuestra organización es continuamente revisado para asegurar que es el apropiado para la complejidad e interacción de nuestros procesos y las habilidades de nuestros empleados. Los documentos son almacenados tanto en medios físicos como electrónicos.

Usamos los procedimientos operativos (POs) para documentar y definir los procesos de nuestro SGC según lo que se ve en MCV 4.1; usamos las hojas de evaluación de procesos

(HEP) para ayudar al desarrollo y/o mejora de los procesos según lo definido con los POs, ver sección 8.2.3 y sección 8.5.

(Mencionar todos aquellos documentos que se consideran importantes para la planificación, operación y control de los procesos de software).

5. Responsabilidad de la dirección

5.1. Compromiso de la dirección

(Explicar cómo la alta dirección proporciona evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia).

5.2. Enfoque al cliente

(Explicar cómo la alta dirección se asegura de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar su satisfacción) Las referencias se hacen a las secciones 7.2.1 y 8.2.1.

5.3. Política de la calidad

Nuestros clientes son los usuarios de los sistemas que desarrollamos
y vamos a lograr su satisfacción
a través de la mejora continua de nuestros procesos, productos y servicios de software
para asegurar que cumplen e inclusive exceden, sus requerimientos

Nos aseguramos que nuestra política de calidad sea comunicada y entendida a todo nivel a través de la adecuada capacitación y difusión.

Nuestra política de calidad es controlada y revisada continuamente durante las reuniones de revisión de la dirección, según se lee en la sección 5.6.

(Completar la sección 5, agregando lo referido a 5.4 “Planificación”, 5.5 “Responsabilidad, autoridad y comunicación”, y 5.6 “Revisión por la dirección”).

6. Gestión de los recursos

(Completar la sección 6 siguiendo los lineamientos de ISO 9003:2004, guía para la implementación de ISO 9001:2000 aplicado al software de computadora).

7. Realización del producto

(Completar la sección 7 siguiendo los lineamientos de ISO 9003:2004, guía para la implementación de ISO 9001:2000 aplicado al software de computadora).

8. Medición, análisis y mejora

(Completar la sección 8 siguiendo los lineamientos de ISO 9003:2004, guía para la implementación de ISO 9001:2000 aplicado al software de computadora).

Anexo A **Relación de documentos referidos en este manual** (Listar los documentos internos referidos en este manual)

<u>Documento No.</u>	<u>Título</u>	<u>Revisión</u>
<i>MC</i>	<i>Manual de Calidad</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>MCV4.1</i>	<i>Modelo de ciclo de vida</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>POxxx</i>	<i>Procedimientos operativos</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<i>Fxxx</i>	<i>Formularios</i>	<i>dd/mm/aa</i>

MODELO DE CICLO DE VIDA (MCV 4.1)

En esta sección se explicaría el modelo de ciclo de vida seguido por la organización para desarrollar sus sistemas. Será útil mostrar la interrelación de los procesos y/o etapas a través de un gráfico.

Anexo B **Términos y definiciones exclusivos de la organización** (Listar los términos usados en este manual)

<u>Término</u>	<u>Significado</u>
<i>SGC</i>	<i>Sistema de gestión de calidad</i>
<i>MCV</i>	<i>Modelo de ciclo de vida</i>
<i>PO</i>	<i>Procedimiento operativo</i>
<i>MC</i>	<i>Manual de Calidad</i>
<i>MCV4.1</i>	<i>Modelo de ciclo de vida</i>
<i>Xxxx</i>	<i>Otros términos y definiciones</i>

4.7 REGISTRO DE MÉTRICAS

4.7.1 SINOPSIS

El cuadro 4.7 presenta el esquema resumido del registro de métricas.

CUADRO 4.7 – REGISTRO DE MÉTRICAS

Identificación	H4.1.Métricas
Usado en	Fase 4 “Midamos, auditemos y mejoremos” Etapa E4.1 “Hacer mediciones al SGC”
Definición / Objetivo	Herramienta estrechamente vinculada con la “Plantilla de atributos” –H4.1.Atributos-. Esa herramienta permite asociar las características de lo que es la satisfacción del cliente, los procesos o los productos de software; con indicadores y métricas indirectas de medición. Se dice métricas indirectas pues en realidad no existe una relación exacta entre conceptos medibles (métricas) y características de calidad, sino grados de relación o influencia entre ellos.
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • En este caso, anexo al formato, se presenta un ejemplo para un mejor entendimiento. • Su aplicación es mejor comprendida cuando se trata de medir las características del producto de software.

4.7.2 FORMATO

La figura 4.8 muestra la herramienta y en la figura 4.9, se ve un ejemplo de su aplicación.

FIGURA 4.8 – REGISTRO DE MÉTRICAS


Registro de métricas: Calidad de los manuales

Fecha de Medición:					
Atributo	Indicador	Métrica indirecta	Manual 1	Manual 2	Manual X
			Nombre	Nombre	Nombre
Contenido de los manuales	Cobertura de los manuales	Proporción de elementos funcionales descritos en el manual			
	Consistencia de los manuales	Proporción de elementos funcionales descritos incorrectamente en el manual			
		Diferencia entre la versión del componente y la versión del manual			
	Legibilidad de los manuales	Ratio de figuras por páginas del manual			
		Ratio de tablas por páginas del manual			
		Ratio de diagramas por página del manual			
Tamaño de los manuales	Adecuación de los manuales	Promedio de páginas por elementos funcionales			
Efectividad de los manuales	Ratio de efectividad	Proporción de elementos funcionales correctamente usados después de leer el manual			
	Ratio de comprensibilidad	Proporción de elementos funcionales correctamente entendidos después de leer el manual			
Aprobado por		Comentarios			
Revisado por		Comentarios			
Componente	Software	Característica	Usabilidad	Concepto	Calidad de los manuales

FIGURA 4.9 – EJEMPLO DE USO DE REGISTRO DE MÉTRICAS

Registro de métricas: Calidad de los manuales

Fecha de Medición:					
Atributo	Indicador	Métrica indirecta	Manual 1	Manual 2	Manual X
			Nombre	Nombre	Nombre
Contenido de los manuales	Cobertura de los manuales	Proporción de elementos funcionales descritos en el manual			
	Consistencia de los manuales	Proporción de elementos funcionales descritos incorrectamente en el manual			
		Diferencia entre la versión del componente y la versión del manual			
	Legibilidad de los manuales	Ratio de figuras por páginas del manual			
		Ratio de tablas por páginas del manual			
		Ratio de diagramas por página del manual			
Tamaño de los manuales	Adecuación de los manuales	Promedio de páginas por elementos funcionales			
Efectividad de los manuales	Ratio de efectividad	Proporción de elementos funcionales correctamente usados después de leer el manual			
	Ratio de comprensibilidad	Proporción de elementos funcionales correctamente entendidos después de leer el manual			
Aprobado por		Comentarios			
Revisado por		Comentarios			
Componente	Software	Característica	Usabilidad	Concepto	Calidad de los manuales



ANEXO C

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL DESARROLLO DEL CAPÍTULO 4
“CASO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA”**

**METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA SEGÚN LA NORMA INTERNACIONAL ISO
9001:2000, BAJO LOS LINEAMIENTOS DE ISO 9003:2004**

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL DESARROLLO DEL
CAPÍTULO 4 “CASO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA”**

ÍNDICE GENERAL

1	EJECUCIÓN DE LA FASE 2 “¿Dónde estamos y a dónde vamos?”	1
1.1	ETAPA E2.1 “Hacer el diagnóstico del SGC existente”	1
1.2	ETAPA E2.2 “Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo”	8
2	EJECUCIÓN DE LA FASE 3 “IMPLEMENTEMOS”	12
2.1	ETAPA E3.2 “Ejecutar el plan de trabajo detallado”	12
3	EJECUCIÓN DE LA FASE 4 “Midamos, auditemos y mejoramos”	24
3.1	ETAPA E4.1 “Hacer Mediciones al SGC”	24

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1	.....	11
FIGURA 2.1	.....	13
FIGURA 2.2	.....	16
FIGURA 2.3	.....	19
FIGURA 2.4	.....	21
FIGURA 3.1	.....	28



ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1.1	.....	2
CUADRO 1.2	.....	5
CUADRO 1.3	.....	6
CUADRO 1.4	.....	7
CUADRO 1.5	.....	8
CUADRO 1.6	.....	10
CUADRO 1.7	.....	10
CUADRO 3.1	.....	24
CUADRO 3.2	.....	27
CUADRO 3.3	.....	28



En el presente anexo se muestra información complementaria al desarrollo del capítulo 4 “Caso de aplicación de la metodología”, para las fases 2, 3 y 4 de la metodología.

