



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

DEFINICIÓN DE PROCESOS PARA EL GRUPO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA
UNIDAD DE PROYECTOS Y SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LA UTPL, BASADO EN EL
MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)

ÁREA DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

Trabajo de fin de carrera previa la
obtención del título de Ingeniero en
Informática.

Autores:

Georgina Ángela Valarezo Benítez
Guido Hernán Salinas Salinas

Director:
Ing. Armando Cabrera Silva

Codirectora:
Ing. María Belén Mora

Loja – Ecuador
2010

Ing. Armando Cabrera Silva
DOCENTE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación, previo a la obtención del título de INGENIERO EN INFORMÁTICA, ha sido dirigido, supervisado y revisado en todas sus partes, por lo mismo, cumple con los requisitos legales exigidos por la Universidad Técnica Particular de Loja, quedando autorizada su presentación.

Loja, 8 de octubre del 2010

Ing. Armando Cabrera Silva

Ing. María Belén Mora
DÓCENTE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación, previo a la obtención del título de INGENIERO EN INFORMÁTICA, ha sido dirigido, supervisado y revisado en todas sus partes, por lo mismo, cumple con los requisitos legales exigidos por la Universidad Técnica Particular de Loja, quedando autorizada su presentación.

Loja, 8 de octubre del 2010

Ing. María Belén Mora

CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, Georgina Ángela Valarezo y Guido Hernán Salinas declaramos ser autores del presente trabajo y eximimos expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaramos conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

Georgina Ángela Valarezo B.

Guido Hernán Salinas S.

AUTORÍA

La presente tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero en Informática; sus conceptos, análisis, conclusiones y recomendaciones emitidas, es de absoluta responsabilidad de los autores.

Así mismo, nos permitimos señalar que la información de otros autores empleada en este trabajo está debidamente especificada en fuentes de referencia y apartados bibliográficos.

Georgina Ángela Valarezo B.

Guido Hernán Salinas S.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres Julio y Angelita; mi esposo Wilman; mis hijas Nahomy y Arianna; mis hermanos César, Francisco y Jonathan; mis sobrinos Christopher, Kelly y Mélangy; y, a todas aquellas personas que de una u otra forma han estado apoyándome en los buenos y malos momentos e incentivándome a seguir adelante.

Ángela

Simplemente, a mi madre Blanca Elda y mi padre Rufino por prodigar hasta sus vidas por ver a sus hijos e hijas desarrollados de manera integral y por compartir su auténtica felicidad y amor. A mi hermano y hermanas que me apoyaron de manera desprendida, desinteresada y afectiva para poder hacer realidad uno de mis más preciados sueños.

Guido Hernán

AGRADECIMIENTO

Esta tesis que ahora tiene en sus manos es una utopía, un sueño que esperó varios años para hacerse realidad... para lograrla tuvimos que atravesar toda clase de problemas, vicisitudes, desafíos en medio de los cuales siempre contamos con el apoyo incondicional de nuestros amigos y amigas, de nuestras familias, quienes cuando estábamos a punto de abandonar el proyecto supieron decirnos a tiempo, estamos con ustedes y los apoyamos, lo que nos llenó de un enorme deseo de continuar al saber que habían personas que creían y confiaban en nosotros.

Gracias por esa fe y esa confianza tan necesaria para vivir y sobre todo para ver realizados uno a uno, todos nuestros sueños... habrían varias personas a las cuales enumerar para agradecer por la realización de este trabajo, no lo haremos porque en su corazón cada una de ellas sabe cómo aportó para que este proyecto llegara a llevarse a cabo y que sin su apoyo incondicional eso nunca hubiera sucedido.

Nuestro trabajo finaliza en el momento exacto en nuestras vidas, justo cuando debe, no cuando lo dicta la sociedad que nos ha hecho creer falsamente que mientras más títulos se obtiene más exitoso se es, más ganador, más ganadora... eso es mentira... es engañarse uno mismo... no se vive para ganar, se vive para vivir, para servir y los títulos que se obtengan son solo un testimonio de nuestro estudio que nos llena de información, de conocimientos pero no de sabiduría, la sabiduría se obtiene solo a diario, en la vivencia cotidiana... por ello el agradecimiento más grande que damos es a la vida misma y a los seres espirituales, por habernos permitido trabajar juntos y ver el resultado de nuestro esfuerzo.

Esperamos que estas páginas sean un testimonio trascendental de que, cuando se desea algo se lo puede lograr siempre y cuando la fe, la dedicación, la entrega, la honestidad y sobre todo el amor nos acompañen para hacerlo realidad.

Ángela y Guido



ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	1
1.1. ESTÁNDARES Y MARCOS DE REFERENCIA.....	2
1.2. MODELOS DE MADUREZ DE CAPACIDADES.....	3
A. CMMI.....	4
B. PMI.....	8
C. SCAMPI.....	10
D. SPICE.....	13
1.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO Y SU VÍNCULO CON OTRAS ÁREAS.....	16
1.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	17
2. FASE INICIO.....	22
2.1. OBJETIVOS DE LA FASE.....	23
2.2. JUSTIFICACIÓN.....	23
2.3. ESTRUCTURA DE LA FASE.....	24
2.4. DESCRIPCIÓN DEL GDS.....	27
A. MISIÓN.....	27
B. VISIÓN.....	27
C. OBJETIVOS.....	27
D. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	27
E. ORGANIGRAMA.....	28
2.5. ESTRUCTURA DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	28
2.6. ESTRATEGIA PARA LA MEJORA.....	29
2.7. PRODUCTOS DE TRABAJO (MATRIZ DE INTEGRACIÓN).....	31
3. FASE DIAGNÓSTICO.....	40
3.1. OBJETIVOS DE LA FASE.....	41
3.2. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS USADAS.....	41
3.3. DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS DEL ÁREA.....	41
3.4. HALLAZGOS.....	42
A. FORTALEZAS.....	42
B. DEBILIDADES.....	42
3.5. ANÁLISIS DE BRECHA (CUMPLIMIENTO CMMI)- NIVEL ALCANZADO.....	43
3.6. OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	44
3.7. PLAN DE MEJORA.....	45
A. IDENTIFICAR EL ÁREA DE MEJORA.....	45
4. FASE ESTABLECER.....	48
4.1. OBJETIVOS DE LA FASE.....	49
4.2. EQUIPOS DE TRABAJO.....	49
4.3. DEFINICIÓN DE PROCESOS (SOLUCIÓN).....	49
4.4. FLUJOS DE PROCESOS.....	64
4.5. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.....	73
4.6. PLANTILLAS.....	97
5. FASE 4 ACTUAR.....	115
5.1. PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	116
5.2. PLAN PILOTO.....	117
6.1. PLAN DE MEJORA CONTINUA.....	122
6. FASE APRENDIZAJE.....	128



6.1.	EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	129
7.	CONCLUSIONES	131
8.	RECOMENDACIONES	134
9.	REFERENCIAS	136
10.	ANEXOS	138
1.	ENTREVISTAS	139
2.	DEFINICIÓN OPERATIVA DE LAS MÉTRICAS	163



INTRODUCCIÓN

La existencia de numerosos fabricantes de software y la cantidad enorme de aplicaciones presentes en la actualidad, ha dejado como legado un sin número de productos de todo tipo en el mercado, lo cual ha obligado a la industria de software a crear soluciones fiables, estandarizadas, con seguimientos de procesos de desarrollo para obtener la tan ansiada calidad del software y su respectiva certificación.

En esencia, en la actualidad los sistemas informáticos se han hecho imprescindibles para toda empresa o institución, ya que deben procesar grandes volúmenes de información y con alta fiabilidad para que la entidad pueda subsistir en este mundo globalizado, en el cual tener el conocimiento y la información al alcance de sus manos lo más pronto posible han colaborado para que el software certificado y con estándares de desarrollo de calidad sean los más confiables y más buscados por las empresas. Es por esto que día a día las organizaciones productoras de software se preocupan por implementar modelos o estándares que les permitan uniformar la filosofía de trabajo, garantizar la obtención de un producto con calidad y eliminar así problemas como la entrega retrasada del producto, el exceso en gastos por encima de lo inicialmente presupuestado y el poco apego del producto final a los criterios generales de calidad.

La Universidad Técnica Particular de Loja, dentro de su estructura cuenta con varios Centros de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITTES) siendo uno de ellos la *Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (UPSI)* la cual tiene como objetivo macro, el desarrollo tecnológico (tanto en hardware como en software) de la Corporación Universitaria, para ello cuenta con un área específica, el *Grupo de Desarrollo de Software (GDS)*, razón por la cual mediante este proyecto PUZZLE pretenden ser un ente *certificado* para el desarrollo de sistemas informáticos.

Como solución a esta situación han surgido los modelos de calidad, que se definen como buenas prácticas para el ciclo de vida del software, enfocados en los procesos de gestión y desarrollo de proyectos. Dentro de estos modelos se encuentra CMMI (Modelo Integrado de Capacidad y Madurez), el cual está definido por un conjunto de áreas claves de procesos que permiten el planeamiento, aseguramiento y mantenimiento de la calidad del software. Una de estas áreas claves de proceso es la medición y análisis, la cual es la encargada de proporcionar las mediciones para evaluar los procesos que se realizan dentro de un proyecto.

En este trabajo se desglosa el procedimiento para desarrollar el área específica de medición y análisis, área que está definida en el nivel 2 del modelo CMMI, lo cual constituye una ventaja, ya que si no se define el proceso de medir y analizar lo medido, no se puede conocer el grado de calidad con que se ha construido el software. Por ello y como apoyo a los desarrolladores de software, se establece una manera

sistemática y objetiva de conseguir una visión interna del proceso y mejorar la calidad del producto como resultado; por lo descrito, se presenta esta investigación como se detalla a continuación:

En el Marco Conceptual se hace una revisión sobre los modelos de madurez, cuya descripción formal permite evaluar los procesos de una organización. Aquí mencionamos la evolución, estructura, puntos fuertes y débiles de los modelos CMMI, PMI, SCAMPI, SPICE para conocer un poco a cerca de ellos y compararlos.

Mediante el uso del llamado Modelo Ideal, se recoge toda la información respectiva para la mejora de los procesos de software indicando el qué es, qué hacer, cómo aplicar dicho modelo y cuáles son sus respectivas fases.

Luego, entramos al desarrollo del proyecto, indicando que es el corazón de la investigación donde se plasma todo lo que se debe realizar para la definición de procesos para el Grupo de Desarrollo de Software (GDS) de la UPSI basados en el modelo CMMI.

Finalmente se establecen las conclusiones que se han obtenido al terminar con el presente trabajo de investigación, las que permiten proponer sugerencias para la utilización del modelo y para la integración de esta con nuevos proyectos de desarrollo.

Debemos mencionar que con la medición y análisis se puede obtener un control preciso, predecible y repetido sobre los procesos de producción y los productos de software. Con lo que se garantiza que la organización alcance los niveles de capacidad y madurez requeridos para lograr el éxito en la producción. Además, se tuvo en cuenta que CMMI es un modelo de mejora de procesos para ingeniería de sistemas, ingeniería del software, desarrollo de productos integrados y adquisición del software; o sea, que abarca todas las categorías a analizar en el desarrollo del software.

Esperamos con esta tesis aportar a la comunidad informática y especialmente al Grupo de Desarrollo de Software con conocimientos nuevos que ayuden al avance científico-práctico de nuestra área profesional.



OBJETIVOS

Objetivo General

Generar procesos para el área de medición y análisis (measurement and analysis) del Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la Universidad Técnica Particular de Loja, basado en el modelo de capacidad de madurez integrados (CMMI v1.2) en el nivel 2, para mejorar la base del conocimiento y poder tomar las decisiones más óptimas a nivel gerencial en base a las métricas obtenidas en el proceso.

Objetivos Específicos

- Estudiar, analizar y evaluar los modelos de capacidades de madurez para establecer los parámetros más convenientes y poder generar los procesos del área de Medición y Análisis, verificando la conveniencia de los modelos.
- Configurar una línea base para el diagnóstico de los procesos de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la Universidad Técnica Particular de Loja.
- Mejorar los procesos internos en el área de Medición y Análisis del Grupo de Desarrollo de Software para la generación de software.
- Generar indicadores de medición de los procesos del modelo, respecto al desarrollo de software.
- Mejorar el rendimiento del personal en cada una de las actividades del desarrollo del software.



RESULTADOS ESPERADOS

Al finalizar el proyecto se espera tener los siguientes resultados:

1. Documento de resumen analítico de los modelos de mejora de procesos y control de calidad del software, proporcionando una base para la evaluación de la madurez.
2. Modelo para el área de proceso de Medición y Análisis basado en el Modelo de Capacidad de Madurez Integrado (CMMI v1.2).
3. Documento con la estructura del Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos, establecimiento del equipo de trabajo para la mejora.
4. Informe del diagnóstico del Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos con las oportunidades de mejora.
5. Informe de la estrategia a seguir para la mejora, los recursos e infraestructura necesarios en base al análisis de las recomendaciones efectuadas en la fase de diagnóstico.
6. Documento con la definición del modelo de procesos para cada área, su descripción y plantillas de uso de la información.
7. Documento de roles y responsabilidades del flujo de procesos de la organización.
8. Documento de políticas de trabajo de los procesos.
9. Matriz con el Plan de Mejora propuesto para la implementación.
10. Documento de métricas e indicadores de calidad de los procesos.
11. Publicación del trabajo realizado.



1. MARCO TEORICO CONCEPTUAL



1.1. Estándares y marcos de referencia

Cada día, la calidad del software está tomando mayor importancia en las organizaciones por su influencia en los costes finales y como elemento diferenciador de la competencia y de la imagen frente a sus clientes.

En la actualidad, diversos estudios como el realizado por la Asociación de Técnicos en Informática en el ámbito español (ATI 2008), continúan mostrando que el mercado está poco maduro en el control de calidad software. Por este motivo, muchas organizaciones están implantando modelos de mejora de procesos.

En los modelos de evaluación de los procesos se pueden encontrar diferentes tipos, la evaluación por niveles de madurez, donde la organización mejora sus procesos obteniendo una puntuación cuyo alcance es la organización y la evaluación por niveles de capacidad, donde la organización obtiene una puntuación a nivel de proceso (gestión de requisitos, planificación de proyectos, etc.).

Para las compañías un producto o servicio es de calidad cuando satisface las necesidades y expectativas del cliente otorgando a éste seguridad sobre su uso, fiabilidad de sus funciones esperadas y confianza en un producto o servicio sin fallos y duradero según tiempos establecidos y acordados. Debido a la amplitud de temas que engloba el concepto de calidad se ha definido el concepto de Calidad Total, el cual se define como un sistema de gestión organizacional enfocado en la mejora continua del producto o servicio en todo su ciclo de vida, involucrando marketing, compras, diseño, fabricación y entrega [01]. La Calidad Total contempla dos fases:

1. Control de calidad, basado en técnicas de inspección aplicadas a producción.
2. Aseguramiento de la calidad, que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del Producto o Servicio proporcionado.

Los principios básicos de la Calidad Total son nueve [02]:

1. Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo).
2. Desarrollo de un proceso de mejora continua en todos los procesos.
3. Total compromiso de la Dirección.
4. Liderazgo activo de todo el equipo directivo.
5. Participación de todos los miembros de la organización
6. Fomento del trabajo en equipo hacia una gestión de Calidad Total.
7. El proveedor debe estar involucrado en el sistema de Calidad Total de la empresa.
8. Identificación y Gestión de



los Procesos Claves de la organización. 9. Toma de decisiones de gestión basada en datos y hechos objetivos.

En este contexto, los modelos de calidad son sistemas basados en estudios experimentales de mejores prácticas que ayudan a una organización a implantar un Sistema de aseguramiento de la calidad. Los modelos de calidad se dividen en modelos de referencia, que indican cuáles son las prácticas pero no cómo se consiguen, y los modelos de implantación que se enfocan en cómo se consiguen aquellas prácticas [02]. Aunque existe gran variedad de ambos tipos de modelos se destacan por su eficacia probada los modelos de referencia. Capability Maturity Model Integration, de ahora en adelante CMMI, es un modelo de referencia que se diferencia de otros modelos por el hecho de estar basado en prácticas ajustables a cualquier dominio de producción y poseer un enfoque global e integrado de la organización, con el propósito de alcanzar los objetivos del negocio. De esa forma CMMI permite a empresas complejas compuestas por varias áreas de negocio instaurar de una forma más sencilla un sistema de aseguramiento de la calidad [04].

1.2. Modelos de Madurez de Capacidades

Las dimensiones críticas de una empresa son: la gente, los procedimientos y métodos, y las herramientas y equipo. Los procesos son los encargados de unir tales dimensiones con el propósito de alcanzar los objetivos del negocio. El enfoque en los procesos ayuda a construir una plataforma de mejora continua, ya que se está de acuerdo en que la gente y la tecnología cambian y son sólo los procesos los que trascienden en el tiempo, adaptándose a nuevas personas y tecnologías. El Software Engineering Institute (SEI) de la Carnegie Mellon University de los Estados Unidos, creador del modelo CMMI y de la mayoría de sus predecesores, ha elaborado sus modelos bajo la premisa que la calidad de un producto o servicio está altamente influenciada por la calidad de los procesos que los producen y los mantienen [03]. Es por ello que la mejora continua de los procesos debiese ir paulatinamente incrementando el nivel de capacidad y madurez de una organización. Los procesos en conjunto transitan desde procesos no definidos, es decir, procesos cuya organización cuenta con poca capacidad y con inmadurez para realizarlos, a procesos disciplinados cuya organización cuenta con la capacidad y madurez suficiente para desarrollarlos con calidad probada. Luego una organización es capaz de definir su calidad total por medio del nivel de madurez de capacidades en que se encuentre de acuerdo a sus procesos [04].



a. CMMI

El modelo CMMI constituye un marco de referencia de la capacidad de las organizaciones de desarrollo de software en el desempeño de sus diferentes procesos, proporcionando una base para la evaluación de la madurez de las mismas y una guía para implementar una estrategia para la mejora continua de los mismos.

1. Evolución del estándar

La primera aproximación a la mejora de procesos aparece en el trabajo de Walter Shewhart, con sus principios de control estadístico de la calidad. Estos principios fueron refinados por W. E. Deming y J. Juran. W. Humphrey, R. Radice y otros, desarrollaron aún más estos principios y empezaron a aplicarlos al software en su trabajo en IBM y el SEI. Humphrey proporciona una descripción de los principios y conceptos básicos en que se basan la mayoría de los modelos de madurez. Mark Paulk y otros en el SEI crearon el primer modelo de madurez de capacidad, diseñado para organizaciones de desarrollo software.

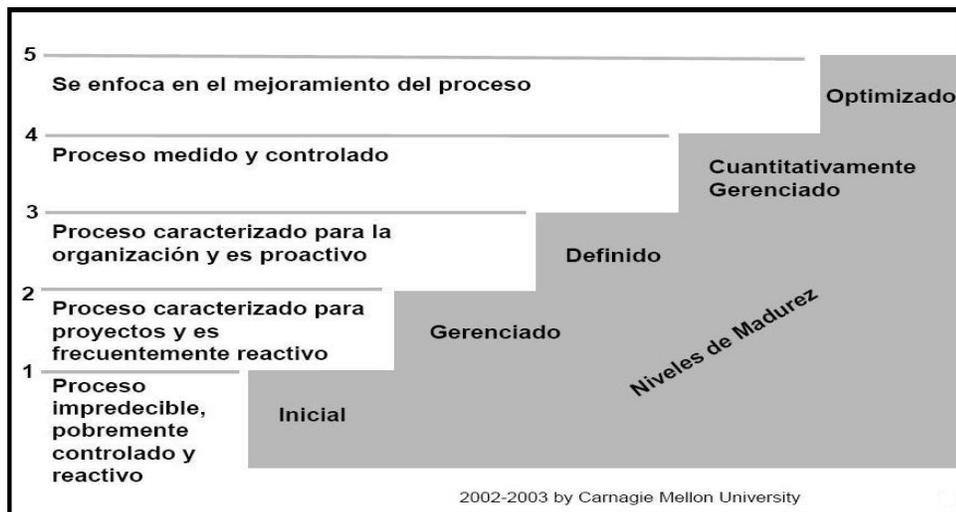
CMM dirige su enfoque a la mejora de procesos en una organización, estudia los procesos de desarrollo y produce una evaluación de la madurez (indicador para medir la capacidad para construir un software de calidad) de la organización según una escala de cinco niveles (inicial, repetible, definido, dirigido y optimizado). Los modelos contienen los elementos esenciales de procesos efectivos para una o más disciplinas y describen el camino para evolucionar y mejorar desde procesos inmaduros a procesos disciplinados, maduros con calidad y eficiencia mejorada y probada.

El proyecto de integración de CMM o CMMI fue puesto en marcha para desarrollar un marco de trabajo simple para la mejora de procesos, para organizaciones que persiguen la mejora en todos los ámbitos y niveles de la empresa.

2. Estructura del estándar

Basándose en SE-CMM y EIA 731 (que recogían la representación continua de los borradores del modelo SPICE), CMMI presenta dos representaciones del modelo: continua (capacidad de cada área de proceso) y/o por etapas (madurez organizacional).

En la representación por etapas, se da un mapa predefinido, dividido en etapas (los niveles de madurez), para la mejora organizacional basada en procesos probados, agrupados y ordenados y sus relaciones asociadas. Cada nivel de madurez tiene un conjunto de áreas de proceso que indican donde una organización debería enfocar la mejora de su proceso. Cada área de proceso se describe en términos de prácticas que contribuyen a satisfacer sus objetivos. Las prácticas describen las actividades que más contribuyen a la implementación eficiente de un área de proceso; se aumenta el “nivel de madurez” cuando se satisfacen los objetivos de todas las áreas de proceso de un determinado nivel de madurez.