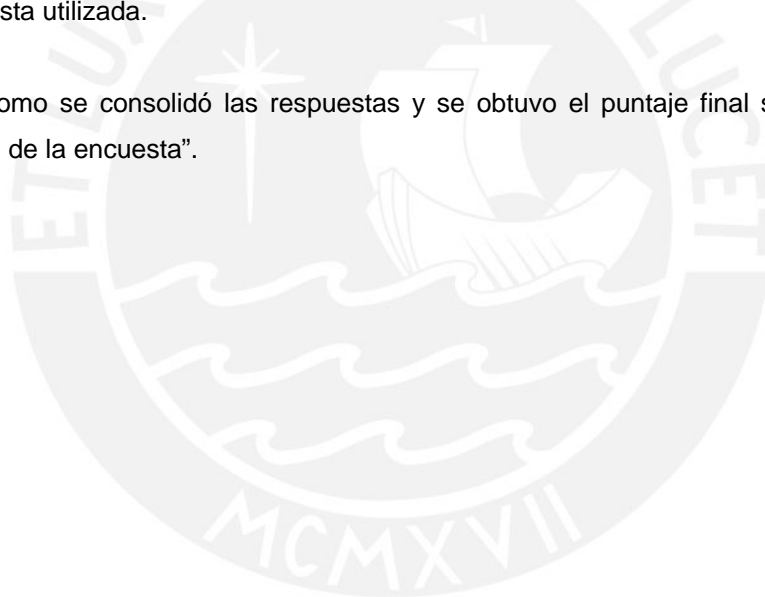
1 EJECUCIÓN DE LA FASE 2 “¿Dónde estamos y a dónde vamos?”

1.1 ETAPA E2.1 “Hacer el diagnóstico del SGC existente”

1.1.1 PRESENTACIÓN DE LA ENCUESTA Y LA GUÍA DE EVIDENCIAS

El cuadro 1.1 muestra la sección de la encuesta que fue enviada a las personas del área de Desarrollo de Sistemas. En la primera parte se ven las instrucciones y en la segunda, la encuesta en sí. Es importante resaltar que los puntajes que se ven en el cuadro 1.1 son el resultado de la consolidación de las respuestas dadas por las 6 personas que devolvieron las encuestas llenas en el plazo dado. El cuadro 1.2 muestra la guía de evidencias para la sección de la encuesta utilizada.

La forma como se consolidó las respuestas y se obtuvo el puntaje final se explica en 1.1.2 “Evaluación de la encuesta”.



CUADRO 1.1 – ENCUESTA DE SGC (HG.Encuesta)

INSTRUCCIONES

INICIO INSTRUCCIONES

La siguiente encuesta es la “Encuesta de diagnóstico de situación actual” y ayuda a conocer la situación actual de la organización, proyecto o producto de software, respecto a lo requerido por la norma ISO/IEC 9001:2000 aplicado al software de computadora.

Se le solicita proceder de la siguiente manera:

1. Solo “**COMPLETAR**” los datos solicitados en la encuesta, como nombre del departamento y área de la organización a la que pertenece; además de su nombre, puesto y fecha en la que está contestando la encuesta.
2. **Responder las preguntas.** Para ello marcará con un aspa, el puntaje que usted considera, mejor califica el grado de avance o cumplimiento de la organización respecto a las preguntas que se le hace (“0” es el mínimo puntaje y “5” es el máximo). En caso la pregunta no aplique a la organización, marque el casillero bajo la columna “NR” (No requerido). Ver pautas adicionales.
3. Al final de la encuesta, **escribir sus OBSERVACIONES**, si las tuviera.
4. Para responder a las preguntas, puede hacer uso de la “Guía de evidencias”, la cual brinda lineamientos de uso común para dar respuesta a las preguntas de la encuesta.
5. **Enviar la encuesta** terminada, por correo electrónico a:
 - *Nombre de contacto*
 - *Correo electrónico*
 - *Tema del correo (NombreApellido - Encuesta)*
 - *Fecha límite: (fecha límite para recepción de las respuestas).*
6. En caso tuviera alguna consulta o duda, contactarse con (*nombre de contacto*), al teléfono (*número telefónico*) o por correo electrónico (*correo electrónico*).

Pautas adicionales:

Si usted considera, que el porcentaje de avance o cumplimiento de su organización respecto a lo que se le pregunta es:

- Entre 0% y 35%, el avance será BAJO.
 - Si el avance tiende a 0%, el puntaje asignado será “0”, y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna “0”.
 - Si el avance tiende a 35%, el puntaje asignado será “1”, y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna “1”.
- Entre 36% y 65%, el avance será MEDIO.
 - Si el avance tiende a 36%, el puntaje asignado será “2”, y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna “2”.
 - Si el avance tiende a 65%, el puntaje asignado será “3”, y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna “3”.
- Entre 66% y 100%, el avance será ALTO.
 - Si el avance tiende a 66%, el puntaje asignado será “4”, y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna “4”.
 - Si el avance tiende a 100%, el puntaje asignado será “5”, y marcará con un aspa el recuadro que está en la columna “5”.

FIN INSTRUCCIONES

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA										
PROYECTO / PRODUCTO / SERVICIO / PROCESO			Gestión de requerimientos							
Fase	F2 - ¿Dónde estamos y a dónde vamos?	Etapa	E2.1 Hacer el diagnóstico del SGC existente	Herramienta	HG.Encuesta – Encuesta de diagnóstico					
Departamento	COMPLETAR		Área	COMPLETAR						
Nombre	COMPLETAR		Puesto	COMPLETAR	Fecha	COMPLETAR				
7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO										
7.2. Procesos relacionados con el cliente										
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
				NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera los especificados por el cliente, como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ productos a ser entregados; ▪ períodos de entrega; ▪ actividades posteriores a la entrega del producto; ▪ procesos de ciclo de vida exigidos por el cliente; ▪ periodos de obligación de la organización para proporcionar copias y permitir el acceso a las copias maestras. 								X		
2. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos técnicos como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ el sistema operativo o la plataforma de software; ▪ diseño de software y desarrollo de estándares y procedimientos a ser utilizados; ▪ identificación de facilidades, herramientas, software y datos, a ser proporcionados por el cliente; la definición y documentación de métodos para evaluar la conveniencia de su uso; ▪ acuerdos en el control de interfaces externas con el producto de software; ▪ requerimientos de replicación y distribución. 								X		
3. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos de gestión como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ riesgos asociados como la experiencia de la organización, confiabilidad de las estimaciones de los recursos y duración de las actividades, dispersión geográfica entre organización, clientes y proveedores; novedades de la tecnología, baja calidad o disponibilidad del software o herramientas proporcionados por el cliente; baja precisión de los requerimientos proporcionados por el cliente; ▪ responsabilidad de la organización con respecto al trabajo subcontratado; ▪ programación del progreso, revisiones técnicas y resultados; ▪ requerimientos de instalación, mantenimiento y soporte; ▪ disponibilidad oportuna de recursos técnicos, humanos y financieros. 							X			

7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO							
7.2. Procesos relacionados con el cliente							
% avance / % cumplimiento	No Requerido	BAJO		MEDIO		ALTO	
	NR	0	1	2	3	4	5
4. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos legales, de seguridad y confidencialidad como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ derechos de propiedad intelectual, acuerdos de licencias, requerimientos legales y reglamentarios, confidencialidad y la protección de la información incluyendo patentes y derechos de autor; ▪ protección de la copia maestra del producto y los derechos del cliente para acceder a dicha copia maestra; ▪ nivel de revelación de la información al cliente, acordado mutuamente por las partes; ▪ definición de los términos de garantía; ▪ responsabilidades / penalidades asociadas al contrato. 				X			
5. Se cuenta con procedimientos definidos para acordar requisitos con el cliente, que: <ul style="list-style-type: none"> ▪ evidencien la cooperación entre los proveedores del software y el cliente o usuario; ▪ recomienden expresar los requisitos en términos claros y sin ambigüedades. 			X				
6. Se cuenta con procedimientos para la revisión de los requerimientos por el que se evalúe si es viable y apropiado implementar el software, y si luego de implementado, puede ser evaluado.				X			
7. Se cuenta con procedimientos definidos para autorizar y hacer seguimiento a los cambios, especialmente durante el desarrollo iterativo y cuando hay requerimientos que pueden tener problemas para su ejecución.			X				
8. Se cuenta con procedimientos definidos para hacer seguimiento al cumplimiento de los requisitos hasta la obtención del producto final de software.				X			
9. Se cuenta con procedimientos definidos para la evaluación de prototipos o demostraciones, cuando sea necesario utilizarlas.			X				
10. Los procedimientos utilizados figuran en los formularios de especificación del sistema, en los casos que los requisitos son proporcionados y acordados en dichos formularios.			X				
11. Se considera la necesidad de modificar el contrato, cuando los requisitos del cliente cambian.			X				
12. Cuando se da el caso, en el contrato figura el hecho de que los requisitos no están completamente definidos al momento de su aceptación, y que serán desarrollados durante el proyecto.			X				
13. Las personas responsables de acordar y revisar los requerimientos de los clientes, están capacitados y tienen experiencia en la ejecución de los procedimientos relacionados con la gestión de requerimientos.				X			
14. Se cuenta con métricas para determinar el estatus de las actividades relacionadas con la gestión de requerimientos, como: estatus de cada requerimiento, número de cambios a los requerimientos iniciales, considerando los propuestos, abiertos, aprobados e incorporados al producto o sistema base.		X					
15. Los métodos y procedimientos asociados con la gestión de requerimientos están incluidos en el manual de calidad.		X					
OBSERVACIONES							

CUADRO 1.2 – GUÍA DE EVIDENCIAS (H2.1.EVIDENCIAS)

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA					
PROYECTO/PRODUCTO/SERVICIO/PROCESO			Gestión de requerimientos		
Fase	F2 - ¿Dónde estamos y a dónde vamos?	Etapa	E2.1 Hacer el diagnóstico del SGC existente	Herramienta	H2.1.Evidencias – Guía de evidencias
7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO					
7.2. Procesos relacionados con el cliente					
Políticas y procedimientos	De la Norma	<ul style="list-style-type: none"> Procedimiento para definir requerimientos especificados por el cliente, considerando además los aspectos técnicos, de gestión, legales, de seguridad y confidencialidad. Procedimiento para acordar requisitos con el cliente. El procedimiento contempla el registro y revisión de los resultados de las discusiones de todas las partes involucradas. Procedimiento para revisar los requerimientos formulados y dar respuesta (aceptación, rechazo o replanteo con el sustento debido) Procedimiento para hacer seguimiento al cumplimiento de los requerimientos. 			
	Inferidos	<ul style="list-style-type: none"> El procedimiento para revisar los requerimientos formulados, incluye que los cambios a los planes, productos y actividades de software sean identificados, evaluados, documentados, planificados, comunicados a las partes afectadas y monitoreados. Los procedimientos relacionados con la gestión de requerimientos están en el Manual de Calidad. 			
Planes	De la Norma	-			
	Inferidos	<ul style="list-style-type: none"> Plan de evaluación del Sistema de Gestión de Calidad aplicado al software de computadora. Plan de mejora del Sistema de Gestión de Calidad aplicado al software de computadora. Plan de capacitación del grupo de trabajo. 			
Auditorías y revisiones	De la Norma	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de las actividades relacionadas con la gestión de requerimientos. Definición de métricas y análisis de datos. 			
	Inferidos	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la documentación de los procesos asociados con la gestión de requerimientos. 			

1.1.2 EVALUACIÓN DE LA ENCUESTA

Para obtener el puntaje final de la encuesta, se procedió de la siguiente manera:

1. Las respuestas de las personas encuestadas fueron tabuladas como se muestra en el cuadro 1.3 “Cálculo de los puntajes de la encuesta”.
2. Se dio la misma prioridad o grado de importancia a cada pregunta de la encuesta; por ello la prioridad es “1”.
3. El cuadro 1.3 es una hoja Excel en la que hay unas fórmulas predefinidas, según se detalla en la leyenda adjunta al cuadro.

CUADRO 1.3 – CÁLCULO DE LOS PUNTAJES DE LA ENCUESTA

Preguntas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Puntaje Promedio	Prioridad	Puntaje obtenido	Porcentaje
1	1	4	2	3	2	3	2.50	1	2.50	3.33%
2	1	4	4	3	3	3	3.00	1	3.00	4.00%
3	1	2	3	2	3	2	2.17	1	2.17	2.89%
4	1	4	2	2	1	2	2.00	1	2.00	2.67%
5	1	1	3	1	2	0	1.33	1	1.33	1.78%
6	1	4	2	2	1	1	1.83	1	1.83	2.44%
7	1	4	1	1	0	1	1.33	1	1.33	1.78%
8	1	3	2	2	2	2	2.00	1	2.00	2.67%
9	1	0	2	1	2	1	1.17	1	1.17	1.56%
10	0	0	2	2	0	0	0.67	1	0.67	0.89%
11	0	0	1	0	1	1	0.50	1	0.50	0.67%
12	0	0	1	0	1	1	0.50	1	0.50	0.67%
13	1	4	3	2	2	1	2.17	1	2.17	2.89%
14	1	0	0	0	0	1	0.33	1	0.33	0.44%
15	0	0	0	0	0	0	0.00	1	0.00	0.00%
									21.50	28.67%

Leyenda	
E1, E2, E3, E4, E5, E6:	Respuestas de las personas encuestadas
Puntaje promedio:	Suma de los puntajes dados por los encuestados a una pregunta específica / Cantidad de encuestados
Prioridad:	Peso asignado a cada pregunta. En e caso se asignó la misma prioridad a todas las preguntas.
Puntaje obtenido:	Puntaje promedio * prioridad
Porcentaje:	Puntaje obtenido / Suma de puntaje máximo que se puede obtener

4. Los valores obtenidos fueron cotejados respecto a los valores del cuadro 1.4 “Puntajes máximos”
5. Según esto se obtuvo un puntaje de 28.67% frente a un 100% que se hubiera podido obtener, si es que los puntajes asignados por los encuestados, hubieran sido los máximos.