CMMI: Representación por etapas



Level	Focus	Process Areas
5 Optimizing	Continuous process improvement	Organizational Innovation and Deployment Causal Analysis and Resolution
4 Quantitatively Managed	Quantitative management	Organizational Process Performance Quantitative Project Management
3 Defined	Process standardization	Requirements Development Technical Solution Product Integration Verification Validation Organizational Process Focus Organizational Process Definition Organizational Training Integrated Project Management Risk Management Decision Analysis and Resolution Organizational Environment for Integration Integrated Teaming
2 Managed	Basic project management	Requirements Management Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Measurement and Analysis Process and Product Quality Assurance Configuration Management
1 Performed		

Tomado de: Kudlick T, Cubed, S.
 Carnegie Mellon - Software Engineering Institute, CMMI Continuous and Staged Representation: Why They are Both Correct and Both Incorrect

Figure 1. Representación por etapas



Cuadro 1. Áreas en representación por etapas y en representación continua

Nivel de madurez de la organización		Centrado en	Áreas de Proceso	Categoría
5.	Optimizado	Mejora continua del proceso	• Análisis y resolución de causas de desviaciones.	Soporte
			• Innovación y despliegue a toda la organización	G. Proceso
4.	Gestionado cuantitativamente	Control cuantitativo del proceso	• Gestión cuantitativa de los proyectos.	G. Proyecto
			• Entendimiento cuantitativo del rendimiento de los procesos de la organización.	G. Proceso
3.	Definido	Proceso caracterizado por la organización y proactivo	• Desarrollo de los requisitos	Ingeniería
			• Soluciones técnicas	Ingeniería
			• Integración de productos	Ingeniería
			• Verificación	Ingeniería
			• Validación	Ingeniería
			• Enfoque de procesos en organización	G. Proceso
			• Definición de procesos en organización.	G. Proceso
			• Entrenamiento y formación	G. Proceso
			• Gestión integrada de proyectos	G. Proyecto
			• Gestión del riesgo	G. Proyecto
			• Análisis y resolución de las decisiones	Soporte
			• Entorno organizativo para la integración	Soporte
2.	Gestionado	Gestión básica del proyecto	• Equipo para desarrollo integrado	G. Proyecto
			• Gestión de requisitos	Ingeniería
			• Planificación de proyectos	G. Proyecto
			• Monitorización y control de proyectos	G. Proyecto
			• Gestión de acuerdos con proveedores.	G. Proyecto
			• Medición y análisis	Soporte
			• Aseguramiento de la calidad del producto y del proceso	Soporte
• Gestión de la configuración	Soporte			
1.	Inicial	Proceso impredecible, control reactivo		



En la representación continua, enfocamos la capacidad de cada área de proceso para establecer una línea a partir de la mejora individual, en cada área. Al igual que el modelo por etapas, el modelo continuo tiene áreas de proceso que contienen prácticas, pero éstas se organizan de manera que soportan el crecimiento y la mejora de un área de proceso individual.

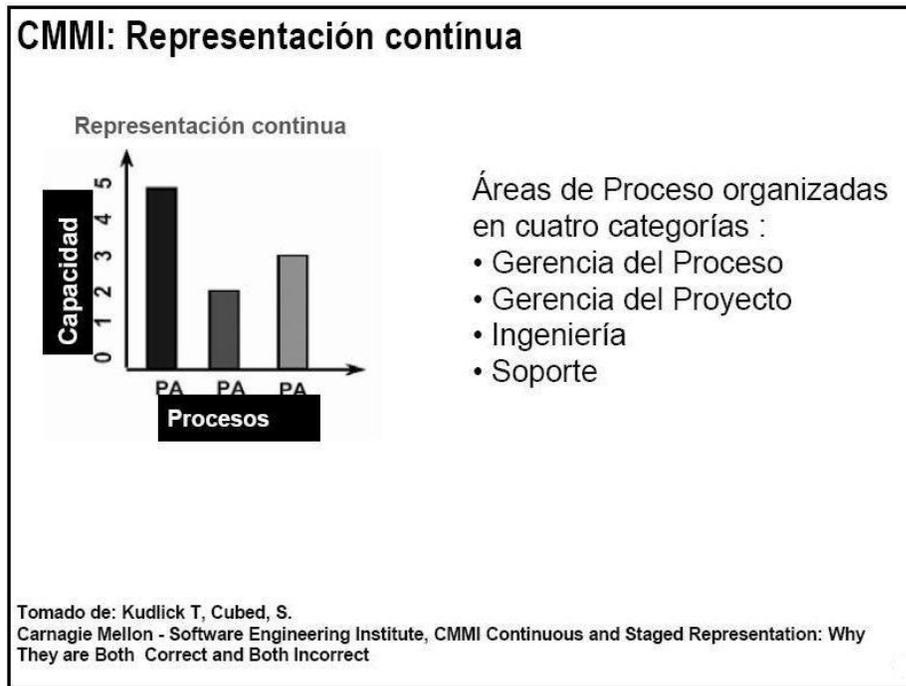


Figure 2. Representación continua

Ambas representaciones incluyen Metas (Genéricas y Específicas, definiciones de resultados a obtener por la implementación efectiva de los grupos de prácticas) y Prácticas (Genéricas y Específicas, acciones a realizar para cumplir objetivos de área de proceso). El modelo de programa de mejora continua de procesos que propone SEI se llama IDEAL (Initiating, Diagnosing, Establishing, Action, Learning).

3. Puntos fuertes y débiles

No cabe duda de que CMM, tanto por su difusión y resultados reportados, ha sido un modelo exitoso. Por ello, a priori, dadas las similitudes, debemos esperar que CMMI ofrezca también brillantes resultados en incremento de la productividad, más rápida respuesta al mercado, reducción de defectos, disminución de costes, planificaciones fiables, etc.



Son numerosos los casos de estudio y los análisis sistemáticos basados en ellos, probando la mejora sustancial que supone la participación en una iniciativa de mejora de procesos basado en modelos de madurez y realizando interesantes comparativas entre metodologías.

Entre sus fortalezas podríamos destacar:

- Inclusión de las prácticas de institucionalización, que permiten asegurar que los procesos asociados con cada área de proceso serán efectivos, repetibles y duraderos.
- Guía paso a paso para la mejora, a través de niveles de madurez y capacidad (frente a ISO).
- Transición del 'aprendizaje individual' al 'aprendizaje de la organización' por mejora continua, lecciones aprendidas y uso de bibliotecas y bases de datos de proyectos mejorados.

Algunas de sus debilidades son:

- El CMMI puede llegar a ser excesivamente detallado para algunas organizaciones.
- Puede ser considerado prescriptivo.
- Requiere mayor inversión para ser completamente implementado.
- Puede ser difícil de entender [05].

b. PMI

El Project Management Institute (PMI) es la institución de profesionales no lucrativa más grande del mundo. El PMI representa a los profesionales en dirección de proyectos a nivel mundial. A través de la membresía en PMI y el grado como profesionales en dirección de proyectos (PMP) la gente ha podido demostrar su valor ante cualquier organización que compita en el creciente y cambiante mercado hoy en día.

PMI Internacional fue fundado en 1969 con socios voluntarios. Durante los años setenta PMI se desarrolló principalmente en el campo de la ingeniería, mientras tanto el mundo de los negocios desarrollaba sus proyectos a través de especialistas de la misma empresa y



formaban grupos de trabajo llamados "Task Force". Para los años ochenta, el mundo de los negocios comenzó gradualmente a dirigir sus negocios por proyectos.

Durante este tiempo el PMI, a través del comité de estándares y colaboradores (entre ellos empresas, universidades, asociaciones de profesionales, especialistas y consultores en proyectos) realizó el estudio, evaluación y revisión acerca de los estándares aceptados a nivel internacional, dando como resultado los estándares que representan el cuerpo de conocimientos generalmente aceptados de la Dirección en Proyectos, cuyo título original es "Project Management Body of Knowledge" (PMBOK). En 1987 se publicó su primera edición y en 2000 se ha generado una nueva versión más actualizada.

Este instituto realiza diferentes actividades con el objetivo de difundir y fomentar el conocimiento sobre la Disciplina de Administración de Proyectos, sus ventajas y beneficios. Además de investigar constantemente con el objetivo de desarrollarla.

Entre sus actividades se destacan:

- Desarrollo de estándares de la profesión. Su más conocido es la Guía del PMBOK® (A Guide to the Project Management Body of Knowledge).
- Certificación de individuos como Project Management Professional (PMP®)
- Programa de Proveedores de Educación Registrados (PMvalue es uno de ellos).
- Actividades de investigación para el desarrollo de la profesión.
- Publicaciones: Project Management Journal®; PM Network® y PMToday®.
- Educación y capacitación.
- Realización de Congresos y Simposios.
- Publicación del PMQ Special Report on Ethics Standards and Accreditation.
- Tiene presencia en la WEB a través de su sitio www.pmi.org [06].

Estándares Profesionales

El PMI desarrolla estándares de la profesión "Project Management" alrededor de todo el mundo. Uno de sus más conocidos estándares, la Guía del PMBOK® (A Guide to the Project Management Body of Knowledge), es mundialmente reconocido y está aprobado como un estándar por el American National Standards Institute (ANSI) con más de un millón de copias en circulación [06].



Certificación

Desde 1984, el PMI ha desarrollado y mantiene un riguroso Programa de Certificación de individuos en base a antecedentes y a un examen, con el objetivo de mejorar la profesión de la Administración de Proyectos y reconocer los logros de los individuos en la Administración de Proyectos.

La certificación del PMI como Project Management Professional (PMP®) es la más reconocida en todo el mundo y está certificada por ISO 9001 [06].

Investigación

El PMI está enfocado en la expansión del conjunto de conocimientos de la profesión "Project Management" a través de encuestas propias, investigaciones externas, una base de datos de información. Adicionalmente, necesidades, información, conocimientos y mejores prácticas son recolectadas y distribuidas. El futuro de la profesión es evaluada y fomentada su evolución [06].

Publicaciones

El PMI produce tres publicaciones periódicas:

- PM Network®, una revista profesional mensual.
- Project Management Journal®, un periódico profesional trimestral.
- PM Today®, un newsletter mensual [06].

c. SCAMPI

CMMI permite comparar los procesos de una organización, con otras, a través de una evaluación SCAMPI que determina el nivel alcanzado en sus procesos.

El modelo CMMI desarrollado en el Software Engineering Institute (SEI) contiene un conjunto de prácticas que permiten a las organizaciones que las implementan mejorar sus procesos de desarrollo, adquisición o servicios. Pero desde el punto de vista del cliente conocer las implicaciones de estas prácticas les permite tener elementos de comparación en el momento de contratar a una organización.



Evaluación SCAMPI como mecanismo de comparación

La evaluación SCAMPI determina el nivel, de madurez o capacidad, que ha alcanzado una organización que aplica CMMI en sus procesos. Su objetivo principal es determinar las fortalezas y oportunidades de mejora de los procesos de la organización, respecto a las prácticas descritas en el modelo de referencia.

SCAMPI proviene de las siglas en inglés de Método Estándar de Evaluación CMMI para mejora de procesos (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) y existen tres clases de evaluaciones.

SCAMPI Clase A: El método más amplio, con mayor cobertura del modelo y es el único que puede proporcionar un nivel de madurez o perfil de capacidad. Es liderado por un SCAMPI Lead Appraiser autorizado por el SEI.

SCAMPI Clase B: Es menos amplio y detallado que el clase “A” y eventualmente más económico. Se utiliza como evaluación inicial o parcial, enfocado en las áreas que requieren atención. En este caso no requiere de un Lead Appraiser para ser realizado.

SCAMPI Clase C: Es el más sencillo, económico y requiere una capacitación menor. Se enfoca en áreas de interés o de mayor riesgo en la organización.

Proceso de evaluación SCAMPI

El método SCAMPI se basa en un enfoque colaborativo, donde todo el equipo contribuye y participa en alcanzar los objetivos de la evaluación. Requiere tomar como referencia un modelo de procesos y apegarse a reglas estrictas de confidencialidad que garanticen la obtención de resultados de manera objetiva y sin interferencias. El compromiso y patrocinio de la dirección en la organización es fundamental para cumplimentar el proceso.

Durante el SCAMPI se evalúa el estado actual de las prácticas de la organización para identificar fortalezas y oportunidades de mejora, así como las prioridades para las acciones de mejora. De cierta manera se determina el grado de cumplimiento con respecto al modelo de referencia, según la clase de SCAMPI que se realiza.

En términos generales se ejecuta en tres fases fundamentales:

- Planificación y preparación para la evaluación, donde se: analizan los requisitos, evalúan los planes de desempeño, preparan y seleccionan los equipos y obtienen y analizan las evidencias.

- Ejecución de la evaluación, que incluye: la preparación de los participantes, examen, documentación y verificación de la evidencia, validación y evaluación de los resultados.
- Reporte de resultados, donde se generan los documentos de resultados y se prepara el envío y entrega de los documentos al SEI.

Evaluaciones o certificaciones SCAMPI

SCAMPI es un método de evaluación y no de certificación, aunque es muy usual escuchar “la certificación CMMI”. Muchas empresas y clientes tienen una expectativa errónea respecto a la ejecución de un SCAMPI.

El objetivo que se busca con la evaluación es, en principio determinar las fortalezas y oportunidades de mejora que son base para implementar un proyecto de mejora, de gestión de la calidad o administración del cambio en la organización. Como resultado de esta valoración, en el caso de un SCAMPI clase A, se obtiene un nivel de madurez o capacidad que utilizan las empresas como medida de comparación en el mercado.

El SEI no establece un mecanismo de vigilancia para garantizar el mantenimiento de los resultados, por eso no es una certificación. Pero establece un período de tres años en los cuales reconoce los resultados publicados en sas.sei.cmu.edu/pars como válidos.

Resultados de las evaluaciones SCAMPI

Un punto interesante del SCAMPI es que la evaluación la realiza un equipo de la misma organización, en donde también pueden participar personas externas si así lo desean, y son liderados por el Asesor Líder quién define las guías, que se cumplan lineamientos del método, y hace que el equipo trabaje. El tamaño del equipo varía según el tipo de SCAMPI y el alcance del mismo.

Los resultados de un SCAMPI permiten a la organización conocer la situación actual de sus procesos, establecer prioridades, enfocar las actividades de mejora, reforzar áreas de oportunidad, así como tener las bases sobre las cuales establecer el siguiente ciclo de mejora.



d. SPICE

ISO/IEC 15504 es un emergente estándar internacional de evaluación y determinación de la capacidad y mejora continua de procesos de ingeniería del software, con la filosofía de desarrollar un conjunto de medidas de capacidad estructuradas para todos los procesos del ciclo de vida y para todos los participantes. Es el resultado de un esfuerzo internacional de trabajo y colaboración y tiene la innovación, en comparación con otros modelos, del proceso paralelo de evaluación empírica del resultado.

Evolución del estándar

En 1991, ISO/IEC JTC1/SC7 aprueba un estudio para investigar la necesidad y los requisitos para un estándar de evaluación del proceso software, llegando a la conclusión (1992) de que había consenso internacional. El proceso de desarrollo y validación empírica (proyecto SPICE) se ha alargado diez años. En 1998 se publica la primera versión del estándar como Informe Técnico (en 1995 se publica como 'borrador'), evolucionando posteriormente hasta Estándar Internacional, con la realización de tres fases de pruebas, la Fase 1 (1995) con la idea de validar la decisiones de diseño y usabilidad del borrador, la Fase 2 (1996-1998) que a los objetivos anteriores sumaba proveer de una guía de aplicación y revisar la consistencia, validez, adecuación, usabilidad y portabilidad de SPICE. La Fase 3 (hasta marzo de 2003, en que se cierra el proyecto SPICE) se realiza con la idea de aportar entradas y publicar el estándar ISO. Tras los Trials comienza la fase de Benchmarking (actual fase), con la idea de recolectar datos de los procesos de evaluación y analizarlos y comienza la publicación de partes del estándar.

ISO/IEC 15504 inicialmente absorbe la escala de puntuación de capacidad de CMM, las actividades de proceso de ingeniería de ISO/IEC 12207, Trillium y CMM, la representación de capacidad basada en perfiles de atributos de BOOTSTRAP y la experiencia del sistema de gestión de la calidad general de ISO 9001.

Estructura del estándar

ISO/IEC desarrolla un modelo 2-D de evaluación de la capacidad del proceso, donde se valora la organización de desarrollo software en la dimensión del proceso contra los atributos del proceso en la dimensión de capacidad. La primera versión estructuraba el modelo en nueve partes, pero en el curso de los debates y votaciones, en aras de reducir el tamaño del estándar, se decide que se divida en cinco partes:



- Parte 1. Conceptos y vocabulario.
- Parte 2. Realizando una evaluación (Requisitos, normativa).
- Parte 3. Guía para realización de evaluaciones.
- Parte 4. Guía para el uso de resultados de evaluaciones.
- Parte 5. Un modelo de evaluación de procesos

La versión 1.0 inicialmente recogía treinta y cinco procesos agrupados en cinco categorías (Cliente-Proveedor, Ingeniería, Proyecto, Soporte y Organización). Sin embargo, la idea de expandir el ámbito de aplicación del estándar evitando restringirlo a un determinado ciclo de vida, la compatibilidad con ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15288 y con cualquier modelo posterior, permite la evolución del estándar para aceptar Modelos de Referencia de Procesos (PRM's) eliminando la inicial dimensión de procesos. La medida de capacidad, es aplicable a cualquier modelo de procesos plasmado en un PRM compatible con ISO 12207. Esto le confiere una infraestructura mucho más abierta, facilitando la compatibilidad.

Cuadro 2. Modelo de Capacidad de Procesos

Id.	Nivel de Capacidad	Atributos de Proceso y Descripción
CL[0]	Incompleto	El proceso no está implementado o falla en alcanzar su propósito. No es fácil identificar los productos o salidas de los procesos.
CL[1]	Realizado	El propósito del proceso se logra generalmente, aunque no sea rigurosamente planificado ni llevado a cabo. Hay productos identificables que testifican el alcance del propósito.
	PA.1.1	Realización del Proceso.
CL[2]	Gestionado	El proceso es gestionado y los entregables resultado de procedimientos específicos, planificados y seguidos, con requisitos de calidad, tiempo y recursos.
	PA.2.1	Gestión de la Realización.
	PA.2.2	Gestión de los Productos del trabajo.
CL[3]	Establecido	Un proceso realizado y gestionado usado un proceso definido, basado en un principio de buenas prácticas de ingeniería del software.
	PA.3.1	Definición del Proceso.
	PA.3.2	Despliegue del Proceso.
CL[4]	Predecible	El proceso definido es puesto consistentemente en práctica dentro de límites de control establecidos para alcanzar metas del proceso ya definidas. Entendimiento cuantitativo de la capacidad del proceso y habilidad mejorada de predecir y gestionar el rendimiento.
	PA.4.1	Medición del Proceso.
	PA.4.2	Control del Proceso.

CL[5]	En optimización	Realización del proceso optimizada en la búsqueda de las necesidades actuales y futuras del negocio. Objetivos cuantitativos de eficiencia y efectividad se establecen en función de los objetivos de la organización. Optimización puede llevar a estudiar y adoptar ideas innovadoras o productos tecnológicos novedosos que incluyan y modifiquen el proceso definido.
		PA.5.1 Innovación del Proceso. PA.5.2 Optimización del proceso.

Puntos fuertes y puntos débiles

SPICE ha sido un proyecto de lenta maduración, que ha variado mucho desde su borrador inicial en 1995, hasta los modelos que han sido publicados. Muchas de las críticas o mejoras propuestas a lo largo de estos años por diversos autores, han sido recogidas así como ciertos aspectos positivos (como la representación continua del modelo) han sido adoptadas por otros.

Según, evaluaciones de su versión 1.0, sus mayores contribuciones han sido:

- Primer modelo de procesos de 2 dimensiones, dimensiones independientes para los procesos y la capacidad.
- El resultado de una evaluación de proceso puede ser representado por un perfil de proceso, una gráfica de 2 dimensiones.
- Inicialmente recogía una escala refinada de procesos de 9 atributos y 6 niveles, que posteriormente fue mejorada con la desaparición de la escala de procesos y la adopción de los PRMs.
- Define un conjunto de criterios de conformidad para permitir la comparación de modelos externos de procesos y encontrar requisitos comunes.

Por el contrario, temas abiertos eran:

- Pensaba que el dominio de procesos debería ser más amplio para abarcar todos los posibles ciclos de vida (algo no necesario por la adopción de modelos externos, los PRMs) y que era difícil que todos los atributos de proceso fueran universales, aplicables a todos los procesos y prácticas base.
- La dimensión capacidad ha alcanzado un alto grado de dificultad y existen solapamientos con la dimensión procesos.

- La complejidad de las evaluaciones (y por consiguiente el costo) es significativamente más alta que en otros modelos.

1.3. Descripción del área de trabajo y su vínculo con otras áreas

Medición y Análisis es el área que desarrolla y sostiene las capacidades de medida de la Organización que luego serán usadas para soportar las necesidades de información de la administración, lo cual implica que su trabajo es conocer de manera objetiva el estado de ciertos procesos dentro de una organización. Involucra las siguientes actividades:

- Definir los objetivos de medición, de manera que estén alineados con las necesidades de información y objetivos del proyecto.
- Especificar las mediciones, datos y mecanismos de almacenamiento, técnicas de análisis, reportes y mecanismos de retroalimentación.
- Proveer resultados objetivos que puedan ser usados para realizar informes de decisión y tomar acciones correctivas.
- Implementar un mecanismo de medición, para el cual se requerirá personal que puede o no ser empleado de un programa separado de la organización.

La interrelación que existe entre Medición y Análisis y las demás áreas de proceso se demuestra en el siguiente gráfico:

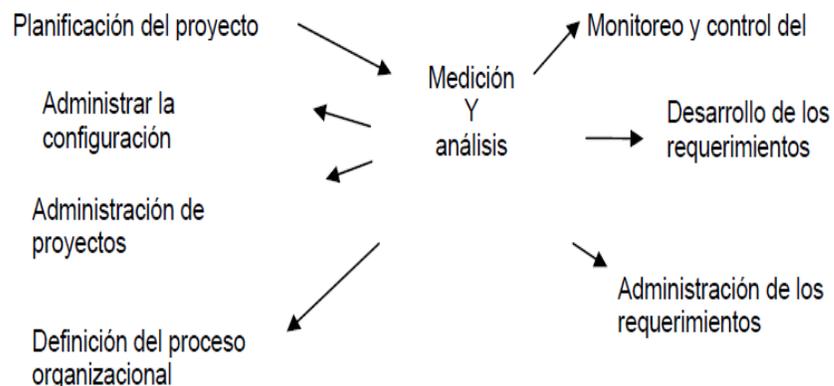


Figure 3. Interrelación de prácticas con Medición y Análisis

Además, Medición y Análisis comprende las siguientes metas específicas (Specific Gold) y prácticas genéricas (Specific Practice):



- SG 1. Alinear las actividades de medición y análisis
 - SP 1.1. Establecer los objetivos de medición.
 - SP 1.2. Especificar las medidas.
 - SP1.3. Especificar los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.
 - SP 1.4. Especificar los procedimientos de análisis.
- SG 2. Proporcionar los resultados de la medición.
 - SP 2.1. Recoger los datos de la medición.
 - SP 2.2. Analizar los datos de la medición.
 - SP 2.3. Almacenar los datos y los resultados.
 - SP 2.4. Comunicar los resultados.

1.4. Metodología de trabajo

Un modelo para mejorar los procesos de software

El CMM identifica prácticas generales de ingeniería de software, las cuales pueden ser aplicadas a empresas grandes, medianas y pequeñas. Pueden ser fácilmente adaptadas a distintos dominios de la industria de software.

La implantación de dichas prácticas está insertada dentro de un proceso sistemático de mejoramiento de procesos dentro de la empresa u organización. EL SEI ha propuesto un ciclo de mejoramiento de procesos conocido como IDEALSM, el cual proporciona un conjunto de actividades coherentes para sustentar la adopción de las prácticas recomendadas por el CMM. La forma en que dichas prácticas serán aplicadas tendrá variaciones de una entidad a otra, dependiendo por ejemplo del tipo de industria de software (Ej. software de proceso de datos, en tiempo real, etc.), del tamaño de la organización, de las modalidades de operación (Ej. si se adquiere software externo, si solamente se hace mantenimiento de productos existentes, etc.).

¿El saber qué hacer?