CUADRO 1.4 – PUNTAJES MÁXIMOS

Preguntas	Puntaje	Prioridad	Puntaje máximo a obtener	Porcentaje
1	5	1	5	6.67%
2	5	1	5	6.67%
3	5	1	5	6.67%
4	5	1	5	6.67%
5	5	1	5	6.67%
6	5	1	5	6.67%
7	5	1	5	6.67%
8	5	1	5	6.67%
9	5	1	5	6.67%
10	5	1	5	6.67%
11	5	1	5	6.67%
12	5	1	5	6.67%
13	5	1	5	6.67%
14	5	1	5	6.67%
15	5	1	5	6.67%
			75	100.00%

1.2 ETAPA E2.2 “Definir la brecha entre la situación actual y la situación a la que se desea llegar, y elaborar el plan de trabajo”

1.2.1 RESULTADOS ESPERADOS

El cuadro 1.5 muestra las metas y expectativas que tiene el Equipo SGC, respecto a lo que postula la norma ISO 9001:2000. Encontró cuatro escenarios para evaluar y proponer al Comité Directivo. Ellos se comentan a continuación:

CUADRO 1.5 –RESULTADOS ESPERADOS POR ESCENARIOS

Preguntas	Situación actual	Porcentaje	Prioridad	Escenario 1	Porcentaje	Escenario 2	Porcentaje	Escenario 3	Porcentaje	Escenario 4	Porcentaje
1	3	3.33%	1	4	5.33%	3	4.00%	4	5.33%	3	4.00%
2	3	4.00%	1	4	5.33%	3	4.00%	4	5.33%	3	4.00%
3	2	2.89%	1	3	4.00%	3	4.00%	4	5.33%	3	4.00%
4	2	2.67%	1	4	5.33%	3	4.00%	4	5.33%	3	4.00%
5	1	1.78%	1	2	2.67%	3	4.00%	3	4.00%	2	2.67%
6	2	2.44%	1	2	2.67%	3	4.00%	3	4.00%	3	4.00%
7	1	1.78%	1	2	2.67%	3	4.00%	3	4.00%	1	1.33%
8	2	2.67%	1	4	5.33%	3	4.00%	3	4.00%	3	4.00%
9	1	1.56%	1	2	2.67%	3	4.00%	3	4.00%	2	2.67%
10	1	0.89%	1	3	4.00%	3	4.00%	3	4.00%	2	2.67%
11	1	0.67%	1	2	2.67%	3	4.00%	3	4.00%	2	2.67%
12	1	0.67%	1	4	5.33%	3	4.00%	3	4.00%	2	2.67%
13	2	2.89%	1	4	5.33%	4	5.33%	5	6.67%	3	4.00%
14	0	0.44%	1	2	2.67%	3	4.00%	4	5.33%	1	1.33%
15	0	0.00%	1	2	2.67%	3	4.00%	4	5.33%	2	2.67%
		28.67%			58.67%		61.33%		70.67%		46.67%

1. El Equipo SGC contestó la encuesta y asignó puntajes a las preguntas según cuatro escenarios:

- Escenario 1

Mejorar el proceso desde la perspectiva del cliente, técnica, gestión, seguridad y reglamento (las 4 primeras preguntas). Mejorar en un punto los demás procedimientos relacionados pero enfocarse sobretudo en el proceso de seguimiento, capacitación del personal y determinación del alcance de los productos o proyectos de software. Asimismo se pondría énfasis en los procesos de medición y evaluación del proceso.

Bajo el escenario 1, la meta implicaría mejorar en un 100%, es decir pasar de un 29% de avance a un casi 60%. Pasar de un proceso que cumple pobremente con las exigencias de la norma ISO 9001:2000 a un proceso que las cumple regularmente, casi bien.

- Escenario 2

Llegar a un nivel medio-alto de cumplimiento de la norma ISO 9001:2000, y poner énfasis en el tema de la capacitación.

Bajo el escenario 2, la meta también implicaría mejorar en un 100%, es decir pasar de un 29% de avance a un casi 60%. Pasar de un proceso que cumple pobremente con las exigencias de la norma ISO 9001:2000 a un proceso que las cumple regularmente, casi bien.

- Escenario 3

Es el escenario desde la perspectiva más ambiciosa, por el que se pretende tener un alto cumplimiento de la norma ISO 9001:2000, y satisfacer por completo los postulados de la norma en cuanto a capacitación del equipo de trabajo.

Bajo el escenario 3, la meta implicaría mejorar en un 150%, es decir pasar de un 29% de avance a un 70%. Pasar de un proceso que cumple pobremente con las exigencias de la norma ISO 9001:2000 a un proceso que las cumple a cabalidad.

- Escenario 4

Es el escenario desde la perspectiva más pesimista, por el que se pretende cumplir regularmente con la norma ISO 9001:2000.

Bajo el escenario 4, la meta implicaría mejorar en un 60%, es decir pasar de un 29% de avance a un 70%. Pasar de un proceso que cumple pobremente con las exigencias de la norma ISO 9001:2000 a un proceso que las cumple a cabalidad.

2. El Equipo SGC decidió no considerar los escenarios 3 y 4 por ser extremos; y más bien optó por utilizar los escenarios 1 y 2, a partir de los cuales determinó rangos mínimos y máximos.
3. Para efectos de presentación al Comité Directivo, el Equipo SGC utilizó el gráfico radial (HG.Radial)

En primer lugar, agrupó las preguntas de la encuesta, para que el gráfico fuera más descriptivo. Los criterios de agrupación y los puntajes de la organización por cada una de las exigencias de la norma en cuanto al proceso de gestión de requerimientos, se ven en el cuadro 1.6.

En segundo lugar, modificó el cuadro 2.6 de tal manera que se pudieran apreciar los rangos mínimos y máximos. Ello se ve en el cuadro 1.7.

CUADRO 1.6 – AGRUPAMIENTO DE LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA

	Situación actual	Escenario 1	Escenario 2	Meta máxima
1. Consideración de las esp. del cliente	3.33%	5.33%	4.00%	6.67%
2. Consideración de las esp. técnicas	4.00%	5.33%	4.00%	6.67%
3. Consideración de aspectos de gestión	2.89%	4.00%	4.00%	6.67%
4. Consideración de aspectos legales	2.67%	5.33%	4.00%	6.67%
5-10. Situación de los procedimientos	2.22%	4.00%	4.00%	6.67%
11-12. Consideraciones de los contratos	0.67%	4.00%	4.00%	6.67%
13. Capacitación y experiencia	2.89%	5.33%	5.33%	6.67%
14. Existencia de métricas e indicadores	0.44%	2.67%	4.00%	6.67%
15. Manual de Calidad	0.00%	2.67%	4.00%	6.67%