Existe profusa literatura sobre el QUÉ debe hacerse, pero lamentablemente no se ha publicado aún mucho sobre los detalles de CÓMO debe implementarse. Cuando no se cuenta con los recursos internos (Ej. personal que haya implantado CMM previamente) es conveniente recurrir a ayuda experta externa, que proporcione guía en la evaluación de las necesidades y en la preparación del plan de acción, como mínimo. Como parte de la solución viene la preparación de recursos internos (Ej. mediante transferencia tecnológica, cursos), quienes serán finalmente los responsables de la implantación. Se recomienda asignar un equipo experto para que conduzca el proyecto de mejoramiento, así como capacitar suficientemente a todos los niveles organizacionales involucrados en los objetivos del programa y las prácticas que se desea implementar.

¿Qué es el modelo IDEAL?

EL SEI ha propuesto un ciclo de mejoramiento de procesos conocido como IDEALSM, el cual proporciona un conjunto de actividades coherentes para sustentar la adopción de las prácticas recomendadas por el CMMI.

¿Cómo aplicar el modelo IDEAL?

Cuando no se cuenta con los recursos internos (Ej. personal que haya implantado CMM previamente) es conveniente recurrir a ayuda experta externa, que proporcione guía en la evaluación de las necesidades y en la preparación del plan de acción, como mínimo. Como parte de la solución viene la preparación de recursos internos (Ej. mediante transferencia tecnológica, cursos), quienes serán finalmente los responsables de la implantación. Se recomienda asignar un equipo experto para que conduzca el proyecto de mejoramiento, así como capacitar suficientemente a todos los niveles organizacionales involucrados en los objetivos del programa y las prácticas que se desea implementar.

Fases del modelo IDEAL

Las 5 fases principales que componen el modelo de mejoramiento de procesos propuesto por el SEI, conocido como ciclo IDEALSM (sigla formada con las primeras letras de las palabras inglesas que identifican las fases), son: Iniciar (Initiating), Diagnosticar (Diagnosing), Establecer (Establishing), Actuar (Acting), y Difundir (Leveraging)

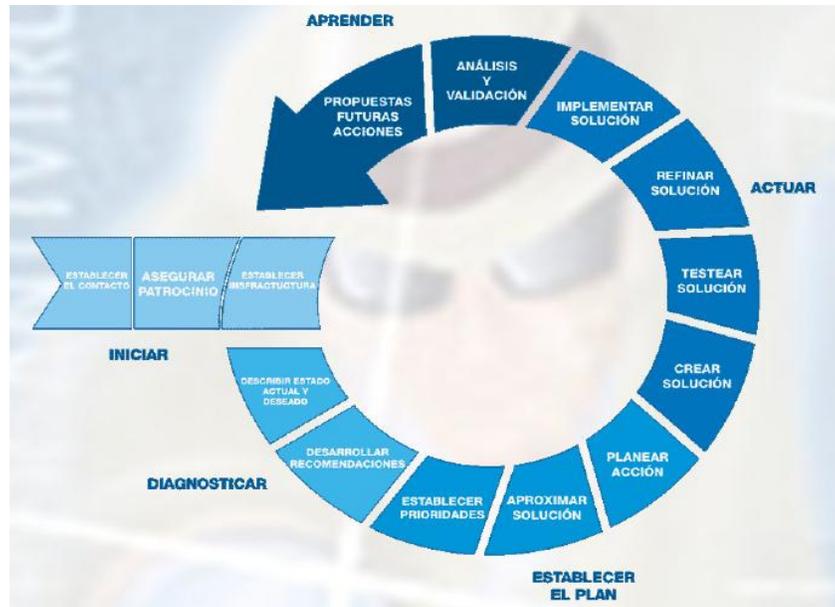


Figure 4. Modelo IDEAL

Iniciar: Es establecer los fundamentos básicos para garantizar la iniciativa de mejoramiento de procesos.

Las actividades que componen esta fase son críticas para el éxito de todo el programa ya que aquí se establecen las bases del trabajo a realizar.

Comienza con un reconocimiento de las necesidades de cambio en la organización. Mientras más evidentes sean estas necesidades mayor aceptación y posibilidad de éxito tendrá el cambio.

Considerando las razones para iniciar el cambio es necesario establecer las metas y objetivos del trabajo a realizar, evaluar la forma en que se afectará el trabajo y los beneficios que se esperan obtener.

Paralelo a esto es necesario contar con un apoyo efectivo de la dirección desde que se inicia el programa. Para ello es necesario que la dirección brinde una atención directa y tenga compromiso con el programa.



Finalmente es necesario establecer la estructura organizativa que apoyará el programa de mejora y documentar las responsabilidades y expectativas de cada grupo. Típicamente se crea el Management Steering Group (MSG) y el Software Engineering Process Group (SEPG).

Diagnosticar: Es evaluar mediante un método formal las fortalezas y debilidades del proceso seguido por los proyectos.

El objetivo de esta fase es obtener un entendimiento completo del trabajo a realizar para lo cual es necesario caracterizar el estado actual de la organización y el estado futuro. Por lo general esta evaluación se realiza con base en algún modelo de referencia como puede ser CMM.

Como resultado de la evaluación se proponen recomendaciones que sirven para definir las actividades siguientes del programa y que influyen en las decisiones que debe tomar la gerencia.

Establecer: Es realizar la planificación específica de los mejoramientos que se desea alcanzar. Se desarrolla un plan detallado que sirve como plan de proyecto.

Durante la fase se elabora un plan detallado con acciones específicas, entregables y responsabilidades para el programa de mejora basado en los resultados del diagnóstico y en los objetivos que se quieren alcanzar.

Para elaborar el plan se parte de definir las prioridades para el esfuerzo de mejora, para ello se consideran los recursos, dependencias, factores externos y necesidades de la organización.

Posteriormente se identifica el enfoque a seguir considerando las prioridades y los resultados del diagnóstico.

Adicionalmente se definen las métricas que permitirán medir el progreso alcanzado y se comienzan a definir y capacitar a los grupos técnicos de trabajo que desarrollarán los procesos.

Actuar: Es simplemente implementar el mejoramiento de procesos llevando a cabo el plan de acción.



Aquí se introducen o mejoran los procesos, se entrena a los respectivos niveles de personal, se miden los avances/beneficios logrados, se realizan proyectos pilotos, se implanta los procesos mejorados en los proyectos nuevos o existentes, se hacen mini-evaluaciones para constatar la evolución del plan, etc.

Es la fase que más tiempo y recursos consume ya que es cuando se implementan las acciones que han sido planeadas.

La fase inicia con la definición de la solución que cubre los objetivos de la organización. La solución comprende: herramientas, procesos, habilidades, asesorías e información y generalmente es desarrollada por los grupos técnicos de trabajo que se establecieron.

La solución propuesta es probada en proyectos pilotos y posteriormente refinada para reflejar la experiencia, conocimiento y lecciones aprendidas en las pruebas. El proceso se itera hasta obtener una solución satisfactoria que funcione, sin esperar a que sea perfecta.

Finalmente la solución obtenida se comienza a implantar en la organización.

Difundir: Es aprender de la experiencia del ciclo recién realizado y aumentar la habilidad de la empresa u organización para mejorar los procesos en forma continua.

Esta fase cierra el ciclo de mejora y su objetivo es garantizar que el próximo ciclo sea más efectivo. Durante la misma se revisa toda la información recolectada en los pasos anteriores y se evalúan los logros y objetivos alcanzados para lograr implementar el cambio de manera más efectiva y eficiente en el futuro. Las lecciones aprendidas deben quedar documentadas.

Adicionalmente deben re-evaluarse las metas del negocio y verificar su cumplimiento, así como proponer mejoras para las siguientes etapas del proceso.



2. FASE Inicio



2.1. Objetivos de la fase

- Adquirir conocimientos acerca de la mejora de procesos para aplicarlos en el Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (UPSI).
- Investigar sobre el modelo de capacidad de madurez integrados (CMMI v1.2).
- Conocer sobre la estructura de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (UPSI) y del Grupo de Desarrollo de Software (GDS).
- Obtener el listado de integrantes de los equipos para la mejora de procesos.

2.2. Justificación

El propósito de esta fase es establecer los fundamentos básicos para garantizar que la iniciativa de mejora de procesos se cumpla.

Se debe primeramente concienciar de la importancia de mejorar los procesos de software, para esto todos los involucrados deben estar convencidos de que los procesos sistémicos son la única manera de realizar correctamente un trabajo con eficacia y eficiencia.

Para el desarrollo de este proyecto, se seguirán las actividades propuestas por el modelo **IDEAL** (Iniciar, **D**iagnosticar, **E**stablecer, **A**ctuar, Aprender - **L**earning), las mismas que se establecieron en el cronograma a seguir.

Hemos realizado la recolección de información sobre todo en lo que respecta a CMMI, modelo IDEAL, conceptos generales, etc.; con lo cual hemos obtenido conocimientos para comprender las fases y desarrollar cada una de ellas en el Grupo de Desarrollo de Software de la UPSI.

Dentro de esta primera fase mantuvimos un acercamiento con la Gerencia para relacionar claramente como el esfuerzo de mejoramiento se relaciona con la estrategia de la Organización; además, acordamos los objetivos de la mejora buscando el apoyo, los recursos, el talento humano para garantizar el éxito y sobre todo la aplicabilidad de los resultados.

Así mismo, se han definido los diferentes mecanismos capaces de dirigir e implementar el proyecto de mejoramiento, como la capacitación a los tesisistas por parte del Grupo de

Gerencia y Dirección, la designación de directores, codirectores y la conformación de los diferentes grupos de trabajo.

2.3. Estructura de la fase

Establecimiento del estímulo para iniciar la mejora

Es el detonante de la iniciativa. Puede provenir de la necesidad de hacerse más competitivo, de una decisión esclarecida de la gerencia, como resultado de la promoción del mejoramiento llevada a cabo por campeones, por imposición externa (ej. clientes, casas matrices), como resultado de enviar al personal a cursos (ej. Introducción al CMM), etc.

Es importante reconocer cuales son las razones que motivan a la empresa, vale decir identificar los aspectos comerciales u organizacionales que se pretende asegurar (ej. menores costos, tiempo de desarrollo reducido, mejor calidad, contribuir a la retención del personal, etc.

El GDS a través de la Escuela de Ciencias de la Computación y con la finalidad de mejorar sus procesos de desarrollo y de mantenimiento, tanto para los productos de software como para los servicios, además de lograr la certificación en el Nivel 2 de madurez del CMMI, propone la creación de este proyecto puzzle.

Para poder empezar la mejora en la organización, es necesario conocer primeramente la situación actual de la misma, para ello se deben primero identificar algunos de los problemas que se dan en el Grupo de Desarrollo de Software de la UPSI para así poder llegar a la mejora de procesos en lo que respecta a Medición y Análisis.

Al hacer el análisis de la situación actual de la Organización se hicieron los siguientes hallazgos referentes a los inconvenientes relevantes:

- No existe una planificación de construcción de proyectos informáticos (ciclo de vida), se atiende las peticiones de acuerdo a la jerarquía administrativa del solicitante.
- Se capacita al personal de acuerdo a las necesidades urgentes de los proyectos por iniciarse, pero al no existir la planificación adecuada se prioriza nuevamente los proyectos que llegan, ocasionando que algunas de las capacitaciones queden insubsistentes para los nuevos proyectos.
- No existe un compromiso formal y/o legal por parte del personal capacitado para finalizar el proyecto y/o para capacitar a otros miembros del proyecto.



- Los requerimientos y plazos de entrega son establecidos por el solicitante del proyecto sin un estudio previo, análisis de procesos y contra oferta.
- Inexperiencia en tecnologías informáticas por parte de los solicitantes de los proyectos.
- Escasa documentación, pruebas unitarias y control de calidad para la liberación del software.
- La UTPL no cuenta con un plan informático integral.

Con estos problemas que se presentan en la Unidad se pudo verificar que los procesos de medición que se siguen son muy escasos, es por eso que se generan un sin número de inconvenientes que no permite llevar una correcta Medición y Análisis de los procesos, lo cual puede generar algunos efectos como:

- Falta de información para la dirección durante el desarrollo de un proyecto.
- Cambios imprevistos en los proyectos.
- El retraso en la entrega de aplicaciones.
- Pérdidas económicas ocasionadas por los retrasos.
- Mala administración de los recursos.
- Deficiente control de los procesos de software.
- Falta de indicadores para saber si se están cumpliendo o no las metas del proyecto.
- Poco conocimiento de problemas que surgen en los procesos de software.
- La falta de competitividad con otras empresas.

Todos estos efectos nos dan la pauta para ponerle mucho más empeño a la Medición y Análisis dentro de los procesos de desarrollo de software, proponiendo así acabar con estos problemas desarrollando un modelo para establecer mejoras en este proceso tomando en cuenta el Modelo de Capacidad de Madurez Integrado (CMMI), el cual nos ayudará a llegar a un camino evolutivo que va desde los procesos caóticos a procesos maduros y disciplinados.

Establecimiento del equipo de trabajo

La realidad nos muestra que son muy pocos los proyectos que terminan a tiempo, dentro de presupuesto y con la calidad esperada, lo que provoca la insatisfacción de los

clientes y por lo tanto la pérdida de oportunidades de realizar nuevos negocios. Frente a esta situación se plantea formar un equipo que ayude a solucionar dichos efectos.

Teniendo en cuenta lo anterior se debe tomar conciencia de que la mejora de procesos en una empresa es un paso muy grande al crecimiento de la misma, es por eso que para poder iniciar la ejecución de un proyecto lo primero que se debe realizar es la selección del personal idóneo para el desarrollo del mismo, en nuestro caso el equipo de mejora lo conformamos los catorce Tesistas seleccionados por la Dirección de la Escuela de Ciencias de la Computación, conjuntamente con los directores y codirectores de cada área y líderes, siendo nuestra principal motivación el realizar una mejora en la calidad de los procesos de software que es uno de los objetivos que persigue este proyecto.

Una vez formado el grupo de mejoramiento de procesos de software que se lo llamará de ahora en adelante SPI. Los integrantes trabajamos en cada una de las áreas asignadas para su desarrollo del nivel 2 del modelo CMMI que es el que se va a seguir, comprometiéndonos a trabajar en forma conjunta realizando todas las actividades planteadas por este grupo. El líder del proyecto es el encargado de determinar el alcance, roles y responsabilidades de las diferentes áreas del proceso.

La Mejora de Procesos nace de la necesidad de mejorar la calidad de los productos de software, a sabiendas que la calidad final del producto está determinada por la calidad de los procesos involucrados dentro del desarrollo de dicho producto, siendo su objetivo el de conocer el estado actual de la organización y conocer en qué áreas se debe implementar o mejorar beneficios en sus procesos.

El SPI proporciona un marco de trabajo para la evaluación de procesos de software examinando los procesos de una organización para determinar si son efectivos para la consecución de sus objetivos. Los resultados que obtenga el grupo pueden usarse para dirigir las actividades de mejora de los procesos o para determinar la capacidad de los mismos, identificando sus puntos fuertes, débiles y los riesgos del proceso. Hay que tener muy en cuenta que para lograr todo esto dentro de una organización se necesita el apoyo incondicional de la Gerencia.

El SPI es una estrategia que combina procesos, tecnología y recursos humanos con el fin de obtener los mejores resultados en la mejora implantada.

2.4. Descripción del GDS

El GDS no tiene formalmente definidos misión, visión y objetivos, lo que se menciona a continuación es una conclusión de la información obtenida en la entrevista realizada al Ing. Diego Plascencia, Líder del GDS.

a. Misión

Desarrollar software a la medida y dar soporte a los diferentes sistemas con los que cuenta la Universidad Técnica Particular de Loja.

b. Visión

Convertirse en una casa de desarrollo de software para el austro de nuestro País.

c. Objetivos

- Desarrollar sistemas a la medida.
- Administrar y dar soporte a los sistemas informáticos con que cuenta la Universidad Técnica Particular de Loja.
- Implantar nuevas tecnologías.
- Realizar control de calidad a los sistemas desarrollados.

d. Estructura organizacional

El GDS para el manejo de proyectos se enmarca en lo que determina el Microsoft Solution Framework (MSF), este tiene una cantidad de definiciones una de ellas determina que en el grupo deben existir las siguientes áreas:

- Gerencia de Proyecto (Líder del GDS)
- Gerencia de Producto
- Control de Calidad (QA)
- Gestión de la Configuración (Release)
- User Experience
- Programadores

Siendo la Gerencia de Proyecto el área encargada de negocios que definen los requerimiento del producto.

e. Organigrama

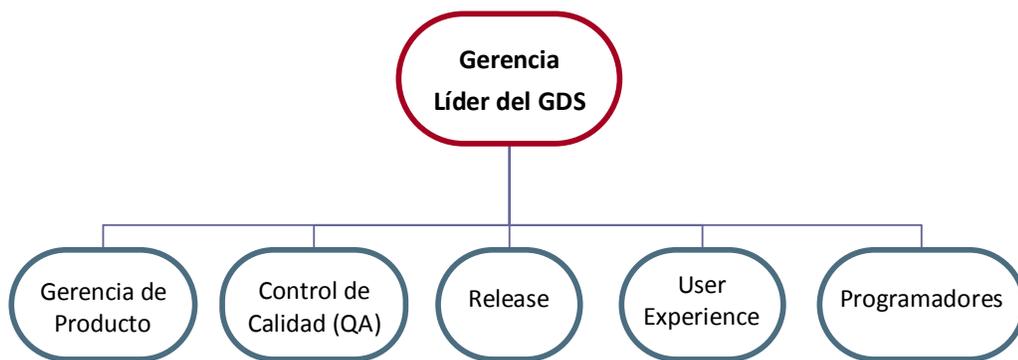


Figure 5. Organigrama del Grupo de Desarrollo del Software

2.5. Estructura del equipo de trabajo

La estructura orgánica es importante dentro del grupo de mejora de proceso ya que a través de esto se podrán definir niveles que nos ayudarán a identificar cómo será el flujo, en la realización de las actividades.

Grupo de Gerencia y Dirección del SPI (MSG)

Es el que se encarga de proveer el patrocinio, los recursos y monitorear el progreso del Grupo de Mejora de Procesos en cada una de sus áreas, también provee de guías y acciones necesarias para mantener el Grupo de Desarrollo de Software. Se designa un responsable que dirija el Grupo de Mejora de Procesos. Para el desarrollo de este proyecto el MSG lo integran:

- Armando Cabrera Silva (Líder)
- Nelson Piedra
- Diego Plascencia



- Diana Cuenca
- María Paula Espinoza
- María Belén Mora

Grupo de Procesos de Ingeniería de Software (SEPG)

El propósito de este grupo es el de asignar responsabilidades y la coordinación del área de procesos en la que se trabaja: Medición y Análisis, siendo en nuestro caso:

- Carlina Rueda (Directora) / Armando Cabrera (Director)
- Francisco Álvarez (Codirector) / María Belén Mora (Codirectora)

Grupo de Trabajo (TWG)

El TWG es la persona o el grupo de personas encargadas de desarrollar las actividades de cierta área de proceso dentro del CMMI, en este proyecto y para el Área de Medición y Análisis:

- Ángela Georgina Valarezo
- Guido Hernán Salinas

2.6. Estrategia para la mejora

Objetivos a alcanzar:

Medición y Análisis se han planteado los siguientes objetivos.

- Dejar bases de lo importante que es una mejora de procesos dentro de una organización.
- Establecer una cultura organizacional enmarcada en la mejora de procesos teniendo en cuenta que es necesario documentar todo lo que se realice.
- Lograr que la UPSI se ubique en el segundo nivel de madurez que propone el CMMI.
- Conseguir que la organización adquiera competitividad a nivel local, regional nacional e incluso con proyección internacional.



Apoyo de gerencia e infraestructura del proyecto:

La Universidad Técnica Particular de Loja, dentro de su estructura funcional administrativa cuenta con los Centros de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITTES) como el Hotel “La Casa Lojana”, Hostería “La Vieja Molienda”, Hospital UTPL, Planta de Lácteos, etc., las cuales son consideradas como Empresas u Organizaciones Productivas, siendo la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (UPSI) uno de ellos. Se pone entonces a disposición de los y las tesisistas el apoyo por parte de las autoridades de la UTPL para que nuestra labor se realice en la UPSI y además, se nos brinde el apoyo técnico por parte del personal involucrado; así mismo, para reuniones de trabajo con la dirección de tesis, o compañeros de otras áreas, se pone a disposición las salas de reuniones de la UPSI.



2.7. Productos de trabajo (Matriz de integración)

Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Cuadro 3. Integración de Áreas

Área de Proceso	Metas Específicas	Prácticas Específicas	Criterios	Productos de Trabajo	Áreas relacionadas L2
REQM-Gestión de Requerimientos	SG1. Los requerimientos son administrados y las inconsistencias con los planes del proyecto y los productos de trabajo son identificados	SP 1.1 Desarrollar la comprensión del significado de los requerimientos con los proveedores de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de criterios para distinguir los proveedores apropiados de requerimientos. - Criterios de evaluación y aceptación de requerimientos. - Resultados del análisis de los criterios. - Conjunto de requerimientos aprobados 		PP Como el plan del proyecto puede reflejar los requerimientos y necesidades a ser revisados como requerimientos de cambio. CM Líneas base y control de cambios a la documentación de configuración de requerimientos PMC Dar seguimiento y controlar las actividades y productos de trabajo que están basados en los requerimientos y tomar acciones correctivas apropiadas
		SP 1.2. Obtener el compromiso con los requerimientos de los participantes del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de impacto de los requerimientos - Compromisos documentados de los requerimientos y requerimientos de cambio 		
		SP 1.3. Administrar los cambios a los requerimientos mientras evolucionan durante el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de los requerimientos - Base de datos de requerimientos - Base de datos de decisión. 		
		SP 1.4. Mantener trazabilidad bidireccional entre los requerimientos y los productos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de trazabilidad - Sistema de seguimiento de requerimientos. 		
		SP1.5. Identificar las inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requerimientos.	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación de inconsistencias incluidas fuentes, condiciones y base lógica - Acciones correctivas. 		



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



PP-Planificación de proyectos	SG1. Se establecen y mantienen planes que definen las actividades del proyecto.	SP1.1. Se estima el alcance del proyecto (establecer WBS)	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de tareas - Descripciones de los productos de trabajo - WBS 		REQM Gestión de requerimientos necesarios para planificación y re planificación.
		SP1.2 Establecer y mantener estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y tareas.	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque técnico - Tamaño y complejidad de los productos de trabajo - Modelos de estimación - Estimación de atributos 		
		SP1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto donde enmarcar el esfuerzo de la planificación	<ul style="list-style-type: none"> - Fases del ciclo de vida del proyecto. 		
		SP1.4 Estimar el esfuerzo y costo de las tareas y productos de trabajo basándose en la lógica de estimación.	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación lógica. - Estimación del esfuerzo del proyecto. - Estimación del coste del proyecto. 		
	SG2. Se establece y mantiene un plan de proyecto como base para la administración del mismo.	SP 2.1 Establecer y mantener la agenda del presupuesto como base de administración del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma del proyecto. - Dependencias del cronograma. - Presupuesto del proyecto. 		
		SP 2.2 Identificar y analizar los riesgos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos identificados - Impacto del riesgo y probabilidad de ocurrencia - Prioridades del riesgo. 		
		SP 2.3 Planificar la administración de los datos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestión de datos. - Lista de datos gestionados. - Contenido de los datos y descripción del formato. - Lista de requerimientos de datos para adquirientes y proveedores. - Requerimientos de privacidad - Requerimientos de seguridad. 		