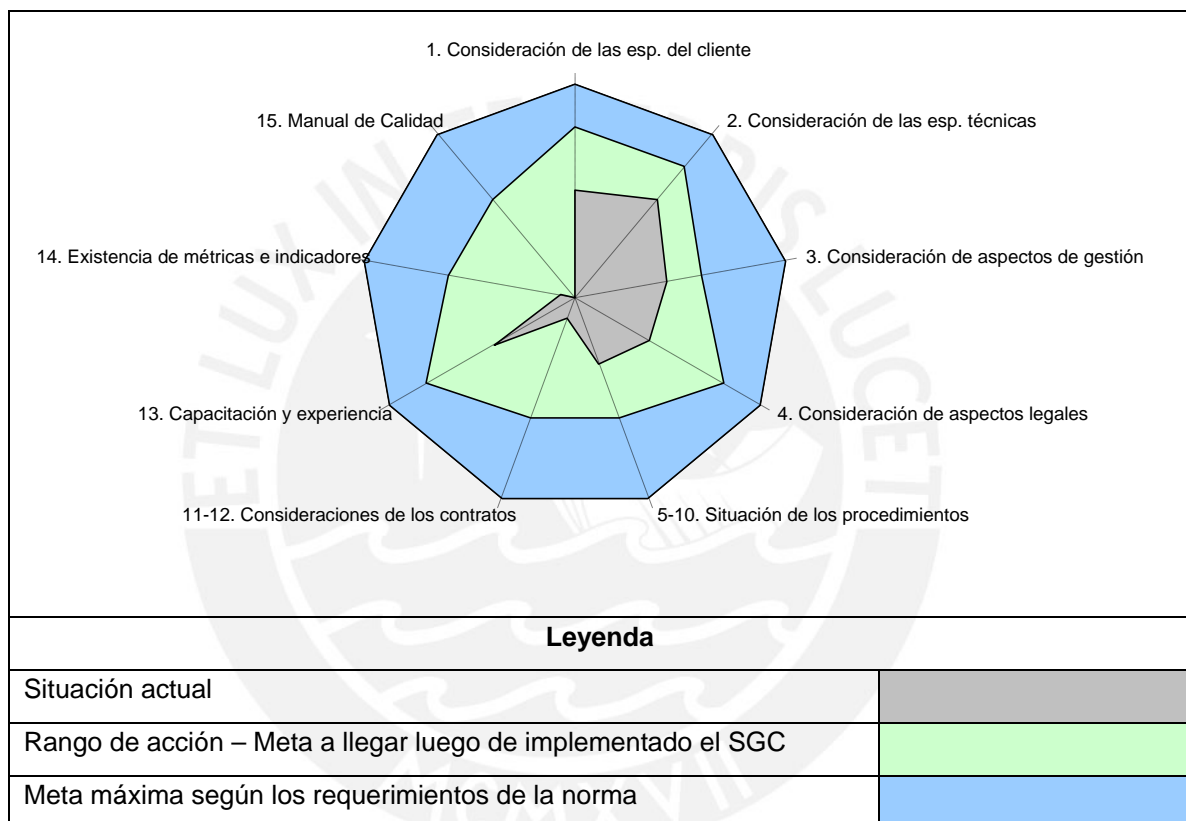
CUADRO 1.7 – RANGOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS

	Situación actual	Rango mínimo	Rango máximo	Meta máxima
1. Consideración de las esp. del cliente	3.33%	4.00%	5.33%	6.67%
2. Consideración de las esp. técnicas	4.00%	4.00%	5.33%	6.67%
3. Consideración de aspectos de gestión	2.89%	4.00%	4.00%	6.67%
4. Consideración de aspectos legales	2.67%	4.00%	5.33%	6.67%
5-10. Situación de los procedimientos	2.22%	4.00%	4.00%	6.67%
11-12. Consideraciones de los contratos	0.67%	4.00%	4.00%	6.67%
13. Capacitación y experiencia	2.89%	5.33%	5.33%	6.67%
14. Existencia de métricas e indicadores	0.44%	2.67%	4.00%	6.67%
15. Manual de Calidad	0.00%	2.67%	4.00%	6.67%

Se debe decir que si bien los puntajes y porcentajes se acomodaron para tener un gráfico más descriptivo, los porcentajes obtenidos en el cuadro 1.5, seguían siendo los válidos.

4. Se obtuvo el gráfico radial como se ve en la figura 1.1.

FIGURA 1.1 – GRÁFICO RADIAL (HG2.RADIAL)



- Gráficamente se mostraba que debía prepararse un plan de trabajo cuyos resultados permitieran que el porcentaje de avance o cumplimiento del área de Desarrollo de Sistemas respecto a lo dispuesto por ISO 9001:2000 en cuanto al proceso de gestión de requerimientos, pasara de un 29% a un rango que bordeara el 60% de avance.

2 EJECUCIÓN DE LA FASE 3 “IMPLEMENTEMOS”

2.1 ETAPA E3.2 “Ejecutar el plan de trabajo detallado”

2.1.1 PROCEDIMIENTO Y FORMULARIOS REFERIDOS EN EL MANUAL DE CALIDAD

En el capítulo 4, subacápite 4.2.3.3 “Ejecución de las etapas”, se presentó el manual de calidad. Dicho manual, en el anexo A hacía referencia explícita a los siguientes documentos según se ve a continuación:

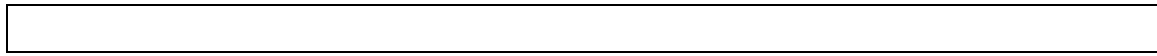
Anexo A

Relación de documentos referidos en este manual
(Listar los documentos internos referidos en este manual)
(Ver en anexo C el desarrollo de los documentos)

<u>Documento No.</u>	<u>Título</u>	<u>Revisión</u>
<u>P07.2</u>	<i>Recepción y evaluación de requerimientos</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<u>FReq7.2</u>	<i>Formulario – Requerimiento de desarrollo y/o mantenimiento</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<u>FDef7.2</u>	<i>Formulario – Definición funcional</i>	<i>dd/mm/aa</i>
<u>FMSr7.2</u>	<i>Formulario – Formulario de seguimiento de requerimientos</i>	<i>dd/mm/aa</i>

Las próximas cuatro figuras muestran los formatos de dichos documentos.

FIGURA 2.1 – RECEPCIÓN Y EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS (PO7.2)



RECEPCIÓN Y EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS

NO. PO7.2 -SGC Versión 1.0

Estado: En aprobación

Número de documento	PO7.2 - SGC
Versión	1.0
Categoría	Procedimientos de Calidad
Fecha en producción	Pendiente
Última actualización	10/04/2005
Estado	En aprobación
Autor(es)	Equipo SGC
Propietario del documento	Gerente del proyecto SGC
Ubicación	//lugar de la red/ Proyecto SGC
Referencia ISO 90003:2004	7.2: Procesos relacionados con el cliente
Proceso(s) asociado(s)	Gestión del requerimiento
Usuarios	Personal del área de Desarrollo de Sistemas y áreas usuarias

INICIO DEL PROCEDIMIENTO

OBJETIVO

Atender la solicitud de desarrollo de una nueva aplicación y/o mantenimiento a una aplicación existente.

ALCANCE

Aplica a todas las solicitudes elaboradas por las áreas usuarias de la entidad financiera, para el desarrollo de una nueva aplicación y/o mantenimiento a una aplicación existente.

ROLES INVOLUCRADOS

- Propietario / usuario de la aplicación
- Personal del área de Desarrollo de Sistemas
- Personal del área de SGC – aunque en este momento no existe-

NORMAS

- Manual de Calidad MC – SGC Versión 1.0

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

NO.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1.	Enviar la solicitud de nuevo desarrollo al Jefe del área de Desarrollo o al Jefe de Grupo, si se trata de una solicitud de mantenimiento. En ambos casos usar el formato FReq7.2 .	Usuario
2.	Recibir la solicitud y evaluar si está dentro del plan de trabajo del año en curso.	Jefe del área de Desarrollo y/o Jefe de grupo
3.	Proceder según lo siguiente:	
	3a. Si está fuera del plan de trabajo del año en curso:	
	3a1. Canalizar la solicitud de desarrollo de una nueva aplicación (FReq7.2) al Jefe de grupo correspondiente.	Jefe del área de Desarrollo
	3a2. Designar a un analista para que coordine con el usuario la preparación del FDef7.2 .	Jefe de grupo
	3b. Si está dentro del plan de trabajo del año en curso:	
	3b1. Si es un mantenimiento de emergencia:	Jefe de grupo
	3b1.1. Designar al analista o programador que atenderá el requerimiento.	Analista / Programador
	3b1.2. Atender el requerimiento con la mayor prioridad y registrar las actividades realizadas.	Analista / Programador
	3b2. Si es un mantenimiento a una aplicación existente y que se esperaba debía ser atendida:	
	3b2.1. Canalizar el requerimiento al analista o programador asignado.	Jefe de grupo
	3b2.2. Verificar que el requerimiento cuente con un FDef7.2 . De no tenerlo, coordinar con el usuario la preparación del mismo.	Analista / Programador
4.	Asegurar que a todo requerimiento iniciado, se le haga el seguimiento respectivo a través del FMs7.2 .	Jefe del área de Desarrollo y/o Jefe de grupo