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



			<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de seguridad. - Mecanismos para recuperación, reproducción y distribución de datos. - Cronograma para la recolección de datos. - Lista de datos del proyecto a ser recolectados. 		
		SP 2.4 Planificar los recursos necesarios para la realización del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Paquetes de trabajo (WBS) - Diccionario de tareas (WBS) - Necesidades del personal en función del tamaño y el alcance del proyecto - Instalaciones críticas/listado de equipos. - Proceso/definición de flujos de trabajo y diagramas. - Lista de requerimientos del programa de gestión. 		
		SP 2.5 Planificar la capacitación y habilidades necesarias para la realización de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario de necesidades de capacitación - Planes de contratación de nuevo personal. 		
		SP 2.6 Planificar el involucramiento de stakeholders involucrados	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de involucramiento de stakeholders 		
		SP 2.7 Establecer y mantener los contenidos del plan de proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestión del proyecto 		
	SG3. Se establecen y mantienen los compromisos con el plan del proyecto	SP 3.1 Se realiza la revisión periódica de planes que afectan al proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de entrevistas y planes que afectan al proyecto. 		
		SG 3.2 Reconciliar niveles de trabajo y recursos para reflejar los recursos estimados vs. Disponibles.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de métodos y parámetros de cálculo (ej. Herramientas y componentes del mercado) - Presupuesto renegociado 		



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



			<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma revisado - Lista de necesidades revisada. - Acuerdos con los stakeholders renegociados. 		
		SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan, de parte de los stakeholders y responsables del apoyo y ejecución del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitudes de los compromisos documentadas - Compromisos documentados. 		
PMC -Monitoreo y Control de Proyectos	SG1. El performance y el progreso real del proyecto son monitoreados respecto al plan del proyecto.	SP 1.1 Monitoreo de los parámetros de la planificación del proyecto respecto del plan del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Registros del rendimiento del proyecto - Registro de desviaciones significativas 		PP Información acerca del Plan del proyecto, incluyendo como este especifica el nivel apropiado de monitoreo del proyecto, las medidas necesarias para medir el progreso y conocer los riesgos.
		SP 1.2 Monitoreo de los compromisos respecto de los compromisos identificados.	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de revisión de compromisos. 		
		SP 1.3 Monitoreo de los riesgos respecto de los riesgos identificados	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de monitoreo de riesgos del proyecto 		
		SP 1.4 Monitoreo de la administración de los datos respecto del plan del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de la gestión de datos. 		
		SP 1.5 Monitoreo de involucramiento y compromisos de los stakeholders respecto del plan del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Registro del involucramiento de stakeholders 		
		SP 1.6 Revisión periódica del avance, performance y problemas detectados.	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados documentados de la revisión de proyectos 		
		SP 1.7 Revisión de los logros y resultados del proyecto en hitos seleccionados del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados documentados de la revisión de hitos. 		



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



	SG2. Las actividades correctivas son administradas hasta su conclusión cuando el rendimiento del proyecto resulta en desvíos significativos respecto del plan del proyecto.	SP 2.1 Los asuntos issues y problemas son registrados y analizados, y se determinan acciones correctivas para solucionarlos.	- Lista de problemas que necesitan acciones correctivas.		
		SP 2.2 Se toman las acciones correctivas en los temas identificados.	- Plan de acciones correctivas.		
		SP 2.3 Se administran las acciones correctivas hasta su finalización.	- Resultados de las acciones correctivas.		
CM-Gestión de la Configuración	SG 1. La línea base (baselines) de los productos de trabajo identificados son establecidas.	SP 1.1 Identificar los elementos de la configuración, componentes y productos de trabajo relacionados que serán puestos bajo la gestión de la configuración	- Ítems de configuración identificados.		PP Información de planes de desarrollo, WBS, que pueden ser necesarios para determinar los ítems de configuración. PMC Información acerca de análisis de rendimiento y acciones correctivas.
		SP 1.2 Establecer y mantener la administración de la configuración y establecer un sistema de gestión de cambios para el control de los productos de trabajo.	- Sistema de gestión de la configuración con productos de trabajo controlados - Procedimientos de control de acceso del sistema de gestión de la configuración. - Base de datos de requerimientos de cambio		
		SP 1.3 Crear y liberar líneas base (baselines) para uso interno y para entrega al cliente.	- Líneas base - Descripción de líneas base.		
	SG 2. Los cambios realizados a los productos de trabajo bajo la gestión de la configuración son registrados y controlados.	SP 2.1 Registrar los requerimientos de cambio para los ítems de la configuración.	- Requerimientos de cambio.		
		SP 2.2 Controlar los cambios con los ítems de la configuración.	- Revisión histórica de los ítems de configuración. - Archivos de las líneas base.		



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



	SG 3. La integridad de las líneas base es establecida y mantenida.	SP 3.1 Establecer y mantener los registros que describen los ítems de configuración.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión histórica de los ítems de configuración - Log de cambios - Status de los ítems de configuración - Diferencias entre las líneas base. 		
		SP 3.2 Realizar auditorías de configuración para mantener la integridad de la configuración de las líneas base	<ul style="list-style-type: none"> - Resultado de las auditorías de la configuración - Ítems de acción (Action ítems) 		
PPQA- Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	SG 1. Se evalúan objetivamente la adherencia de procesos, productos de trabajo y servicios a sus descripciones y estándares aplicables.	SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos designados con respecto a sus descripciones y estándares aplicables.	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes de evaluación - Reportes de no cumplimiento - Acciones correctivas 		PP Información sobre identificación de procesos y productos de trabajo asociados que pueden ser objetivamente evaluados.
		SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo y servicios designados con respecto a sus descripciones y estándares aplicables.	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes de evaluación - Reportes de no cumplimiento - Acciones correctivas 		
	SG 2 Temas de no conformidad son objetivamente seguidos y su resolución es asegurada.	SP 2.1 Comunicar los temas de calidad y asegurar la resolución de aquellas no conformidades con el staff y la gerencia	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes de acciones correctivas. - Reportes de evaluación - Tendencias de la calidad 		
		SP 2.2 Establecer y mantener los registros de las actividades de aseguramiento de la calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Logs de evaluación - Reportes de aseguramiento de la calidad. - Reportes de estado de acciones correctivas - Reportes de tendencias de calidad. 		
MA-Medición y Análisis	SG 1. Las actividades y los objetivos de la medición, están alineados con las necesidades de	SP 1.1 Establecer y mantener los objetivos de medición que son derivados de necesidades de información y objetivos identificados.	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos de medición 	Plantilla MA 1.1 Objetivos de Medición y Análisis (PP, PMC)	PP Estimación de atributos del proyecto y otras necesidades de



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



	información y los objetivos del proyecto.	SP 1.2 Especificar las mediciones que enfoquen los objetivos de la medición.	- Especificación de medidas base y derivadas.	Plantilla MA 1.2 Medidas Base y Derivadas (PP, PMC)	información de planificación PMC Información del monitoreo de rendimiento del proyecto CM Gestión de la medición de los productos de trabajo REQM Mantener la trazabilidad de los requerimientos y necesidad de información relacionada
		SP 1.3 Establecer los procedimientos de colección de datos y almacenamiento.	- Procedimientos de recolección y almacenamiento de datos. - Herramientas para la recolección de datos.	Plantilla MA 1.3 Procedimientos para recolección y almacenamiento de datos (CM, REQM)	
		SP 1.4 Especificar como los datos de las mediciones serán analizados y reportados.	- Análisis de las especificaciones y procedimientos. - Herramientas de análisis de datos.	Plantilla MA 1.4 Procedimientos definidos para el análisis de datos (CM, REQM)	
	SG 2. Se proveen resultados de medición enfocados en las necesidades de información y en los objetivos.	SP 2.1 Recoger los datos de las mediciones especificadas.	- Resultado de las pruebas de integridad de datos.	Plantilla MA 2.1.a Datos de la Medición Obtenidos – Medidas Base Plantilla MA 2.1.b Datos de la Medición Obtenidos – Medidas Derivadas Plantilla MA 2.1.c Datos de la Medición Obtenidos – Indicadores (PMC)	
		SP 2.1 Analizar e interpretar los datos de las mediciones.	- Análisis de resultados y elaboración de informes.	Plantilla MA 2.2 Analizar los datos de la Medición	



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



				(PMC)	
		SP 2.1 Almacenar y administrar los datos de las mediciones, las especificaciones de las mediciones y los resultados de los análisis.	- Inventario de datos almacenados.	Datos de la Medición Obtenidos – Medidas Base (PMC)	
		SP 2.1 Comunicar los resultados y actividades de análisis de las mediciones de todos los stakeholders involucrados.	- Informes y resultados relacionados con el análisis entregados. - Información contextual o guía para ayudar en la interpretación de resultados de análisis.	Plantilla MA 2.3 Comunicar resultados (PMC)	
Gestión de Acuerdo con Proveedores	SG 1. Establecen y mantienen acuerdos con los proveedores	SP 1.1 Determinar el tipo de adquisición para producto o componente a ser adquirido.	- Lista de los tipos de adquisición que se utilizará para todos los productos y componentes de productos a ser adquiridos		PMC Monitoreo del proyecto y toma de acciones correctivas REQM Gestión de requerimientos, incluyendo la trazabilidad de los requerimientos para los productos adquiridos a los proveedores.
		SP 1.1 Determinar el tipo de adquisición Seleccionar proveedores basándose en la evaluación de su capacidad de satisfacer sus requerimientos y criterios establecidos.	- Estudios de mercado - Lista de proveedores candidatos. - Lista de proveedores preferidos. - Estudios de mercados u otros registros de criterios de evaluación, ventajas y desventajas de los proveedores candidatos y la justificación de la selección de proveedores. - Solicitud de materiales y requerimientos.		
		SP 1.1 Determinar el tipo de adquisición Establecer y mantener acuerdos formales con proveedores.	- Declaración del trabajo - Contratos - Memorandos de acuerdo - Acuerdos de licencias.		
	SG 2 Los acuerdos con los proveedores son satisfechos por	SP 2.1 Realizar con el proveedor las actividades especificadas en el acuerdo	- Reportes de progreso del proveedor y medidas de rendimiento. - Revisión de materiales del proveedor.		



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



	ambas partes: el proveedor y el proyecto.		<ul style="list-style-type: none">- Seguimiento de ítems de acción al cierre.- Documentación de productos y entrega de documentos.		
		SP 2.2 Controlar los procesos seleccionados por el proveedor.	<ul style="list-style-type: none">- Listado de procesos seleccionados para monitoreo o justificación de su no selección.- Reportes de actividad- Reportes de rendimiento- Curvas de rendimiento- Reporte de discrepancias		
		SP 2.3 Revisión de los productos candidatos del proveedor, para asegurar que los requerimientos están cubiertos en el acuerdo con el proveedor.	<ul style="list-style-type: none">- Listado de procesos seleccionados para monitoreo o justificación de su no selección.- Reportes de actividad.- Reportes de discrepancias.		
		SP 2.4 Asegurarse que el acuerdo con el proveedor es satisfecho antes de aceptar el producto adquirido.	<ul style="list-style-type: none">- Aceptación de procedimientos de pruebas- Aceptación de resultados de pruebas.		
		SP 2.5 Realizar la transición de los productos del proveedor al proyecto.	<ul style="list-style-type: none">- Reportes de discrepancias o planes de acción correctivos.		

ACS-UTPL-2010



3. FASE Diagnóstico



3.1. Objetivos de la fase

- Determinar la línea base del GDS.
- Priorizar y categorizar los problemas encontrados.
- Realizar un análisis FODA.
- Identificar las oportunidades de Mejora para el GDS.

3.2. Herramientas y técnicas usadas

- Planificar entrevistas por rol y por proyecto con la finalidad de relevar los aspectos característicos del proyecto en base al área de proceso.
- Revisar documentación:
 - Proyectos y tareas ejecutadas.
 - Procesos seguidos en la realización de las tareas.
 - Revisión de artefactos.
 - Identificación de buenas prácticas, problemas y propuestas de mejora.
 - Objetivos respecto a los procesos y prácticas.

La información relevada es base para la realización del informe procesos y prácticas del GDS en el área de MEDICIÓN Y ANÁLISIS según el modelo CMMI-DEV v1.2

Las actividades descritas en la metodología seguida, están alineadas con las fases definidas en el Modelo IDEAL.

3.3. Documentación de Procesos del área

De las entrevistas realizadas al Líder del GDS y a los líderes de las áreas con la finalidad de obtener información acerca de las actividades de medición y análisis que se realizan en GDS, se determinó:

- Insuficiente conocimiento de medición y análisis.
- Falta de experiencia en medición y análisis.
- Escasez de herramientas para llevar medición y análisis.
- No existe definiciones formales del proceso de medición y análisis.



3.4. Hallazgos

a. Fortalezas

- El Grupo de Desarrollo de Software (GDS) para el manejo de los equipos de trabajo se enmarca en lo que determina el Microsoft Solution Framework (MSF).
- La UPSI posee la infraestructura necesaria para el desenvolvimiento del personal.
- El GDS posee tecnología de punta para el desarrollo de los proyectos.
- El personal tiene conocimientos sobre administración y desarrollo de proyectos.
- El personal está abierto y con predisposición para una mejora de procesos.
- El GDS trabaja en el desarrollo de varios proyectos sobre todo relacionados a la gestión y administración educativa en la Universidad Técnica Particular de Loja.
- La Universidad Técnica Particular de Loja es una institución de reconocida trayectoria educativa y productiva a nivel nacional e internacional.

b. Debilidades

- No se han definido visión, misión y objetivos para el GDS.
- Existe poca documentación relacionada con procesos de desarrollo de software.
- Se realizan planificaciones para el desarrollo de los procesos pero no se cumple por atender acciones emergentes prioritarias.
- No existe un adecuado seguimiento y monitoreo en el desarrollo de proyectos.
- El personal del GDS no tiene el suficiente conocimiento de Medición y Análisis (MA) y por ende del modelo de aseguramiento de la calidad (CMMI).
- No existen procesos formales en Medición y Análisis (MA), por lo tanto hay ausencia de documentación sobre estos procesos y escasez de plantillas para realizar la misma.

3.5. Análisis de brecha (Cumplimiento CMMI)- Nivel alcanzado

Cuadro 4. Análisis de brecha de prácticas globales

PRACTICAS Y METAS GLOBALES		NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
		CUBIERTO	CUMPLE	NO CUMPLE
GG1. Se cumplen los objetivos específicos				
GP 1.1.	Ejecutar practicas especificas			X
GG2. Institucionalizar Procesos Gerenciados				
GP 2.1.	Establecer y mantener una política organizacional para la planificación y optimización del proceso de medición y análisis.			X
GP 2.2.	Establecer y mantener el plan para la optimización del proceso de medición y análisis.			X
GP 2.3.	Proporcionar los recursos adecuados para la optimización del proceso de medición y análisis, desarrollando el producto de trabajo y facilitando los servicios necesarios para el proceso.			X
GP 2.4.	Asignar responsabilidades para el proceso de optimización, desarrollo del producto de trabajo y proporcionar los servicios necesarios para el proceso.			X
GP 2.5.	Formar a la gente optimizando o soportando los procesos de medición y análisis.			X
GP 2.6.	Colocar los productos de trabajo del proceso de medición y análisis bajo sus niveles apropiados de gestión de la configuración.			X
GP 2.7.	Identificar e involucrar a las personas relevantes del proceso de medición como se planificó.			X
GP 2.8.	Monitorizar y controlar el proceso de medición, comparándolo con el plan de optimización del proceso y tomando las acciones correctivas apropiadas.			X
GP 2.9.	Evaluación objetiva de la adherencia del proceso de medición y análisis con la descripción de sus procesos, estándares y procedimientos, así como dirigir las no conformidades.			X
GP 2.10.	Revisar las actividades, estado y resultados del proceso de medición y análisis con la dirección de la organización y resolver los problemas.			X

Cuadro 5. Análisis de brecha de prácticas específicas

PRACTICAS Y METAS ESPECIFICAS		CUMPLIMIENTO		
		CUBIERTO	CUMPLE	NO CUMPLE
SG1. Los objetivos de medición y actividades alineadas con objetivos y necesidades de información identificadas.				
SP 1.1.	Establecer y mantener objetivos de medición que se derivan de objetivos y necesidades de información identificadas.			X
SP 1.2.	Especificar métricas que se alineen con los objetivos de medición.			X
SP 1.3.	Especificar cómo se obtendrán y almacenarán los datos de medida.			X
SP 1.4.	Especificar cómo serán analizadas las mediciones y el proceso de generación de informes.			X
SG2. Resultados de la medición que se alinean con necesidades de información y objetivos proporcionados.				
SP 2.1.	Obtener datos de medida específicos.			X
SP 2.2.	Analizar e interpretar los datos de medida.			X
SP 2.3.	Gestionar y almacenar los datos de medida, especificaciones y análisis de resultados.			X
SP 2.4.	Informar de los resultados de las mediciones y de los resultados del análisis de las mismas a los grupos de interés.			X

3.6. Oportunidades de mejora

- El GDS debe plantear la visión, misión, objetivos y metas, con la finalidad de que las actividades de medición y análisis que se implementen den soporte a la consecución de los objetivos de la organización, lo cual ayudará a ser una unidad de prestigio que desarrolla software de calidad.
- Las áreas del GDS deben tener sus objetivos claros a alcanzar, los procesos bien definidos, las funciones de cada integrante y detallar los objetivos de medición con sus medios de verificación.
- Una acción relevante en el desarrollo de software de calidad es mantener todos los procesos documentados, con el fin de mantener un orden y control. Por lo tanto, se debe concienciar a las personas de la importancia de documentar todo lo que se



realiza, además invertir un poco de su tiempo a revisar documentación sobre los procesos de mejora especialmente en MA.

- Al no contar con un proceso formal para MA nos facilita la presentación de propuestas alternativas al GDS para la medición de todas sus tareas y que los resultados obtenidos puedan ser usados para la toma de decisiones y acciones correctivas.
- Crear una cultura en el personal de la organización para la medición de sus tareas y en general para la auto capacitación en mejora de procesos.
- Se realice una planificación participativa de todos los proyectos que desarrolle el GDS con el propósito de establecer y mantener planes que definan las actividades y poder medir y administrar su cumplimiento.
- Especificar métodos de recolección de datos y de almacenamiento para de esta manera asegurar que los mismos estén disponibles y accesibles para su uso.

3.7. Plan de mejora

Proceso del Plan de Mejora

a. Identificar el Área de Mejora

Grupo de Desarrollo de Software

b. Problema y causas

Problemas:

- No existen procedimientos formales para Medición y Análisis en el GDS.

Causas:

- Insuficiente conocimiento de lo que es medición y análisis.
- Desconocimiento acerca de qué mediciones realizar, objetivo, periodicidad y forma de recolección de la información.
- Poca experiencia en medición y análisis.
- Escasez de herramientas para llevar medición y análisis.
- Ausencia de definición de objetivos para el GDS.



- Ausencia de documentación sobre el proceso de medición y análisis.
- No existe definiciones formales del proceso de medición y análisis.
- Escasez de procedimientos específicos para medición y análisis.
- Escasez de procedimientos para la recolección y almacenamiento de datos.
- Insuficiencia de plantillas formalizadas para realizar medición y análisis.
- Inadecuado seguimiento, monitoreo y evaluación en el desarrollo de un proyecto.

c. Objetivos del Plan

- Establecer un modelo para la medición y análisis en todos los proyectos que se desarrollen en el GDS.
- Culturizar la medición y análisis en el GDS.
- Demandar conocimientos de medición y análisis a los líderes de las áreas que conforman el GDS.
- Construir de manera participativa los objetivos para el GDS.

d. Selección de las acciones de mejora

Cuadro 6. Selección de acciones de mejora

No.	ACCION	DIFICULTAD	PLAZO	IMPACTO	PRIORIZACION
1	Auto aprendizaje por parte de los líderes.	3	3	3	9
2	Establecer como política la medición y análisis en todos los proyectos del GDS.	2	2	4	8
3	Construir de manera participativa los objetivos para el GDS.	2	4	4	10
4	Definir las métricas e indicadores más adecuados para cada una de las áreas del GDS.	4	2	4	10

Valoraciones

Cuadro 7. Valoración para la selección de acciones de mejora

INDICADOR	1	2	3	4
Dificultad	Ninguna	Poca	Bastante	Mucha
Plazo	Largo	Medio	Corto	Inmediato
Impacto	Ninguno	Poco	Bastante	Mucho



e. Definición del Plan de Mejora

Cuadro 8. Plan de Mejora

No.	ACCIÓN	TAREAS
1	Construir de manera participativa los objetivos para el GDS.	- El líder deberá realizar de manera participativa sesiones de trabajo para la construcción de los objetivos, metas, propósitos, alcances del GDS. - Obtener el documento legalizado de los objetivos.
2	Definir las métricas e indicadores más adecuados para cada una de las áreas del GDS.	- Consultar y observar los procesos que realiza cada área del GDS. - Investigar métricas e indicadores para cada una de las áreas del GDS. - Elegir las métricas e indicadores más adecuados. - Definir plantillas para las métricas e indicadores a utilizar.
3	Auto aprendizaje por parte de los líderes.	- Sugerir que cada líder adquiera conocimientos sobre CMMI.
4	Establecer como política la medición y análisis en todos los proyectos del GDS.	- Acordar con el Líder del GDS y los líderes de cada área la aplicación de Medición y Análisis en sus proyectos.

f. Recomendaciones:

- Considerar el plan de mejora propuesto ya que ayudará en gran medida al GDS.
- Definir lo antes posible los objetivos para el GDS con la finalidad de que las actividades de medición y análisis que se implementen den soporte a la consecución de estos objetivos.
- Concienciar que la Medición y Análisis en los proyectos conlleva al cumplimiento de los requerimientos en los tiempos establecidos.



4. FASE Establecer



4.1. Objetivos de la fase

- Establecer la estrategia a seguir para la mejora en base al análisis de las recomendaciones efectuadas en la fase de diagnóstico.
- Establecer los recursos e infraestructura necesarios en la organización para realizar la mejora.
- Crear y definir del modelo de procesos para cada área.

4.2. Equipos de trabajo

Para poder ejecutar la mejora de procesos es necesario además de contar con la aceptación por parte de las personas que laboran en la organización el contar con su colaboración. Por lo que para poder implementar este proyecto en el área de Medición y Análisis se han establecido los siguientes equipos de acción de los procesos:

Líder del GDS: Es responsable de dar seguimiento a los indicadores a nivel de organización, tanto aquellos procedentes de los proyectos como de otras actividades que deseamos medir.

Líderes de las Áreas: Son responsables de informar de los datos que les son solicitados y que son obtenidos como resultado de las actividades que ellos desarrollan.

Líder de Medición y Análisis y Analista de Datos: Son los responsables de definir y mantener el sistema de medición.