FIN DEL PROCEDIMIENTO

Sobre las versiones del documento

Esta versión	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
1.0	Equipo SGC	Jefe de proyecto SGC	Jefe área de Desarrollo de Sistemas	Inicial
	Fecha	Fecha	Fecha	
	20/03/2005	23/04/2005	10/04/2005	

Versiones previas	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
No existe	Nombre	Nombre	Nombre	Descripción
	Fecha	Fecha	Fecha	
	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	Dd/mm/aaaa	

--



**FIGURA 2.2 – REQUERIMIENTO DE DESARROLLO Y/O MANTENIMIENTO
(FReq7.2)**

--

FORMULARIO – REQUERIMIENTO DE DESARROLLO Y/O MANTENIMIENTO

NO. FReq7.2 -SGC Versión 1.0

Estado: En aprobación

Número de documento	FReq7.2-SGC
Versión	1.0
Categoría	Formularios para SGC
Fecha en producción	Pendiente
Última actualización	10/04/2005
Estado	En aprobación
Autor(es)	Equipo SGC
Propietario del documento	Gerente del proyecto SGC
Ubicación	//lugar de la red/ Proyecto SGC
Referencia ISO 90003:2004	7.2: Procesos relacionados con el cliente
Proceso(s) asociado(s)	Gestión del requerimiento
Usuarios	Personal del área de Desarrollo de Sistemas y áreas usuarias

DATOS GENERALES:

NRO REQUERIMIENTO O	NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	FECHA DE ELABORACIÓN		
LIDER USUARIO				
DIVISIÓN	DEPARTAMENTO	SECCIÓN		

DEFINICIÓN DEL REQUERIMIENTO:

OBJETIVO

Explicar de manera resumida, pero clara, lo que se pretende con el requerimiento, es decir la visión del mismo.

ALCANCE

--

Enumerar las unidades afectadas en el proceso y/o los sistemas a modificar.

- **Dentro del Alcance**
 - Liste las funcionalidades que se van a incluir en el proyecto.
 - Lista los requerimientos relacionados con aspectos técnicos, legales y de seguridad.
- **Fuera del Alcance**
 - Liste las funcionalidades que se van a excluir del proyecto o está fuera del alcance.

DESTINO DEL SERVICIO

Colocar el nombre de las áreas que se verán afectadas por los cambios solicitados.

BENEFICIOS

Cualitativos y cuantitativos (ingresos esperados, cantidad de usuarios beneficiados, reducción de costos, entre otros)

FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES REQUERIDAS

(Llenar solo si es un requerimiento de cambios puntuales, si es una funcionalidad o producto nuevo o reingenierías de productos existentes llenar el documento funcional: Documento FDef7.2)

Explicar punto por punto las modificaciones solicitadas, las cuales se han listado "Dentro del Alcance", indicar los anexos que se adjuntan para explicar mejor las modificaciones solicitadas.

DOCUMENTACIÓN ADJUNTA (opcional)

(Solo adjuntar documentos si se requiere documentación adicional para poder entender el punto anterior).

REPORTES A DESARROLLAR (Adjuntar bosquejo o diseño)

Adjuntar prototipos

TARIFAS, FÓRMULAS Y/O ECUACIONES PARA LOS CÁLCULOS NECESARIOS

RIESGOS DE NO CUMPLIR CON EL REQUERIMIENTO

Colocar los riesgos e impacto que puede ocasionar el no ejecutar el requerimiento.

OBSERVACIONES ADICIONALES:

Actividades posteriores a la entrega del producto
Indicar si los requisitos no están completamente definidos al momento de la firma del documento, y serán desarrollados durante el proyecto.
Requerimientos adicionales

VoBo Gerente del área solicitante y/o involucrada Fecha: __/__/__	VoBo Gerente del área solicitante y/o involucrada Fecha: __/__/__	VoBo Gerente del área solicitante y/o involucrada Fecha: __/__/__

Sobre las versiones del documento

Esta versión	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
1.0	Equipo SGC	Jefe de proyecto SGC	Jefe área de Desarrollo de Sistemas	Inicial
	Fecha	Fecha	Fecha	
	20/03/2005	23/04/2005	10/04/2005	
Versiones previas	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
No existe	Nombre	Nombre	Nombre	Descripción
	Fecha	Fecha	Fecha	
	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	Dd/mm/aaaa	

Este documento fue la última versión aprobada, sin embargo el Equipo SGC dejó en claro que se habían dejado de lado aspectos que el SGC exigía, como por ejemplo:

- La consideración del aspecto económico pues la entidad financiera no contemplaba que los desarrollos de software fueran medidos económicamente. Sin embargo, desde el 2004 se empezó a asignar un presupuesto de meses hombre a cada área de la entidad. En un futuro, el centro de costos y mediciones económicas se incorporarían, como ingresos estimados, reducción de costos, volumen de usuarios beneficiados, etc. De todos modos, se presentó un formato de evaluación económica que fue aceptado, aunque lo ideal era que ello fuera parte del documento del requerimiento, y no se presentara como documento aparte.

**FIGURA 2.3 – DEFINICIÓN FUNCIONAL DEL REQUERIMIENTO DE
DESARROLLO Y/O MANTENIMIENTO (FDef7.2)**

--

**FORMULARIO – DEFINICIÓN FUNCIONAL DEL REQUERIMIENTO DE DESARROLLO Y/O
MANTENIMIENTO**

NO. FDef7.2 -SGC Versión 1.0

Estado: En aprobación

Número de documento	FDef7.2-SGC
Versión	1.0
Categoría	Formularios para SGC
Fecha en producción	Pendiente
Última actualización	10/04/2005
Estado	En aprobación
Autor(es)	Equipo SGC
Propietario del documento	Gerente del proyecto SGC
Ubicación	//lugar de la red/ Proyecto SGC
Referencia ISO 90003:2004	7.2: Procesos relacionados con el cliente
Proceso(s) asociado(s)	Gestión del requerimiento
Usuarios	Personal del área de Desarrollo de Sistemas y áreas usuarias

NRO REQUERIMIENTO	NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	FECHA DE ELABORACIÓN

DETALLE DEL REQUERIMIENTO:

FLUJOS DE LAS OPCIONES DEL SISTEMA (Anexar información adicional si es necesario)

Diagramas de casos de uso Presencia de interfases
--

DISEÑO DE LAS PRINCIPALES PANTALLAS (Anexar información adicional si fuere necesario)

Presentación del caso de uso y su prototipo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (Anexar información adicional si fuere necesario)

Presentación de los requerimientos generales sobre el sistema operativo, conexiones a bases de datos, uso de estándares, interfases con otros aplicativos. Se puede incluir un gráfico con el prototipo técnico del sistema.

De ser aplicable, incluir requerimientos de instalación y soporte.

ESPECIFICACIONES ADICIONALES (Anexar información sobre seguridad y estatutos si fuere necesario)

Especificaciones de seguridad, reglamentarios y de estatuto.