4.3. Definición de procesos (Solución)

Un área de proceso de soporte en el nivel de madurez 2¹

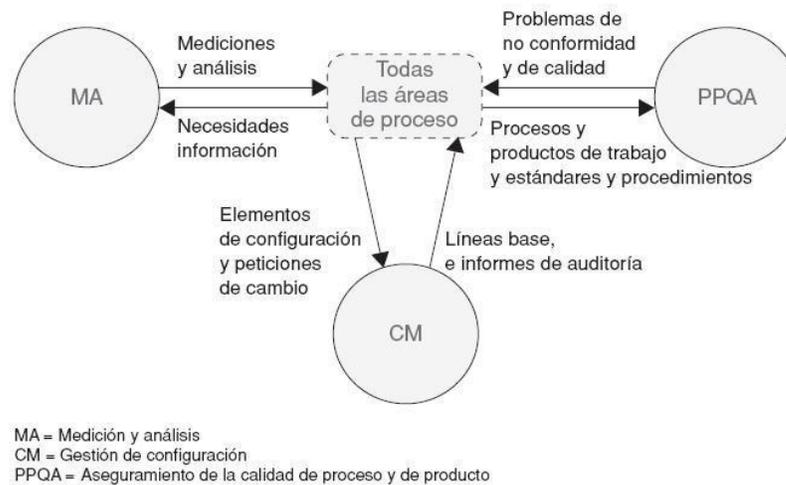
Para todos los procesos, no sólo los procesos relacionados con el proyecto, el área de proceso de “Medición y Análisis” proporciona guías generales sobre la medición, el análisis y el registro de información que pueden usarse para establecer medidas para monitorizar el rendimiento real del proceso.

¹ CHRISSIS Mary Beth - MIKE Konrad - SHRUM Sandy. Guía para la integración de procesos y la mejora de productos. 2da. Edición.



La Figura 6 proporciona una visión general de las interacciones entre las áreas de proceso de Soporte Básicas y todas las demás áreas de proceso.

El área de proceso de medición y análisis da soporte a todas las áreas de proceso, proporcionando prácticas específicas que guían a los proyectos y a las organizaciones durante la alineación de las necesidades y objetivos de medición con una forma de medir que proporcionará resultados objetivos. Estos resultados pueden usarse en la toma de decisiones informadas y en la toma de acciones correctivas apropiadas.



Áreas de proceso de soporte básicas.

Figure 6. Áreas de proceso de soporte básicas

Propósito

El propósito de la medición y análisis (MA) es desarrollar y sustentar una capacidad de medición que se utiliza para poder dar soporte a las necesidades de información de la gerencia.

El área de proceso de medición y análisis involucra:

- Especificar los objetivos de medición y análisis de modo que estos estén alineados con las necesidades de información y los objetivos identificados.
- Especificar las medidas, las técnicas de análisis y los mecanismos para la recogida de datos, almacenamiento de datos, informes y realimentación.
- Implementar la recogida, almacenamiento, análisis e informes de los datos.



- Proporcionar resultados objetivos que puedan utilizarse en la toma de decisiones informadas y en la toma de acciones correctivas apropiadas.

La integración de las actividades de medición y análisis en los procesos del proyecto da soporte a:

- La planificación y estimación objetivas.
- El seguimiento del rendimiento real frente a los planes y objetivos establecidos.
- La identificación y resolución de problemas relativos al proceso.
- El suministro de una base para incorporar la medición en procesos adicionales en el futuro.

Resumen de Metas y prácticas específicas

Cuadro 9. Metas y prácticas específicas

Meta 1:	
SG 1	Alinear las actividades de medición y análisis. <i>Los objetivos y actividades de medición están alineados con las metas y necesidades de información identificadas.</i>
Prácticas específicas:	
SP 1.1.	Establecer los objetivos de medición.
SP 1.2.	Especificar las medidas.
SP 1.3.	Especificar los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.
SP 1.4.	Especificar los procedimientos de análisis.
Meta 2:	
SG 2	Proporcionar los resultados de la medición. <i>Los resultados de las mediciones, las cuales soportan las metas y necesidades de información, son proporcionados.</i>
Prácticas específicas:	
SP 2.1.	Recoger los datos de la medición.
SP 2.2.	Analizar los datos de la medición.
SP 2.3.	Almacenar los datos y los resultados.
SP 2.4.	Comunicar los resultados.



Prácticas específicas por meta

SG 1. ALINEAR LAS ACTIVIDADES DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

Los objetivos y las actividades de medición están alineados con las necesidades de información y los objetivos identificados.

Las prácticas específicas cubiertas bajo esta meta específica pueden tratarse concurrentemente o en cualquier orden:

- Cuando se establecen los objetivos de medición, a menudo los expertos prevén los criterios necesarios para especificar las medidas y los procedimientos de análisis. Al mismo tiempo, también consideran las limitaciones impuestas por los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.
- Con frecuencia es importante especificar los análisis necesarios que se llevarán a cabo antes de ocuparse de los detalles de la especificación de medición, de la recogida de datos o del almacenamiento.

SP 1.1. ESTABLECER LOS OBJETIVOS DE MEDICIÓN

Establecer y mantener los objetivos de medición que se derivan de las necesidades de información y de los objetivos identificados.

Los objetivos de medición documentan la motivación existente para llevar a cabo la medición y el análisis, y especifican los tipos de acciones que se pueden tomar basándose en los resultados de los análisis de datos.

Las fuentes de los objetivos de medición pueden ser necesidades de gestión, técnicas, del proyecto, del producto o de implementación del proceso.

Los objetivos de medición pueden estar limitados por los procesos existentes, los recursos disponibles u otras consideraciones de medición. Se puede necesitar hacer juicios sobre si el valor de los resultados será proporcional a los recursos dedicados para hacer el trabajo.

Las modificaciones a las necesidades de información y los objetivos identificados pueden, a su vez, estar indicadas como una consecuencia del proceso y de los resultados de la medición y el análisis.



Fuentes de las necesidades de información y de los objetivos incluyen:

- Planes del proyecto.
- Monitorización del rendimiento del proyecto.
- Entrevistas con los gestores y otros que tengan necesidades de información.
- Objetivos de gestión establecidos.
- Planes estratégicos.
- Planes de negocio.
- Requerimientos formales u obligaciones contractuales.
- Problemas recurrentes o de gestión o técnicos.
- Experiencias de otros proyectos o unidades de la organización.
- Comparativas con empresas del sector.
- Planes de mejora del proceso.

Subprácticas

1. *Documentar las necesidades de información y de objetivos.*

Se documentan las necesidades de información y los objetivos para permitir la trazabilidad a las subsiguientes actividades de medición y de análisis.

2. *Priorizar las necesidades de información y los objetivos.*

Puede que no sea ni posible ni deseable someter todas las necesidades de información identificadas inicialmente a la medición y el análisis. También puede ser necesario que se establezcan prioridades dentro de los límites de recursos disponibles.

3. *Documentar, revisar y actualizar los objetivos de medición.*

Es importante considerar minuciosamente los propósitos y los usos previstos de la medición y el análisis.

Los objetivos de medición se documentan, revisan por la gerencia y por otras partes interesadas relevantes y se actualizan de la forma que sea necesaria. Haciéndolo de esta manera, se permite la trazabilidad a subsiguientes actividades de medición y



análisis, y se ayuda a asegurar que los análisis tratarán apropiadamente las necesidades de información y los objetivos identificados.

Es importante que los usuarios de los resultados de la medición y el análisis estén implicados en el establecimiento de los objetivos de la medición y en la decisión sobre los planes de acción. También puede ser apropiado involucrar a aquellos que proporcionan los datos de la medición.

4. *Proporcionar realimentación para refinar y clarificar las necesidades de información y los objetivos en la forma que sea necesario.*

Las necesidades de información y los objetivos identificados pueden necesitar refinarse y clarificarse como resultado de establecer objetivos de medición. Las descripciones iniciales de necesidades de información pueden no estar claras o ser ambiguas. Pueden surgir conflictos entre las necesidades y los objetivos existentes. Precisar objetivos sobre una medida ya existente puede no ser realista.

5. *Mantener la trazabilidad de los objetivos de medición para las necesidades de información y los objetivos identificados.*

Debe haber siempre una buena contestación a la pregunta, “¿por qué estamos midiendo esto?” Desde luego, los objetivos de medición pueden también cambiar para reflejar la evolución de las necesidades de información y de los objetivos.

SP 1.2. ESPECIFICAR MEDIDAS

Especificar las medidas para tratar los objetivos de medición.

Los objetivos de medición se refinan en medidas precisas y cuantificables.

Las medidas pueden ser “base” o “derivadas”. Los datos para las medidas base se obtienen por medición directa. Los datos para las medidas derivadas provienen de otros datos, típicamente por combinación de dos o más medidas base.

Subprácticas

- Identificar las medidas candidatas en base a los objetivos de medición documentados.
Los objetivos de medición se refinan en medidas específicas. Las medidas candidatas identificadas se clasifican y se especifican por nombre y unidad de medida.
- Identificar las medidas existentes que ya tratan los objetivos de medición.



Las especificaciones para las medidas pueden ya existir, quizás establecidas para otros propósitos anteriores o en cualquier otra parte de la organización.

- Especificar las definiciones operativas para las medidas.

Las definiciones operativas se establecen en términos precisos y no ambiguos. Tratan dos criterios importantes:

- Comunicación: ¿qué ha sido medido?, ¿cómo fue medido?, ¿cuáles son las unidades de medida? y ¿qué ha sido incluido o excluido?
- Repetición: ¿Puede la medición ser repetida, dada la misma definición, para conseguir los mismos resultados?

- Priorizar, revisar y actualizar las medidas.

Las especificaciones propuestas de las medidas se revisan para su adecuación con usuarios finales en potencia y otras partes interesadas relevantes. Las prioridades se establecen o se cambian, y las especificaciones de las medidas se actualizan según sea necesario.

SP 1.3. ESPECIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE RECOGIDA Y DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

Especificar cómo se obtendrán y almacenarán los datos de la medición.

La especificación explícita de los métodos de recogida ayuda a asegurar que los datos correctos se recogen apropiadamente. Puede también ayudar en una clarificación posterior de las necesidades de información y de los objetivos de medición.

Una adecuada atención a los procedimientos de almacenamiento y de recuperación ayuda a asegurar que los datos están disponibles y accesibles para uso futuro.

Subprácticas

1. *Identificar las fuentes de datos existentes que se generan a partir de los productos de trabajo, los procesos o las transacciones actuales.*

Las fuentes existentes de datos pueden haber sido ya identificadas cuando se especifican las medidas. Pueden existir mecanismos de recogida apropiados con independencia de que se hayan recogido datos pertinentes.



2. *Identificar las medidas para las que son necesarios los datos, aunque no se encuentren disponibles en la actualidad.*

3. *Especificar cómo recoger y almacenar los datos para cada medida requerida.*

Se hacen especificaciones explícitas de cómo, dónde y cuándo se recogerán los datos. Se especifican procedimientos para recoger datos válidos. Los datos se almacenan de manera accesible para su análisis, y se determina si serán guardados para posibles análisis o por motivos de documentación.

4. *Crear mecanismos y guías de proceso de recogida de datos.*

Los mecanismos de recogida y de almacenamiento de datos están bien integrados con otros procesos de trabajo normales. Los mecanismos de recogida de datos pueden incluir formularios y plantillas manuales o automatizadas. Está disponible una guía clara y concisa sobre los procedimientos correctos para aquellos responsables de realizar el trabajo. La formación se proporciona según necesidades para clarificar los procesos que son necesarios para la recogida completa y precisa de datos, y para minimizar la carga de aquellos que deben proporcionar y registrar los datos.

5. *Soportar la recogida automática de los datos donde sea apropiado y factible.*

El soporte automatizado puede ayudar en la recogida más completa y precisa de los datos.

Sin embargo, algunos datos no pueden ser recopilados sin intervención humana (p. ej., satisfacción del cliente u otras opiniones personales), y establecer la infraestructura necesaria para otras automatizaciones puede ser costoso.

6. *Priorizar, revisar y actualizar los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.*

Se revisan los procedimientos propuestos para ver si son apropiados y factibles, con aquellas personas responsables de proporcionar, recoger y almacenar los datos. Ellos también pueden tener perspectivas útiles sobre cómo mejorar los procesos existentes o ser capaces de sugerir otras medidas o análisis útiles.

7. *Actualizar en la forma en que sea necesaria las medidas y los objetivos de medición.*

Se puede necesitar reajustar las prioridades en base a:

- La importancia de las medidas
- La cantidad de esfuerzo requerido para obtener los datos



Algunas consideraciones incluyen si serían requeridos nuevos formularios, herramientas o formación para obtener los datos.

SP 1.4. ESPECIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS

Especificar cómo se analizarán e informarán los datos de medición.

Especificando previamente los procedimientos de análisis se asegura que se llevarán a cabo e informarán los análisis apropiados para tratar los objetivos de medición documentados (y por tanto, las necesidades y los objetivos de medición sobre los cuales se basan). Esta aproximación proporciona también un comprobante de que los datos necesarios serán, en efecto, recogidos.

Subprácticas

1. *Especificar y priorizar los análisis que se van a realizar y los informes que se van a preparar.*

Se debería prestar una atención inicial a los análisis que se van a realizar y a la manera en que los resultados serán informados. Estos deberían cumplir los siguientes criterios:

- Los análisis tratan de manera explícita los objetivos de medición documentados.
- La presentación de los resultados es claramente entendible por las audiencias a las que se dirigen los resultados.

Las prioridades pueden tener que establecerse conforme a los recursos disponibles.

2. *Seleccionar los métodos y las herramientas apropiados de análisis de datos.*
3. *Especificar los procedimientos administrativos para analizar los datos y para comunicar los resultados.*

Normalmente, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificación de las personas y de los grupos responsables de analizar los datos y de presentar los resultados.



- Determinación de la línea de tiempo para analizar los datos y presentar los resultados.
- Determinación de las formas de comunicación de los resultados (p. ej. informes de progreso, memos, informes escritos o reuniones de la plantilla).

4. *Revisar y actualizar el contenido y el formato propuesto de los análisis e informes especificados.*

Todo el contenido y el formato propuestos están sujetos a revisión y corrección, incluyendo métodos y herramientas de análisis, procedimientos administrativos y prioridades. Las partes interesadas relevantes que van a ser consultadas deberían estar compuestas por los usuarios finales previstos, los patrocinadores, los analistas de datos y los suministradores de datos.

5. *Actualizar las medidas y los objetivos de medición según las necesidades.*

Igual que las necesidades de medición guían el análisis de los datos, la clarificación de los criterios de análisis puede afectar a la medición. Las especificaciones para algunas medidas pueden refinarse a posteriori sobre la base de las especificaciones establecidas para los procedimientos de análisis de datos. Otras medidas pueden probar ser innecesarias o se puede reconocer una necesidad de medidas adicionales.

6. *Especificar los criterios para evaluar la utilidad de los resultados de análisis y para evaluar el comportamiento de las actividades de medición y análisis.*

Los criterios para evaluar la utilidad del análisis podrían tratar la extensión en la que se aplica lo siguiente:

- Los resultados son (1) proporcionados a tiempo, (2) comprensibles y (3) utilizados para la toma de decisiones.
- El trabajo a realizar no cuesta más que lo que pueda ser justificado por los beneficios que produce.

Los criterios para evaluar el comportamiento de la medición y del análisis podrían incluir la extensión por la cual aplicaría lo siguiente:

- La cantidad de datos perdidos o el número de inconsistencias marcadas está más allá de los umbrales especificados.



- Hay sesgo en la selección de la muestra (p. ej. sólo se encuesta a usuarios finales satisfechos para evaluar la satisfacción del usuario final o no se evalúan los proyectos fracasados para determinar la productividad global).
- Los datos de medición son repetibles (p. ej., estadísticamente fiables).
- Los supuestos estadísticos se han satisfecho (p. ej., sobre la distribución de los datos o sobre las escalas de medición apropiadas).

SG 2. PROPORCIONAR LOS RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Los resultados de la medición que tratan las necesidades de información y los objetivos identificados son proporcionados.

La razón principal para hacer medición y análisis es tratar las necesidades de información y los objetivos identificados. Los resultados de la medición basados en la evidencia objetiva pueden ayudar a monitorizar el rendimiento, satisfacer las obligaciones contractuales, tomar decisiones técnicas y de gestión informadas, y permitir la toma de acciones correctivas.

SP 2.1. RECOGER LOS DATOS DE LA MEDICIÓN

Obtener los datos de la medición especificados.

Los datos necesarios para el análisis se obtienen y se comprueba su completitud e integridad.

Subprácticas

1. Obtener los datos para las medidas base.

Los datos se recogen según las necesidades de las medidas base utilizadas previamente, así como de las especificadas nuevamente.

Los datos existentes se recogen de los registros del proyecto o de cualquier parte de la organización.

Nótese que los datos que fueron recogidos con anterioridad puede que ya no se encuentren disponibles para ser reutilizados en las bases de datos existentes, en registros de papel o en repositorios formales.



2. *Generar los datos para las medidas derivadas.*

Los valores se calculan de nuevo para todas las medidas derivadas.

3. *Realizar las comprobaciones de integridad de datos lo más cerca posible a la fuente de los mismos.*

Todas las mediciones están sujetas a error en la especificación o en el registro de datos. Siempre es mejor identificar tales errores en las fuentes de los datos perdidos lo antes posible en el ciclo de medición y análisis.

Las comprobaciones pueden incluir exploraciones para datos perdidos, valores de datos fuera de límites y patrones y correlaciones entre medidas inusuales. Es particularmente importante hacer lo siguiente:

- Probar y corregir inconsistencias de clasificaciones hechas por el juicio humano (es decir, determinar con qué frecuencia la gente toma decisiones de clasificación distintas en base a la misma información, de otra manera conocido como “fiabilidad entre-codificadores”).
- Examinar empíricamente las relaciones entre las medidas que se utilizan para calcular medidas derivadas adicionales. Haciéndolo así, se puede asegurar que no se pasan por alto distinciones importantes y que las medidas derivadas transmiten sus significados deseados (de otro modo conocido como “validez de criterio”).

SP 2.2. ANALIZAR LOS DATOS DE LA MEDICIÓN

Analizar e interpretar los datos de la medición.

Los datos de la medición se analizan conforme a la planificación, se realizan análisis adicionales según sea necesario, se revisan los resultados con las partes interesadas relevantes y se anotan las revisiones necesarias para análisis futuros.

Subprácticas

1. *Llevar a cabo los análisis iniciales, interpretar los resultados y sacar las conclusiones preliminares.*

Los resultados de los análisis de datos son en contadas ocasiones evidentes. Se deberían establecer explícitamente los criterios para interpretar los resultados y sacar conclusiones.



2. *Llevar a cabo mediciones y análisis adicionales según sea necesario y preparar los resultados para su presentación.*

Los resultados de los análisis planificados pueden sugerir (o requerir) análisis adicionales imprevistos. Además, pueden identificar necesidades para refinar las medidas existentes, para calcular las medidas derivadas adicionales o incluso para recoger los datos para medidas base adicionales para completar apropiadamente el análisis planificado. Análogamente, la preparación de los resultados iniciales para su presentación puede identificar la necesidad de análisis adicionales no previstos.

3. *Revisar los resultados iniciales con las partes interesadas relevantes.*

Puede ser apropiado revisar las interpretaciones iniciales de los resultados y la forma en la que son presentados antes de hacer una diseminación y comunicación más amplia. La revisión de los resultados iniciales antes de su publicación puede prevenir malas interpretaciones innecesarias y llevar a mejoras en el análisis y presentación de los datos. Las partes interesadas relevantes con quienes se puede llevar a cabo la revisión incluyen los usuarios finales y patrocinadores previstos, así como analistas y suministradores de datos.

4. *Refinar los criterios para análisis futuros.*

Conclusiones valiosas que pueden mejorar los esfuerzos futuros se aprenden frecuentemente realizando análisis de datos y preparando resultados. Análogamente, la manera de mejorar las especificaciones de medición y procedimientos de recogida de datos pueden llegar a ser evidentes, como lo pueden ser ideas para refinar las necesidades de información y los objetivos identificados.

SP 2.3. ALMACENAR LOS DATOS Y LOS RESULTADOS.

Gestionar y almacenar datos de la medición, especificaciones de la medición y resultados del análisis.

Almacenar la información relacionada con la medición permite que el uso futuro de datos y resultados históricos tenga un coste efectivo y oportuno. También es necesaria la información para proporcionar un contexto adecuado para la interpretación de los datos, los criterios de medición y los resultados del análisis.

La información almacenada incluye normalmente:

- Planes de medición.



- Especificaciones de medidas.
- Conjuntos de datos que han sido recogidos.
- Informes de análisis y presentaciones.

La información almacenada contiene o hace referencia a la información que se necesita para comprender e interpretar las medidas y evaluarlas para su aplicabilidad y razonabilidad (p. ej., especificaciones de medición utilizadas en diferentes proyectos cuando se compara entre proyectos).

Normalmente, los conjuntos de datos para medidas derivadas pueden ser recalculados y no es necesario su almacenaje. Sin embargo, puede ser apropiado almacenar resúmenes basados en medidas derivadas (p. ej. diagramas, tablas de resultados o informes escritos).

Los resultados de análisis intermedios no necesitan ser almacenados por separado si se pueden reconstruir eficientemente.

Los proyectos pueden elegir almacenar datos y resultados específicos del proyecto en un repositorio específico del proyecto. Cuando los datos se comparten más ampliamente entre proyectos, los datos pueden residir en el repositorio de medición de la organización.

Subprácticas

1. Revisar los datos para asegurar que sean completos, íntegros, precisos y actuales.
2. Almacenar los datos conforme a los procedimientos de almacenamiento de datos.
3. Poner los contenidos almacenados disponibles para uso exclusivo de los grupos y el personal apropiado.
4. Prevenir que la información almacenada no sea utilizada inapropiadamente.

SP 2.4. COMUNICAR LOS RESULTADOS

Informar de los resultados de las actividades de medición y análisis a todas las partes interesadas relevantes

Los resultados del proceso de medición y análisis se comunican a las partes interesadas relevantes de forma utilizable y oportunamente para soportar la toma de decisiones y ayudar en la toma de acciones correctivas.

Las partes interesadas relevantes incluyen a los usuarios previstos, a los patrocinadores, a los analistas de datos y a los proveedores de datos.

Subprácticas

1. Mantener informadas regularmente a las partes interesadas relevantes de los resultados de la medición.

Los resultados de la medición se comunican a tiempo para ser usados para sus propósitos previstos.

2. Ayudar a las partes interesadas relevantes a entender los resultados.

Los resultados se informan de forma clara y concisa teniendo en cuenta la sofisticación metodológica de las partes interesadas relevantes. Los resultados son comprensibles, fácilmente interpretables y claramente ligados a las necesidades y objetivos de información identificados.

Los datos no son con frecuencia evidentes para los técnicos que no son expertos en medición. Las elecciones de medición deberían ser explícitamente claras en:

- ¿Cómo y por qué las medidas base y derivadas fueron especificadas?
- ¿Cómo fueron obtenidos los datos?
- ¿Cómo interpretar los resultados en base a los métodos de análisis de datos que fueron usados?
- ¿Cómo los resultados cubren las necesidades de información?



4.4. Flujos de procesos

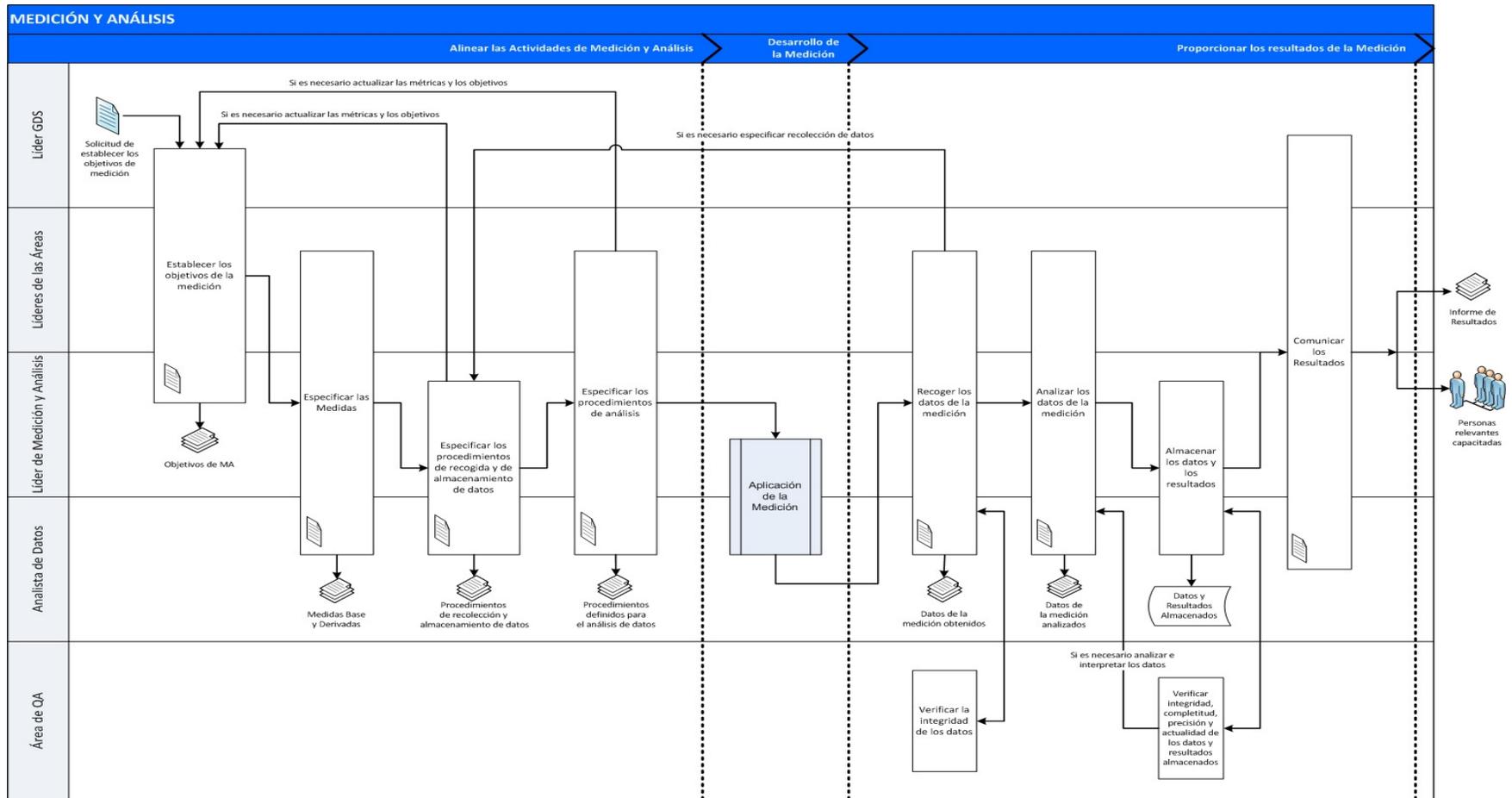


Figure 7. Diagrama del Proceso General



MA 1.1. ESTABLECER LOS OBJETIVOS DE MEDICIÓN

Alinear las actividades de Medición y Análisis

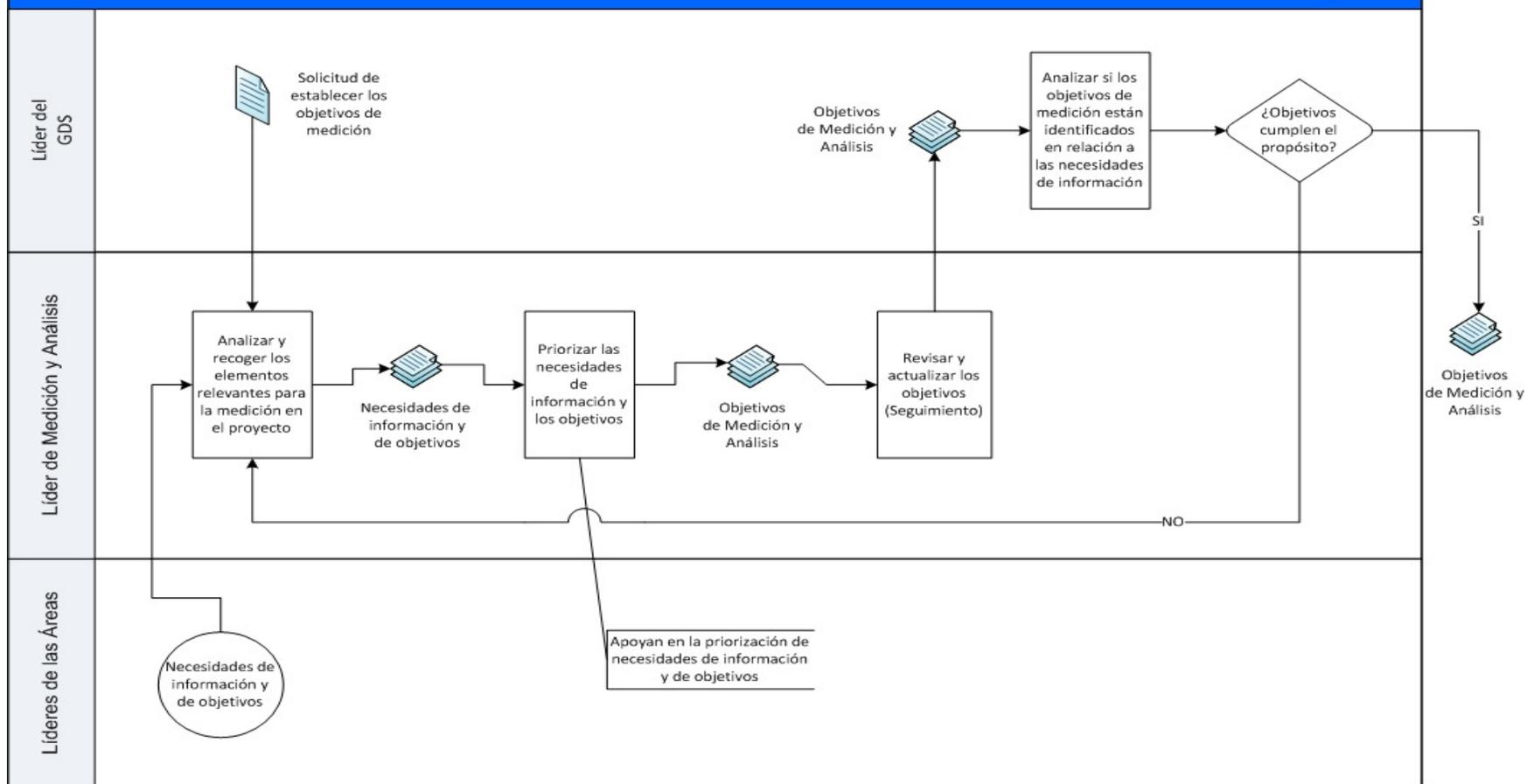


Figure 8. Establecer los Objetivos de Medición

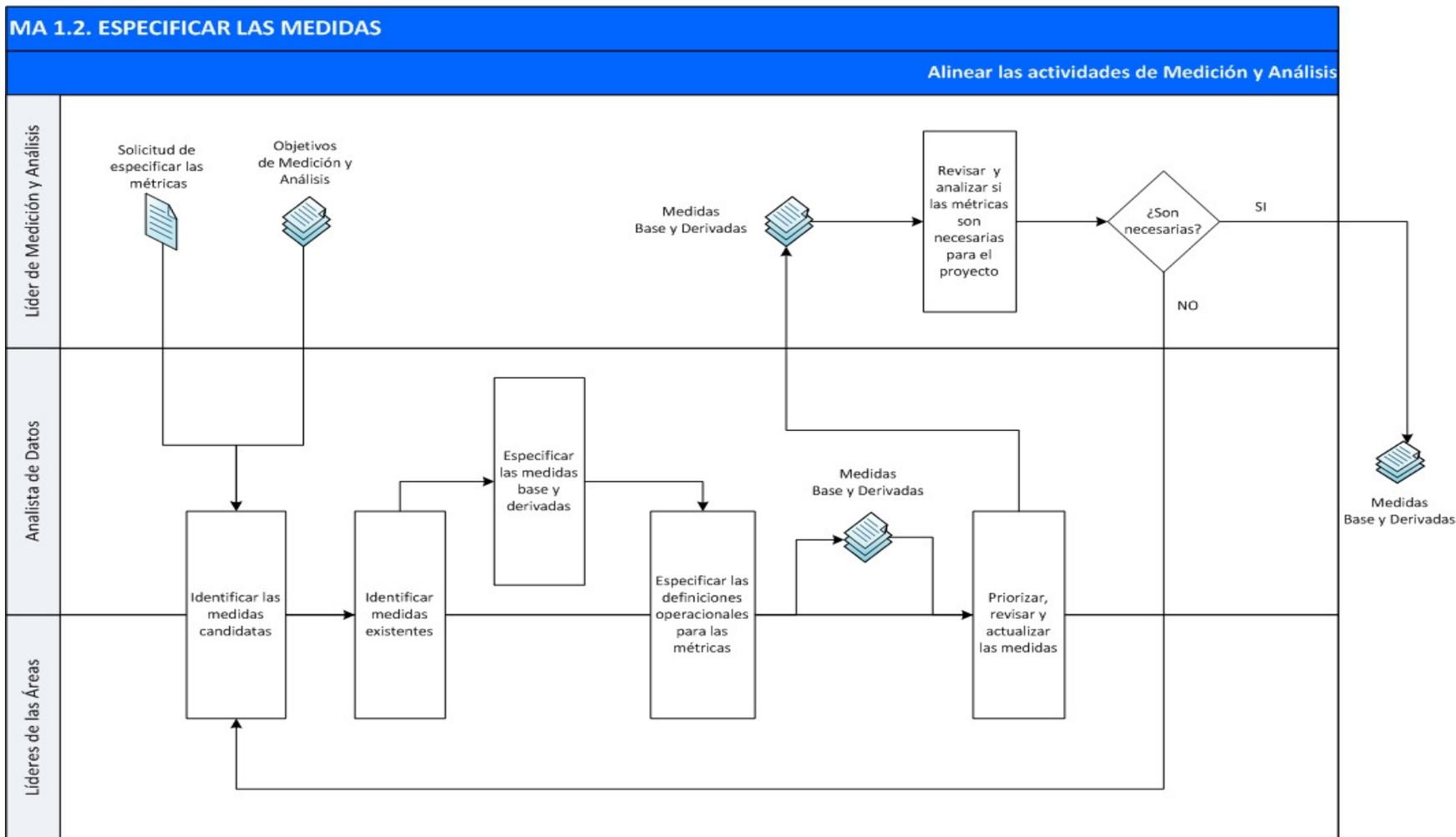


Figure 9. Especificar las Medidas



MA 1.3. ESPECIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE RECOGIDA Y DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

Alinear las actividades de Medición y Análisis

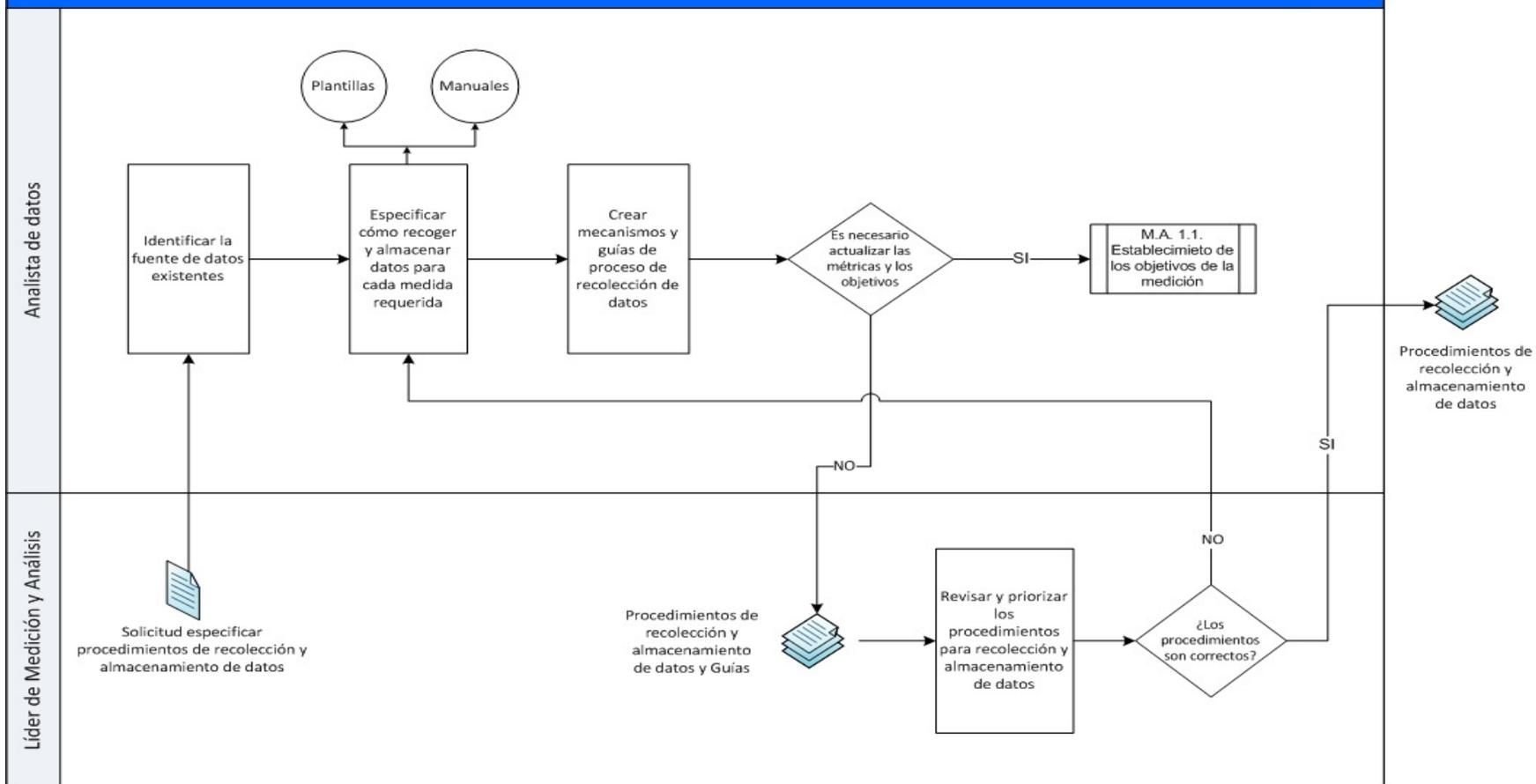


Figure 10. Especificar los procedimientos de recolección y de almacenamiento de datos