DEFINICION DE PERFILES Y ACCESOS DEL SISTEMA

ENTREGABLES:

Productos a ser entregados, plazos de entrega y prioridades

OBSERVACIONES:

Actividades posteriores a la entrega del producto
Requerimientos adicionales

VoBo Gerente del área solicitante y/o involucrada Fecha: __/__/__	VoBo Gerente del área solicitante y/o involucrada Fecha: __/__/__	VoBo Gerente del área solicitante y/o involucrada Fecha: __/__/__
---	---	---

Sobre las versiones del documento

Esta versión	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
1.0	Equipo SGC	Jefe de proyecto SGC	Jefe área de Desarrollo de Sistemas	Inicial
	Fecha	Fecha	Fecha	
	20/03/2005	23/04/2005	10/04/2005	
Versiones previas	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
No existe	Nombre	Nombre	Nombre	Descripción
	Fecha	Fecha	Fecha	
	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	

FIGURA 2.4 - DOCUMENTO DE SEGUIMIENTO DEL REQUERIMIENTO (FMsr7.2)

--

FORMULARIO – MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE REQUISITOS

NO. FMsr7.2 -SGC Versión 1.0

Estado: En aprobación

Número de documento	FMsr7.2-SGC
Versión	1.0
Categoría	Formularios para SGC
Fecha en producción	Pendiente
Última actualización	10/04/2005
Estado	En aprobación
Autor(es)	Equipo SGC
Propietario del documento	Gerente del proyecto SGC
Ubicación	//lugar de la red/ Proyecto SGC
Referencia ISO 90003:2004	7.2: Procesos relacionados con el cliente
Proceso(s) asociado(s)	Gestión del requerimiento
Usuarios	Personal del área de Desarrollo de Sistemas y áreas usuarias

Num. de Proyecto	Nombre del Proyecto

Usuario que solicita el Proyecto			
(Colocar el Jefe del área usuaria o el documento o área que lo solicita)			
Líder del Proyecto de Informática			
(Nombre de la persona que lidera el proyecto)			
Procedencia: (Marcar con una "X" la opción escogida)			
A	<input type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>
Otros Especificar :			
2.1.2 Objetivos del Proyecto			
(Breve descripción de los objetivos del proyecto)			

(Aquí se deberá incluir los avances y los puntos resaltantes del avance del proyecto, o de cada reunión)

Fecha de Registro	Actividades, Problemas y Alternativas de Solución	Avance Estimado	Próxima Reunión
Hito del Proyecto	Fecha Comprometida	Porcentaje completado	Observaciones

(Descripción del hito comprometido del proyecto)	(fecha en que se deberá completar el hito)	(Porcentaje de avance del hito en la fecha indicada)	(Cualquier comentario adicional)

Sobre las versiones del documento

Esta versión	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
1.0	Equipo SGC	Jefe de proyecto SGC	Jefe área de Desarrollo de Sistemas	Inicial
	Fecha	Fecha	Fecha	
	20/03/2005	23/04/2005	10/04/2005	
Versiones previas	Creado por	Revisado por	Aprobado por	Descripción de la versión
No existe	Nombre	Nombre	Nombre	Descripción
	Fecha	Fecha	Fecha	
	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	

--

3 EJECUCIÓN DE LA FASE 4 “Midamos, auditemos y mejoramos”

3.1 ETAPA E4.1 “Hacer Mediciones al SGC”

3.1.1 EJECUCIÓN DE LA MEDICIÓN

Para ejecutar las mediciones se procedió de la siguiente manera:

1. El Equipo SGC utilizó la encuesta de diagnóstico (HG.Encuesta) como herramienta para hacer la medición. El cuadro 3.1 la muestra.

CUADRO 3.1 – ENCUESTA DE SGC (HG.Encuesta)

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADO AL SOFTWARE DE COMPUTADORA										
PROYECTO / PRODUCTO / SERVICIO / PROCESO			Gestión de requerimientos							
Fase	F4 – Midamos, auditemos y mejoramos	Etapa	E4.1 Hacer mediciones al SGC	Herramienta	HG.Encuesta – Encuesta de diagnóstico					
Departamento	COMPLETAR		Área	COMPLETAR						
Nombre	COMPLETAR		Puesto	COMPLETAR		Fecha	COMPLETAR			
7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO										
7.2. Procesos relacionados con el cliente										
% avance / % cumplimiento				No Requerido	BAJO		MEDIO	ALTO		
				NR	0	1	2	3	4	5
1. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera los especificados por el cliente, como:										
▪ productos a ser entregados;									X	
▪ períodos de entrega;									X	
▪ actividades posteriores a la entrega del producto;									X	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ periodos de obligación de la organización para proporcionar copias y permitir el acceso a las copias maestras. 					X		
2. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos técnicos como:							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ el sistema operativo o la plataforma de software; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ diseño de software y desarrollo de estándares y procedimientos a ser utilizados; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificación de facilidades, herramientas, software y datos, a ser proporcionados por el cliente; la definición y documentación de métodos para evaluar la conveniencia de su uso; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ acuerdos en el control de interfaces externas con el producto de software; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ requerimientos de replicación y distribución. 					X		
3. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos de gestión como:							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ riesgos asociados como la experiencia de la organización, confiabilidad de las estimaciones de los recursos y duración de las actividades, dispersión geográfica entre organización, clientes y proveedores; novedades de la tecnología, baja calidad o disponibilidad del software o herramientas proporcionados por el cliente; baja precisión de los requerimientos proporcionados por el cliente; 					X		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ responsabilidad de la organización con respecto al trabajo subcontratado; 				X			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ programación del progreso, revisiones técnicas y resultados; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ requerimientos de instalación, mantenimiento y soporte; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ disponibilidad oportuna de recursos técnicos, humanos y financieros. 					X		
4. La organización, al determinar y revisar los requerimientos, considera aspectos legales, de seguridad y confidencialidad como:							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ derechos de propiedad intelectual, acuerdos de licencias, requerimientos legales y reglamentarios, confidencialidad y la protección de la información incluyendo patentes y derechos de autor; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ protección de la copia maestra del producto y los derechos del cliente para acceder a dicha copia maestra; 					X		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ nivel de revelación de la información al cliente, acordado mutuamente por las partes; 			X				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ definición de los términos de garantía; 				X			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ responsabilidades / penalidades asociadas al contrato. 			X				
5. Se cuenta con procedimientos definidos para acordar requisitos con el cliente, que:							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ evidencien la cooperación entre los proveedores del software y el cliente o usuario; 						X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ recomienden expresar los requisitos en términos claros y sin ambigüedades. 						X	
6. Se cuenta con procedimientos para la revisión de los requerimientos por el que se evalúe si es viable y apropiado implementar el software, y si luego de implementado, puede ser evaluado.					X		
7. Se cuenta con procedimientos definidos para autorizar y hacer seguimiento a los cambios, especialmente durante el desarrollo iterativo y cuando hay requerimientos que pueden tener problemas para su ejecución.					X		
8. Se cuenta con procedimientos definidos para hacer seguimiento al cumplimiento de los requisitos hasta la obtención del producto final de software.					X		

9. Se cuenta con procedimientos definidos para la evaluación de prototipos o demostraciones, cuando sea necesario utilizarlas.			X				
10. Los procedimientos utilizados figuran en los formularios de especificación del sistema, en los casos que los requisitos son proporcionados y acordados en dichos formularios.						X	
11. Se considera la necesidad de modificar el contrato, cuando los requisitos del cliente cambian.					X		
12. Cuando se da el caso, en el contrato figura el hecho de que los requisitos no están completamente definidos al momento de su aceptación, y que serán desarrollados durante el proyecto.					X		
13. Las personas responsables de acordar y revisar los requerimientos de los clientes, están capacitados y tienen experiencia en la ejecución de los procedimientos relacionados con la gestión de requerimientos.					X		
14. Se cuenta con métricas para determinar el estatus de las actividades relacionadas con la gestión de requerimientos, como: estatus de cada requerimiento, número de cambios a los requerimientos iniciales, considerando los propuestos, abiertos, aprobados e incorporados al producto o sistema base.			X				
15. Los métodos y procedimientos asociados con la gestión de requerimientos están incluidos en el manual de calidad.						X	
OBSERVACIONES							

2. No fue necesario enviar las instrucciones ni la guía de evidencias, pues el personal conocía la herramienta. Asimismo, se encontró que era mejor asignar puntaje a cada uno de los ítems de las preguntas, como es el caso de los puntos No. 1, 2, 3, 4 y 5.
3. El criterio para asignar los puntajes fue similar al utilizado en la fase 2, como se ve en el capítulo 1 del presente anexo. Los resultados se ven en el cuadro 3.2. Pero hay que tomar en cuenta que dado que en esta ocasión, las preguntas del No. 1 al 5 fueron disgregadas, se debió hacer un cálculo adicional. Lo importante era obtener un puntaje que se pudiera comparar con los puntajes obtenidos en las fases anteriores.
4. Como resultado, se obtuvo que el SGC implementado y aplicado al proceso de gestión de requerimientos cumplía en un 58.60% los lineamientos de la norma.