MA 1.4. ESPECIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS

Alinear las actividades de Medición y Análisis

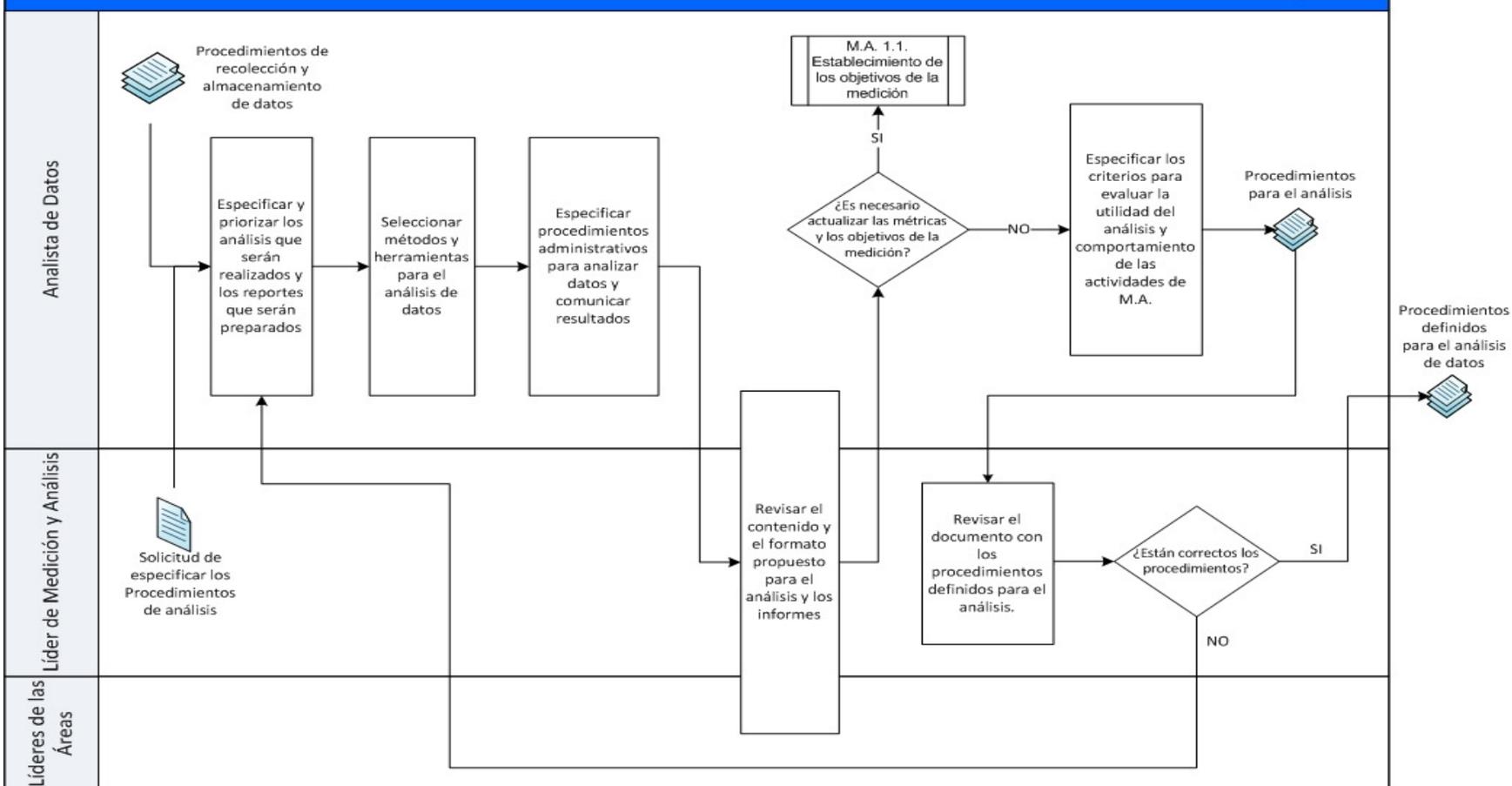


Figure 11. Especificar los Procedimientos de Análisis



MA 2.1. RECOGER LOS DATOS DE LA MEDICIÓN

Proporcionar los resultados de la Medición

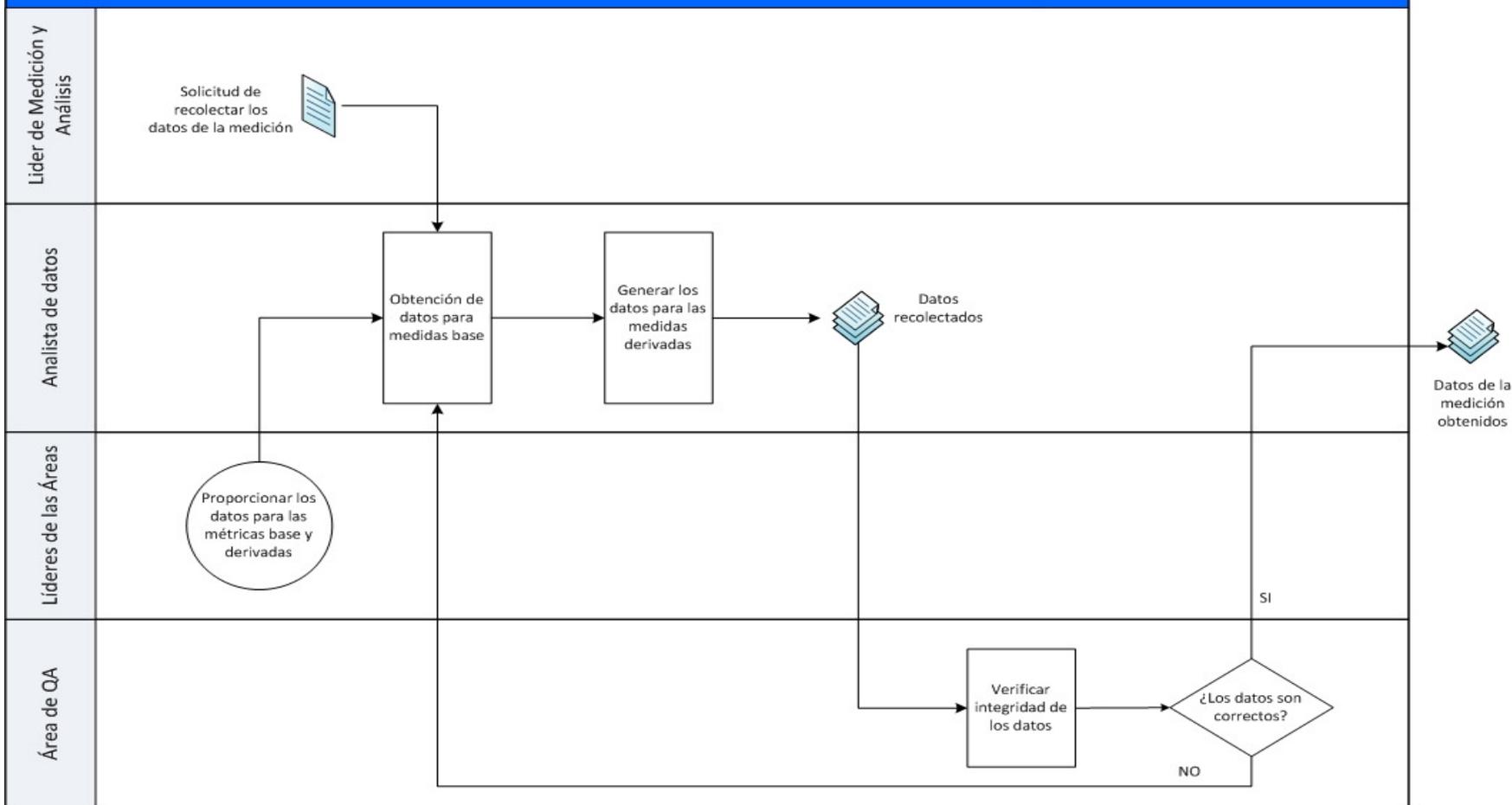


Figure 12. Recoger los datos de la medición



MA 2.2. ANALIZAR LOS DATOS DE LA MEDICIÓN

Proporcionar los resultados de la Medición

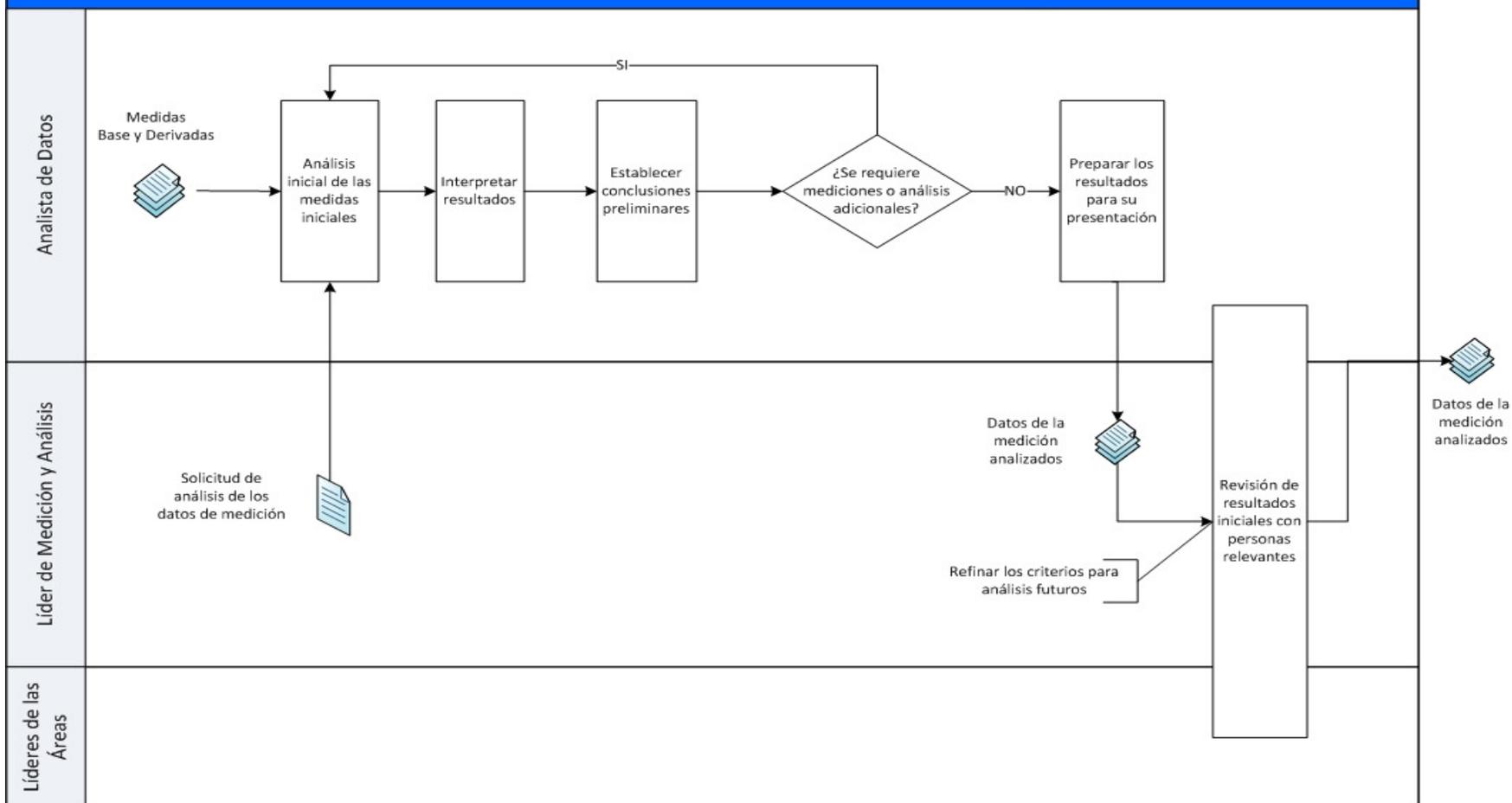


Figure 13. Analizar los datos de la medición



MA 2.3. ALMACENAR LOS DATOS Y LOS RESULTADOS

Proporcionar los resultados de la Medición

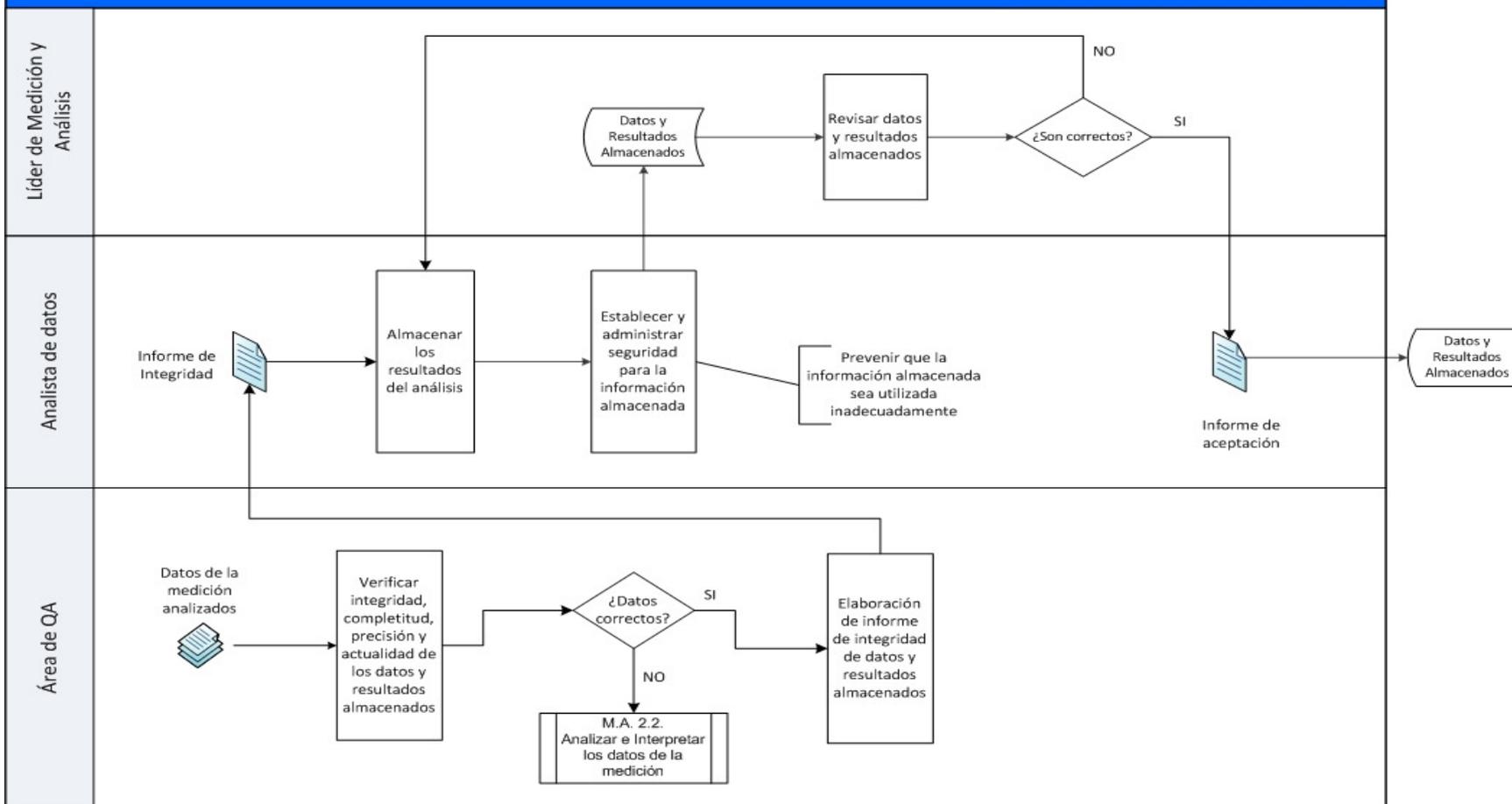


Figure 14. Almacenar los datos y los resultados



MA 2.4. COMUNICAR LOS RESULTADOS

Proporcionar los resultados de la Medición

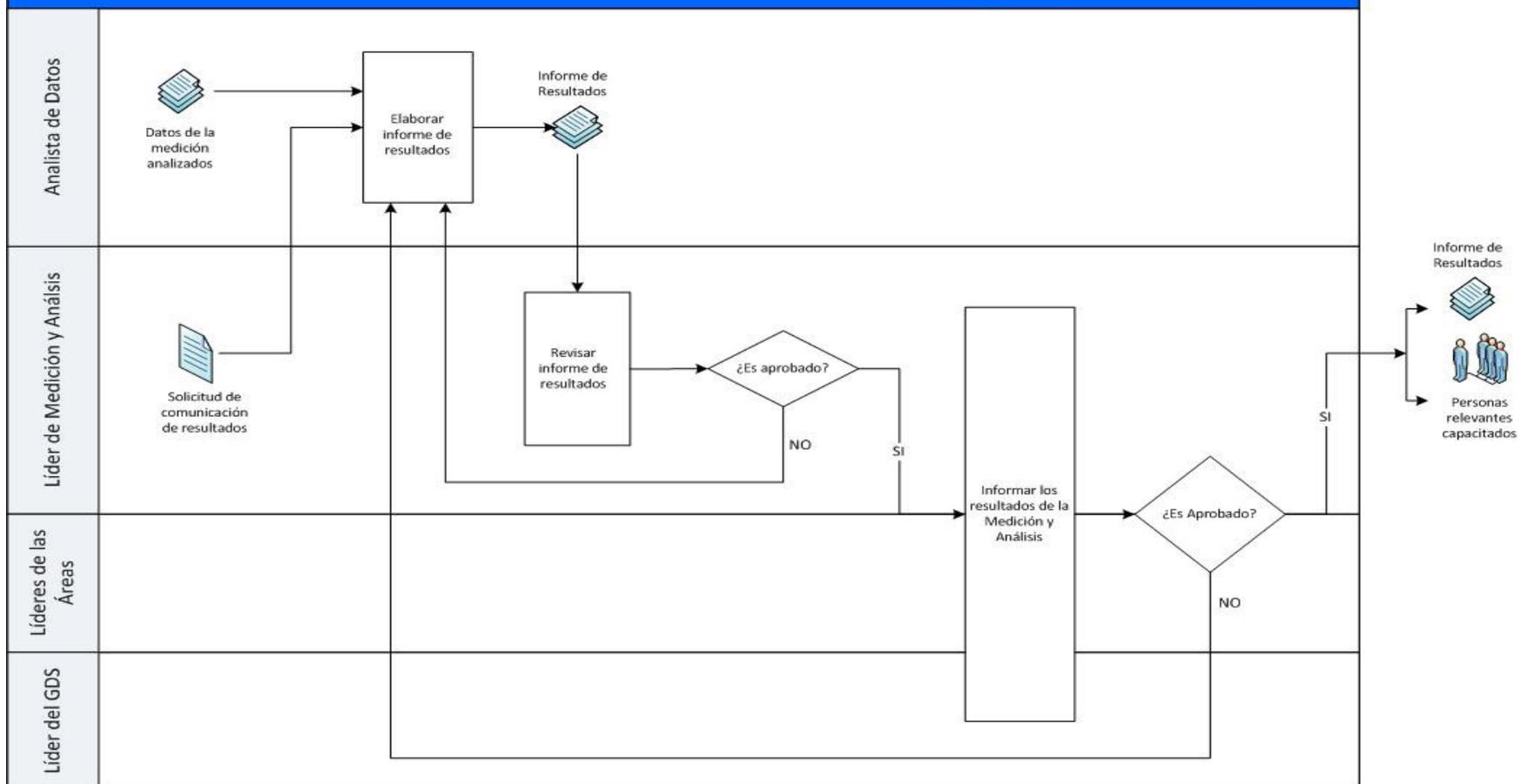


Figure 15. Comunicar los resultados



4.5. Descripción de procesos

Definición de Procesos

Proceso:	MA – EOM: Medición y Análisis Establecimiento de los Objetivos de la Medición	Cod. Doc.	MA-PROC-EOM				
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0				
Mantenimiento:		Estado:	<table border="1"> <tr> <td>Borrador</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Publicado</td> <td></td> </tr> </table>	Borrador	X	Publicado	
Borrador	X						
Publicado							
Descripción:	En este proceso se deben especificar los objetivos de medición y análisis de modo que estos estén alineados con las necesidades de información y los objetivos identificados.						
Alcance:	<p>El Proceso de Establecimiento de los Objetivos de Medición, contempla los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentar los objetivos • Priorizar los objetivos y necesidades de información. • Documentar, revisar y actualizar los objetivos de medición cuando se modifiquen los objetivos del proyecto o las necesidades de información 						
Guías de Personalización:	No aplica						
Documentos de Referencia:	<p>Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso:</p> <p>No Aplica</p>						
Abreviaciones y Acrónimos:	<p>En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GMA: Grupo de Medición y Análisis • EOC : Establecimiento de los Objetivos de Medición 						

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (Figura, Tabla, o Párrafo)	Acción (Modificar, Eliminar, Añadir)	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N1 – Objetivos).vsd

B. Resumen del Proceso

Criterios de Entrada:	Criterios de Salida:
<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar el establecimiento de los objetivos de Medición y Análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del documento de los objetivos de la medición.
Entradas	Salidas:
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de establecer los objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de los objetivos de la medición.



Roles:

- Líder del Grupo de Desarrollo de Software
- Líder de Medición y Análisis
- Líderes de las Áreas

Activos/Referencias:

- Solicitud de establecer los objetivos

Tareas:

- Recoger y analizar elementos relevantes de las necesidades de información y de objetivos para la medición en el proyecto.
- Priorizar necesidades de información y los objetivos.
- Documentar los objetivos de la medición establecidos.
- Revisar y actualizar los objetivos de medición.
- Socializar documento con los objetivos de la medición definidos.
- Proporcionar información relevante para la medición en el proyecto.
- Analizar y aprobar los objetivos de medición.

Métricas:

- Cantidad de objetivos definidos.
- Cantidad de objetivos correctos y/o aprobados.
- Frecuencia de actualización de los objetivos.
- Tiempo utilizado para la definición de los objetivos.
- Capacidad de definición de los objetivos correctos.

C. Definición Detallada del Proceso

Establecimiento de los objetivos de la Medición

Objetivo del Procedimiento:	El objetivo de este procedimiento es establecer y mantener los objetivos de la medición que se derivan de los objetivos y las necesidades de información identificados.
Roles y Responsabilidades:	<p>Los roles y responsabilidades asociados a este procedimiento se listan a continuación:</p> <p>Líder del GDS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y aprobar los objetivos de Medición y Análisis. <p>Líder de Medición y Análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y recoger elementos relevantes de las necesidades de información y de objetivos para la medición en el proyecto. • Priorizar las necesidades de información y los objetivos. • Documentar los objetivos de la medición establecidos. • Revisar y actualizar los objetivos de medición. • Socializar documento con los objetivos de la medición definidos. <p>Líderes de las Áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información relevante para la medición en el proyecto. • Apoyar en la priorización de las necesidades de información y de objetivos.



Criterios de Entrada:	El criterio de entrada asociado a este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none">• Gestionar el establecimiento de los objetivos de Medición y Análisis.
Entradas:	La entrada para este procedimiento es la Solicitud de establecer los objetivos
Pasos a Actividades del Procedimiento:	<p>Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Líder de Medición y Análisis analiza y recoge elementos relevantes de las necesidades de información y de objetivos para la medición en el proyecto.• Priorizar las necesidades de información y los objetivos. El Líder de Medición y Análisis conjuntamente con los Líderes de las Áreas prioriza las necesidades de información y los objetivos. Puede que no sea ni posible ni deseable someter todas las necesidades de información identificadas inicialmente a la medición y el análisis. También puede ser necesario que se establezcan prioridades dentro de los límites de recursos disponibles.• Elaborar un documento previo con los objetivos de la medición establecidos. Se documentan las necesidades de información y los objetivos para permitir la trazabilidad a las subsiguientes actividades de medición y de análisis.• Realizar una continua actualización para refinar y clarificar las necesidades de información y los objetivos. Las necesidades de información y los objetivos identificados pueden necesitar refinarse y clarificarse como resultado de establecer objetivos de medición. Las descripciones iniciales de necesidades de información pueden no estar claras o ser ambiguas. Pueden surgir conflictos entre las necesidades y los objetivos existentes. Precisar objetivos sobre una medida ya existente puede no ser realista.• Proporcionar al Líder del GDS el documento con los objetivos de la medición definidos.• El Líder del GDS analizar si los objetivos de medición están identificados en relación a las necesidades de información.• Si están correctos el Líder de Medición y Análisis crea un documento formal con los objetivos de la medición establecidos; caso contrario, realizar las actividades previas necesarias para la redefinición de los objetivos.
Salidas:	La salida para este procedimiento son los objetivos de Medición y Análisis definidos y documentados.
Criterios de Salida:	El criterio de salida para este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none">• Informar los objetivos de Medición y Análisis Definidos
Métricas del Proceso:	Las métricas que deben recopilarse en este procedimiento incluyen: <ul style="list-style-type: none">• Cantidad de objetivos definidos.• Cantidad de objetivos correctos y/o aprobados.• Frecuencia de actualización de los objetivos.• Tiempo utilizado para la definición de los objetivos.• Capacidad de definición de los objetivos correctos.



Definición de Procesos

Proceso:	MA – EM: Medición y Análisis Especificar medidas	Cod.Doc	MA-PROC-EM
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0
Mantenimiento:		Estado:	Borrador X Publicado
Descripción:	En este proceso se especifican las métricas a usar en el proyecto basándose en los objetivos de la medición, se refinan estos objetivos en métricas precisas y cuantificables, se definen cuales son métricas básicas y cuales derivadas; y, se especifican las definiciones operacionales para cada una de estas métricas.		
Alcance:	El Proceso de Especificar medidas, contempla los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identificar las medidas candidatas basadas en los objetivos de medición documentados. Las medidas se deben definir de manera precisa y sin ambigüedad, el proceso debe ser repetible de forma que se garantice la obtención de los mismos resultados en condiciones similares. Priorizar, revisar y actualizar las medidas. 		
Guías de Personalización:	No aplica		
Documentos de Referencia:	Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso: No Aplica		
Abreviaciones y Acrónimos:	En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos: <ul style="list-style-type: none"> GMA: Grupo de Medición y Análisis EM : Especificar medidas 		

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (Figura, Tabla, o Párrafo)	Acción (M)odificar (E)liminar (A)ñadir	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N2 – Medidas).vsd

B. Resumen del Proceso

Criterios de Entrada:	Criterios de Salida:
<ul style="list-style-type: none"> Gestionar el establecimiento de las medidas base y derivadas del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración del documento de las métricas definidas.



Entradas	Salidas:
<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de especificar las métricas. Documento con los objetivos de la medición. 	<ul style="list-style-type: none"> Métricas definidas

Roles: <ul style="list-style-type: none"> Analista de datos Líder de Medición y Análisis Líderes de las Áreas

Activos/Referencias: <ul style="list-style-type: none"> Solicitud de especificar las métricas. Documento con los objetivos de la medición.

Tareas: <ul style="list-style-type: none"> Identificar las medidas candidatas y las ya existentes. Especificar las métricas básicas y derivadas. Especificar definiciones operacionales para las métricas. Documentar métricas especificadas.
--

Métricas: <ul style="list-style-type: none"> Número de métricas definidas. Tiempo utilizado para definir las métricas. Capacidad para la definición de métricas.
--

C. Definición Detallada del Proceso

Especificar Medidas

Objetivo del Procedimiento:	El objetivo de este procedimiento es especificar las métricas basadas en los objetivos de la medición.
Roles y Responsabilidades:	<p>Los roles y responsabilidades asociados a este procedimiento se listan a continuación:</p> <p>Líder de Medición y Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisar y analizar si las métricas son necesarias para el proyecto. <p>Analista de Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las medidas candidatas y las ya existentes. Especificar las métricas básicas y derivadas. Especificar definiciones operacionales para las métricas. Documentar métricas especificadas. Priorizar, revisar y actualizar las medidas



	<p>Líderes de las Áreas</p> <ul style="list-style-type: none">• Colaborar en la identificación de medidas candidatas y las ya existentes, especificación de definiciones operacionales para las métricas y en la priorización, revisión y actualización de las medidas.
Criterios de Entrada:	<p>El criterio de entrada asociado a este procedimiento es:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestionar el establecimiento de las medidas base y derivadas del proyecto.
Entradas:	<p>Las entradas para este procedimiento son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Solicitud de especificar las métricas.• Documento con los objetivos de la medición.
Pasos a Actividades del Procedimiento:	<p>Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Analista de Datos con la ayuda de los Líderes de la Área identifica las medidas candidatas en base a los objetivos de medición documentados. Los objetivos de medición se refinan en medidas específicas. Las medidas candidatas identificadas se clasifican y se especifican por nombre y unidad de medida.• El Analista de Datos identifica las medidas existentes que ya tratan los objetivos de medición; y, especifica las medidas básicas y derivadas.• El Analista de Datos conjuntamente con los Líderes de la Área Especifica las definiciones operacionales para las métricas; y, elabora el documento con las métricas especificadas y le envía al Líder de Medición y Análisis.• El Líder de Medición y Análisis revisa el documento y analiza si son las métricas necesarias para usar en el proyecto. Si son necesarias establece el documento formal con las métricas definidas para usar en el proyecto; si no son necesarias enviar el documento con las métricas especificadas para que se redefina las métricas.
Salidas:	<ul style="list-style-type: none">• Métricas definidas
Criterios de Salida:	<p>El criterio de salida para este procedimiento es:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informar las medidas definidas.
Métricas del Proceso:	<p>Las métricas que deben recopilarse en este procedimiento incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Número de métricas definidas.• Tiempo utilizado para definir las métricas.• Capacidad para la definición de métricas.



Definición de Procesos

Proceso:	MA – ERDPA: Medición y Análisis Especificar la recolección de datos y procedimientos de almacenamiento	Cod.Doc	MA-PROC-ERDPA				
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0				
Mantenimiento:		Estado:	<table border="1"> <tr> <td>Borrador</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Publicado</td> <td></td> </tr> </table>	Borrador	X	Publicado	
Borrador	X						
Publicado							
Descripción:	La especificación de los métodos de recolección ayuda a asegurar que los datos sean correctos, los procedimientos de almacenamiento y recuperación ayudan a asegurar que los datos estén disponibles y accesibles para un uso futuro.						
Alcance:	<p>El Proceso de Especificar la recolección de datos y procedimientos de almacenamiento, contempla los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las fuentes de obtención de datos existentes aplicables al Proyecto • Identificar las medidas para las cuales son necesarios datos que aún no se encuentran disponibles • Identificar cómo realizar la toma y archivo de datos para cada una de las medidas requeridas • Crear los mecanismos y guía para la toma de datos • Cuando sea factible automatizar la toma de datos • Priorizar, revisar y actualizar los procedimientos de toma y archivo de datos • Si se considera necesario actualizar las medidas y los objetivos de Medición 						
Guías de Personalización:	No aplica						
Documentos de Referencia:	<p>Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso:</p> <p>No Aplica</p>						
Abreviaciones y Acrónimos:	<p>En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GMA: Grupo de Medición y Análisis • ERDPA: Especificar la recolección de datos y procedimientos de almacenamiento. 						