CUADRO 3.2 – RESULTADO DE LA MEDICIÓN

Preguntas	Medición	Prioridad	Puntaje obtenido	Agrup. Preguntas	Puntaje por grupo	Porcentaje
1a	4	1	4.00	1	3.75	5.00%
1b	4	1	4.00			
1c	4	1	4.00			
1d	3	1	3.00			
2a	4	1	4.00	2	3.80	5.07%
2b	4	1	4.00			
2c	4	1	4.00			
2d	4	1	4.00			
2e	3	1	3.00			
3a	3	1	3.00	3	3.20	4.27%
3b	2	1	2.00			
3c	4	1	4.00			
3d	4	1	4.00			
3e	3	1	3.00			
4a	4	1	4.00	4	2.20	2.93%
4b	3	1	3.00			
4c	1	1	1.00			
4d	2	1	2.00			
4e	1	1	1.00			
5a	4	1	4.00	5	4.00	5.33%
5b	4	1	4.00			
6	3	1	3.00	6	3.00	4.00%
7	3	1	3.00	7	3.00	4.00%
8	3	1	3.00	8	3.00	4.00%
9	1	1	1.00	9	1.00	1.33%
10	4	1	4.00	10	4.00	5.33%
11	3	1	3.00	11	3.00	4.00%
12	3	1	3.00	12	3.00	4.00%
13	2	1	2.00	13	2.00	2.67%
14	1	1	1.00	14	1.00	1.33%
15	4	1	4.00	15	4.00	5.33%
					43.95	58.60%

Leyenda	
Medición:	Puntaje dado por Equipo SGC
Prioridad:	1
Puntaje obtenido:	Medición * prioridad
Agrup. Preguntas:	Se agrupan las preguntas según la encuesta original
Puntaje por grupo:	Puntaje para cada grupo de preguntas
Porcentaje:	Puntaje por grupo / Puntaje máximo

* Puntaje máximo : 75 (5 * 15 preguntas)

3.1.2 EVALUACIÓN DE LA MEDICIÓN

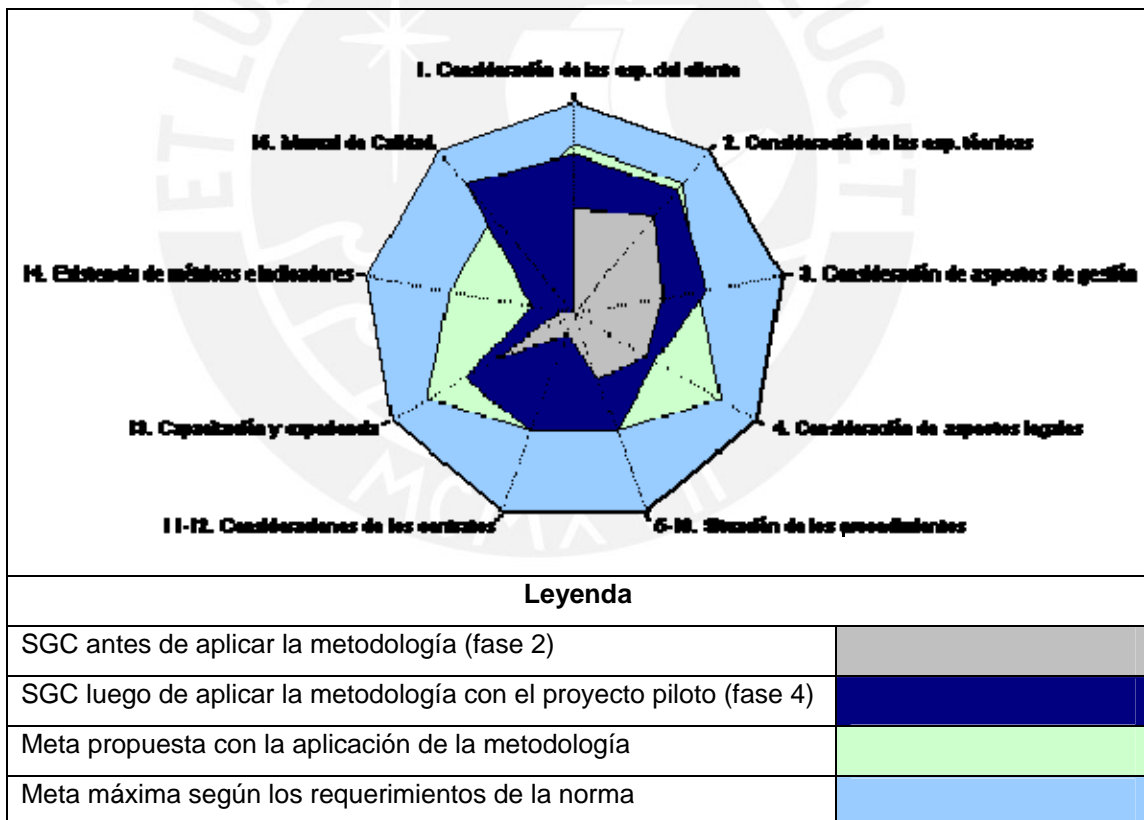
1. Resultó vital aplicar los métodos de evaluación usados en la fase 2, para poder analizar los resultados del proyecto piloto. Los puntajes fueron colocados en un cuadro, como el que se ve en el 3.3. Vale comentar que el cuadro 3.3 contiene parte de la información mostrada en el cuadro 1.7 del presente anexo.

CUADRO 3.3 – RESULTADO DE LA MEDICIÓN

	Situación actual	Rango mínimo	Rango máximo	Meta máxima	Medición (Fase 4)
1. Consideración de las esp. del cliente	3.33%	4.00%	5.33%	6.67%	5.00%
2. Consideración de las esp. técnicas	4.00%	4.00%	5.33%	6.67%	5.07%
3. Consideración de aspectos de gestión	2.89%	4.00%	4.00%	6.67%	4.27%
4. Consideración de aspectos legales	2.67%	4.00%	5.33%	6.67%	2.93%
5-10. Situación de los procedimientos	2.22%	4.00%	4.00%	6.67%	4.00%
11-12. Consideraciones de los contratos	0.67%	4.00%	4.00%	6.67%	4.00%
13. Capacitación y experiencia	2.89%	5.33%	5.33%	6.67%	4.00%
14. Existencia de métricas e indicadores	0.44%	2.67%	4.00%	6.67%	1.33%
15. Manual de Calidad	0.00%	2.67%	4.00%	6.67%	5.33%

2. Luego se volcó la información en un gráfico radial, como el de la figura 3.1.

FIGURA 3.1 – GRÁFICO RADIAL (HG.RADIAL)



3. Gráficamente se mostraba que luego de un mes de haber implementado el SGC aplicado al proceso de gestión de requerimientos, éste había alcanzado la meta en forma global. Claro está que si analizaba punto por punto, se veía que aspectos como la consideración de aspectos legales, la capacitación y experiencia, y la necesidad de contar con métricas e indicadores; eran especificaciones dadas por la norma, que debían revisarse y mejorar, y es más que no habían tenido el avance que se propuso.