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (F)igura, (T)abla, o (P)árrafo	Acción (M)odificar (E)liminar (A)ñadir	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N3 – Recolección).vsd



B. Resumen del Proceso

Criterios de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> Solicitar la especificación de los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos. 	Criterios de Salida: <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de un documento con los procedimientos definidos para la recolección y el almacenamiento de los datos.
Entradas: <ul style="list-style-type: none"> Solicitud de especificar los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos. 	Salidas: <ul style="list-style-type: none"> Definición de los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos. Definición de la herramienta para la recolección de los datos.

Roles:

- Analista de Datos
- Líder de Medición y Análisis

Activos/Referencias:

- Solicitud de especificar los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos

Tareas:

- Identificar las fuentes de datos ya existentes.
- Especificar cómo recoger y almacenar los datos.
- Crear el mecanismo para la recolección de los datos.
- Elaborar guía para realizar el proceso.
- Actualizar métricas y objetivos de la medición si es necesario.
- Documentar los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos definidos.

Métricas:

- Número de fuente de datos identificados.
- Número de fuente de datos correctos.

C. Definición Detallada del Proceso

Especificar la recolección de datos y procedimientos de almacenamiento

Objetivo del Procedimiento:	El objetivo de este procedimiento es especificar cómo serán obtenidos y almacenados los datos de la medición.
Roles y Responsabilidades:	<p>Los roles y responsabilidades asociados a este procedimiento se listan a continuación:</p> <p>Analista de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las fuentes de datos ya existentes. Especificar cómo recoger y almacenar los datos. Crear el mecanismo para la recolección de los datos. Actualizar métricas y objetivos de la medición si es necesario. Documentar los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos definidos. <p>Líder de Medición y Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisar y priorizar procedimientos para recolección y almacenamiento de datos.
Criterios de Entrada:	<p>El criterio de entrada asociado a este procedimiento es:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicitar la especificación de los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos.
Entradas:	Solicitud de especificar los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos.



Pasos a Actividades del Procedimiento:	<p>Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Analista de datos identifica las fuentes de datos ya existentes, que pueden proceder de productos de trabajo, procesos, transacciones actuales u otros. Las fuentes existentes de datos pueden haber sido ya identificadas cuando se especifican las medidas. Pueden existir mecanismos de recogida apropiados con independencia de que se hayan recogido datos pertinentes.• Especifica cómo recoger y almacenar los datos para cada métrica específica. Se hacen especificaciones explícitas de cómo, dónde y cuándo se recogerán los datos. Se especifican procedimientos para recoger datos válidos. Los datos se almacenan de manera accesible para su análisis, y se determina si serán guardados para posibles análisis o por motivos de documentación.• Crea el mecanismo para la recolección de los datos y la guía para realizar el proceso. Los mecanismos de recogida y de almacenamiento de datos están bien integrados con otros procesos de trabajo normales. Los mecanismos de recogida de datos pueden incluir formularios y plantillas manuales o automatizadas. Está disponible una guía clara y concisa sobre los procedimientos correctos para aquellos responsables de realizar el trabajo. La formación se proporciona según necesidades para clarificar los procesos que son necesarios para la recogida completa y precisa de datos, y para minimizar la carga de aquellos que deben proporcionar y registrar los datos.• Actualiza las métricas y los objetivos de la medición si es necesario. Se puede necesitar reajustar las prioridades en base a:<ul style="list-style-type: none">• La importancia de las medidas• La cantidad de esfuerzo requerido para obtener los datos <p>Algunas consideraciones incluyen si serían requeridos nuevos formularios, herramientas o formación para obtener los datos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Elabora un documento con los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos definidos.• El Líder de Medición y Análisis revisa y prioriza los procedimientos para recolección y almacenamiento de los datos definidos. Se revisan los procedimientos propuestos para ver si son apropiados y factibles, con aquellas personas responsables de proporcionar, recoger y almacenar los datos. Ellos también pueden tener perspectivas útiles sobre cómo mejorar los procesos existentes o ser capaces de sugerir otras medidas o análisis útiles.• Si están correctos el Analista de datos establece formalmente el documento con los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos definidos; si no está correcto enviar el documento para que se redefinan los procedimientos.
Salidas:	<ul style="list-style-type: none">• Definición de los procedimientos de recolección y almacenamiento de los datos.• Definición de la herramienta para la recolección de los datos.
Criterios de Salida:	<p>El criterio de salida para este procedimiento es:</p> <p>Elaboración de un documento con los procedimientos definidos para la recolección y el almacenamiento de los datos.</p>
Métricas del Proceso:	<p>Las métricas que deben recopilarse en este procedimiento incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Número de fuente de datos identificados.• Número de fuente de datos correctos.



Definición de Procesos

Proceso:	MA – EPA: Medición y Análisis Especificar los procedimientos de análisis	Cod.Doc	MA-PROC-EPA
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0
Mantenimiento:		Estado:	Borrador X Publicado
Descripción:	Asegurará que se realice un análisis apropiado que pueda ser conducido y reportado para direccionar los objetivos de medición documentados		
Alcance:	<p>El Proceso de Especificar los procedimientos de análisis, contempla los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificar y priorizar los análisis que se deben realizar y los informes que se deben preparar • Seleccionar los métodos y herramientas apropiados de análisis • Especificar los procedimientos a utilizar para el análisis de los datos y la comunicación de los resultados • Revisar y actualizar los formatos y contenidos propuestos de los informes y análisis especificados • Especificar criterios para evaluar la utilidad de los resultados y de las actividades de medición y análisis 		
Guías de Personalización:	No aplica		
Documentos de Referencia:	<p>Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso:</p> <p>No Aplica</p>		
Abreviaciones y Acrónimos:	<p>En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GMA: Grupo de Medición y Análisis • EPA : Especificar los procedimientos de análisis. 		

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (Figura, Tabla, o Párrafo)	Acción (Modificar, Eliminar, Añadir)	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N4 – Análisis).vsd



B. Resumen del Proceso

Criterios de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> Solicitar la especificación de los procedimientos para el análisis. 	Criterios de Salida: <ul style="list-style-type: none"> Crear un documento con los procedimientos definidos para el análisis.
Entradas <ul style="list-style-type: none"> Solicitud de especificar los procedimientos para el análisis de los datos. 	Salidas: <ul style="list-style-type: none"> Definición de los procedimientos para el análisis de los datos.

Roles:

- Líderes de las Áreas
- Líder de Medición y Análisis
- Analista de Datos

Activos/Referencias:

- Solicitud de especificar los procedimientos para el análisis de los datos.

Tareas:

- Especificar y priorizar los análisis que serán realizados y los reportes que serán preparados.
- Seleccionar los métodos y las herramientas para el análisis.
- Actualizar las métricas y los objetivos de la medición.
- Especificar el criterio para la evaluación de la utilidad de los resultados del análisis.
- Especificar el criterio para la evaluación de la conducción de las actividades de medición y análisis.
- Documentar los procedimientos definidos para el análisis
- Revisar el documento con los procedimientos definidos para el análisis.

Métricas:

- Número de procedimientos definidos para el análisis.
- Tiempo utilizado en la definición de procedimientos para el análisis.
- Capacidad de definición de procedimientos para el análisis.

C. Definición Detallada del Proceso

Especificar los procedimientos de análisis

Objetivo del Procedimiento:	El objetivo de este procedimiento es especificar cómo serán analizados e informados los datos de la medición.
Roles y Responsabilidades:	<p>Los roles y responsabilidades asociados a este procedimiento se listan a continuación:</p> <p>Analista de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> Especificar y priorizar los análisis que serán realizados y los reportes que serán preparados. Seleccionar los métodos y las herramientas para el análisis. Especificar procedimientos administrativos para analizar datos y comunicar resultados. Actualizar las métricas y los objetivos de la medición. Especificar el criterio para la evaluación de la utilidad de los resultados del análisis. Especificar el criterio para la evaluación de la conducción de las actividades de medición y análisis. Documentar los procedimientos definidos para el análisis <p>Líder de Medición y Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisar el contenido y el formato propuesto para el análisis y los informes



	<ul style="list-style-type: none">• Revisar el documento con los procedimientos definidos para el análisis.• Establecer formalmente el documento con los procedimientos definidos para el análisis. <p>Líderes de las Áreas</p> <ul style="list-style-type: none">• Colaborar en la revisión el contenido y el formato propuesto para el análisis y los informes.
Criterios de Entrada:	El criterio de entrada asociado a este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none">• Solicitar la especificación de los procedimientos para el análisis.• Solicitud de especificar los procedimientos para el análisis de los datos.
Entradas:	Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:
Pasos a Actividades del Procedimiento:	<ul style="list-style-type: none">• El Analista de Datos Específica y prioriza los análisis que serán realizados y los reportes que serán preparados. Se debería prestar una atención inicial a los análisis que se van a realizar y a la manera en que los resultados serán informados. Estos deberían cumplir los siguientes criterios:<ul style="list-style-type: none">✓ Los análisis tratan de manera explícita los objetivos de medición documentados.✓ La presentación de los resultados es claramente entendible por las audiencias a las que se dirigen los resultados.Las prioridades pueden tener que establecerse conforme a los recursos disponibles;• Selecciona los métodos y las herramientas apropiadas para el análisis de los datos. Aspectos a considerarse normalmente incluyen:<ul style="list-style-type: none">✓ Elección de técnicas de exposición visual y otras técnicas de presentación (p. ej. diagramas de tarta, de barras, histogramas, diagramas de radar, gráficos de líneas, ejes cartesianos o tablas).✓ Elección de estadísticos descriptivos apropiados (p. ej. Media aritmética, mediana o moda).✓ Decisiones sobre los criterios de muestreo estadístico cuando es imposible o innecesario examinar cada elemento de datos.✓ Decisiones sobre cómo manejar el análisis en presencia de elementos de datos perdidos.✓ Selección de herramientas de análisis adecuadas.✓ Normalmente se usan los estadísticos descriptivos en el análisis de datos para hacer lo siguiente:<ul style="list-style-type: none">✓ Examinar las distribuciones sobre las medidas especificadas (p. ej. tendencia central, extensión de la variación o datos que muestran una variación inusual).✓ Examinar las interrelaciones entre las medidas especificadas (p. ej. comparaciones de defectos por fase del ciclo de vida del producto o por componente del mismo).✓ Mostrar los cambios a lo largo del tiempo.• Especifica los procedimientos administrativos para actualizar los datos y comunicar los resultados. Normalmente, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:<ul style="list-style-type: none">✓ Identificación de las personas y de los grupos responsables de analizar los datos y de presentar los resultados.✓ Determinación de la línea de tiempo para analizar los datos y presentar los resultados.✓ Determinación de las formas de comunicación de los resultados• Tanto el Líder de Medición y Análisis como los Líderes de las Áreas revisan el contenido y el formato propuesto para el análisis y los informes especificados.



	<p>Todo el contenido y el formato propuestos están sujetos a revisión y corrección, incluyendo métodos y herramientas de análisis, procedimientos administrativos y prioridades. Las partes interesadas relevantes que van a ser consultadas deberían estar compuestas por los usuarios finales previstos, los patrocinadores, los analistas de datos y los suministradores de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Analista de Datos actualiza las métricas y los objetivos de la medición si es necesario. Igual que las necesidades de medición guían el análisis de los datos, la clarificación de los criterios de análisis puede afectar a la medición. Las especificaciones para algunas medidas pueden refinarse a posteriori sobre la base de las especificaciones establecidas para los procedimientos de análisis de datos. Otras medidas pueden probar ser innecesarias o se puede reconocer una necesidad de medidas adicionales. <p>El ejercicio de especificar cómo serán analizadas e informadas las medidas puede sugerir también la necesidad de refinar los objetivos de la medición en sí mismos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especifica los criterios para evaluar la utilidad del análisis y comportamiento de las actividades de Medición y Análisis Los criterios para evaluar la utilidad del análisis podrían tratar la extensión en la que se aplica lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los resultados son (1) proporcionados a tiempo, (2) comprensibles y (3) utilizados para la toma de decisiones. ✓ El trabajo a realizar no cuesta más que lo que pueda ser justificado por los beneficios que produce. <p>Los criterios para evaluar el comportamiento de la medición y del análisis podrían incluir la extensión por la cual aplicaría lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La cantidad de datos perdidos o el número de inconsistencias marcadas está más allá de los umbrales especificados. ✓ Hay sesgo en la selección de la muestra (p. ej. sólo se encuesta a usuarios finales satisfechos para evaluar la satisfacción del usuario final o no se evalúan los proyectos fracasados para determinar la productividad global). ✓ Los datos de medición son repetibles (p. ej., estadísticamente fiables). ✓ Los supuestos estadísticos se han satisfecho (p. ej., sobre la distribución de los datos o sobre las escalas de medición apropiadas). <ul style="list-style-type: none"> • Documenta los procedimientos definidos para el análisis. • El Líder de Medición y Análisis revisa el documento con los procedimientos definidos para el análisis, si están correctos establecer formalmente el documento con los procedimientos definidos para el análisis; y, si no están correctos enviar el documento nuevamente al Analista de Datos para que lo reelabore.
Salidas:	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de los procedimientos para el análisis de los datos.
Criterios de Salida:	<p>El criterio de salida para este procedimiento es: Crear un documento con los procedimientos definidos para el análisis.</p>
Métricas del Proceso:	<p>Las métricas que deben recopilarse en este procedimiento incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de procedimientos definidos para el análisis. • Tiempo utilizado en la definición de procedimientos para el análisis. • Capacidad de definición de procedimientos para el análisis.



Definición de Procesos

Proceso:	MA – RDMCE: Medición y Análisis Recolectar los datos para la medición	Cod.Doc	MA-PROC-RDM
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0
Mantenimiento:		Estado:	Borrador X Publicado
Descripción:	En este proceso se va a utilizar el procedimiento especificado para la recolección de los datos obteniendo así los datos de las métricas básicas y derivadas. Estos datos se verifican para valorar su integridad, ya que son los datos necesarios para el análisis.		
Alcance:	El Proceso de Recolectar los datos para la medición y chequear su completitud e integridad, contempla los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> • Obtener los datos de las medidas base • Generar los datos para las medidas derivadas • Realizar un chequeo de la integridad de los datos, tan próximo a la/s fuente/s como sea posible 		
Guías de Personalización:	No aplica		
Documentos de Referencia:	Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso: No Aplica		
Abreviaciones y Acrónimos:	En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos: <ul style="list-style-type: none"> • GMA: Grupo de Medición y Análisis • RDMCE: Recolectar datos para la medición y chequear su completitud e integridad. 		

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (Figura, Tabla, o Párrafo)	Acción (Modificar, Eliminar, Añadir)	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N5– Recolectar datos).vsd

B. Resumen del Proceso

Criterios de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que se obtengan los datos de la medición especificados. 	Criterios de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la integridad de los datos recolectados.
Entradas <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de recolectar los datos de la medición. 	Salidas: <ul style="list-style-type: none"> • Datos de la medición obtenidos.



Roles:

- Líderes de las Áreas
- Líder de Medición y Análisis
- Analista de Datos
- QA

Activos/Referencias:

- Solicitud de recolectar los datos de la medición.

Tareas:

- Obtener los datos para las métricas básicas.
- Generar los datos para las métricas derivadas.
- Realizar la verificación de la integridad de los datos.
- Revisar el documento de los datos de la medición.

Métricas:

- Número de datos recolectados.
- Tiempo utilizado para recolectar los datos.
- Capacidad para recolectar los datos.

C. Definición Detallada del Proceso

Recolectar los datos para la medición

Objetivo del Procedimiento:	Obtener los datos de la medición especificados.
Roles y Responsabilidades:	<p>Los roles y responsabilidades asociados a este procedimiento se listan a continuación:</p> <p>Líder de Medición y Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicita la recolección de datos para la medición <p>Analista de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener los datos para las métricas básicas. • Generar los datos para las métricas derivadas. • Documentar los datos de la medición obtenidos. <p>Líderes de las Áreas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar los datos para las métricas base y derivadas. <p>Área de QA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar la verificación de la integridad de los datos.
Criterios de Entrada:	<p>El criterio de entrada asociado a este procedimiento es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que se obtengan los datos de la medición especificados.
Entradas:	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de recolectar los datos de la medición.



Pasos a Actividades del Procedimiento:	<p>Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Analista de datos obtiene los datos para las métricas básicas. Los datos se recogen según las necesidades de las medidas base utilizadas previamente, así como de las especificadas nuevamente. Los datos existentes se recogen de los registros del proyecto o de cualquier parte de la organización. Nótese que los datos que fueron recogidos con anterioridad puede que ya no se encuentren disponibles para ser reutilizados en las bases de datos existentes, en registros de papel o en repositorios formales;• Genera los datos para las métricas derivadas. Los valores se calculan de nuevo para todas las medidas derivadas.• El Área de QA realiza la verificación de la integridad de los datos tan cerca de la fuente de los datos como sea posible. Todas las mediciones están sujetas a error en la especificación o en el registro de datos. Siempre es mejor identificar tales errores en las fuentes de los datos perdidos lo antes posible en el ciclo de medición y análisis. Las comprobaciones pueden incluir exploraciones para datos perdidos, valores de datos fuera de límites y patrones y correlaciones entre medidas inusuales. Es particularmente importante hacer lo siguiente:<ul style="list-style-type: none">✓ Probar y corregir inconsistencias de clasificaciones hechas por el juicio humano (es decir, determinar con qué frecuencia la gente toma decisiones de clasificación distintas en base a la misma información, de otra manera conocido como “fiabilidad entre-codificadores”).✓ Examinar empíricamente las relaciones entre las medidas que se utilizan para calcular medidas derivadas adicionales. Haciéndolo así, se puede asegurar que no se pasan por alto distinciones importantes y que las medidas derivadas transmiten sus significados deseados (de otro modo conocido como “validez de criterio”). <p>Si son correctos establece que los datos están correctos y envía los datos al Analista de Datos para que documente los datos de la medición; si no son correctos envía los datos al Analista de datos para que realice la corrección de los datos.</p>
Salidas:	Datos de la medición obtenidos.
Criterios de Salida:	<p>El criterio de salida para este procedimiento es:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verificar la integridad de los datos recolectados.
Métricas del Proceso:	<p>Las métricas que deben recopilarse en este procedimiento incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Número de datos recolectados.• Tiempo utilizado para recolectar los datos.• Capacidad para recolectar los datos.



Definición de Procesos

Proceso:	MA – AIDM: Medición y Análisis Analizar e interpretar datos de la medición	Cod.Doc	MA-PROC-AIDM				
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0				
Mantenimiento:		Estado:	<table border="1"> <tr> <td>Borrador</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Publicado</td> <td></td> </tr> </table>	Borrador	X	Publicado	
Borrador	X						
Publicado							
Descripción:	En este proceso se van a analizar e interpretar los datos de la medición, y si es necesario se dirigen análisis adicionales. Los resultados se revisan con los stakeholders relevantes y se registran las revisiones necesarias para futuros análisis.						
Alcance:	<p>El Proceso de Analizar e interpretar datos de la medición, contempla los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar el análisis inicial, interpretar los resultados y representar las conclusiones preliminares Realizar si es necesario análisis y mediciones adicionales y preparar los resultados para su presentación Revisar los resultados iniciales con las partes implicadas. Revisar los criterios para futuros análisis 						
Guías de Personalización:	No aplica						
Documentos de Referencia:	<p>Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso:</p> <p>No Aplica</p>						
Abreviaciones y Acrónimos:	<p>En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> GMA: Grupo de Medición y Análisis AIDM: Analizar e interpretar datos de la medición 						

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (Figura, Tabla, o Párrafo)	Acción (Modificar, Eliminar, Añadir)	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N6– Analisis Datos).vsd

B. Resumen del Proceso

Criterios de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> Solicitar que sean analizados los datos de la medición 	Criterios de Salida: <ul style="list-style-type: none"> Refinar los criterios para procesos futuros.
Entradas <ul style="list-style-type: none"> Solicitud de analizar los datos de la medición. 	Salidas: <ul style="list-style-type: none"> Datos de la medición analizados.



Roles:

- Analista de Datos
- Líder de Medición y Análisis
- Líderes de las Áreas

Activos/Referencias:

- Solicitud de analizar los datos de la medición.

Tareas:

- Analizar las medidas.
- Establecer criterios de interpretación.
- Interpretar los resultados.
- Establecer conclusiones.
- Revisar resultados iniciales con personas relevantes.
- Refinar los criterios para análisis futuros.
- Revisar resultados iniciales con personas relevantes.
- Dirigir la medición y el análisis adicional.
- Preparar los resultados para su presentación.
- Revisar resultados de la medición.

Métricas:

- Tiempo Utilizado para analizar los datos.
- Numero de datos analizados.

C. Definición Detallada del Proceso

Analizar e interpretar datos de la Medición

Objetivo del Procedimiento:	El objetivo de este proceso es administrar y almacenar los datos de la medición y los resultados del análisis, además permite establecer permisos a determinados usuarios sobre los datos almacenados. Estos datos van a ser almacenados según los procedimientos de almacenamiento de datos establecidos.
Roles y Responsabilidades:	<p>Los roles y responsabilidades asociados a este procedimiento se listan a continuación:</p> <p>Analista de Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar las medidas. • Interpretar los resultados • Establecer conclusiones. • Preparar los resultados para su presentación • Revisar resultados iniciales con personas relevantes. <p>Líder de Medición y Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar resultados iniciales con personas relevantes. • Refinar los criterios para análisis futuros <p>Líderes de las Áreas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar resultados iniciales.
Criterios de Entrada:	El criterio de entrada asociado a este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que sean analizados los datos de la medición
Entradas:	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de analizar los datos de la medición.



Pasos a Actividades del Procedimiento:	<p>Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Analista de Datos analiza las medidas iniciales. Los resultados de los análisis de datos son en contadas ocasiones evidentes. Se deberían establecer explícitamente los criterios para interpretar los resultados y sacar conclusiones;• Interpreta los resultados• Establece las conclusiones preliminares;• Llevar a cabo las mediciones y análisis adicionales si es necesario;• Prepara los resultados para su presentación. Los resultados de los análisis planificados pueden sugerir (o requerir) análisis adicionales imprevistos. Además, pueden identificar necesidades para refinar las medidas existentes, para calcular las medidas derivadas adicionales o incluso para recoger los datos para medidas base adicionales para completar apropiadamente el análisis planificado. Análogamente, la preparación de los resultados iniciales para su presentación puede identificar la necesidad de análisis adicionales no previstos.• El Analista de datos conjuntamente con el Líder de Medición y Análisis y los Líderes de las Áreas revisa los resultados iniciales . Puede ser apropiado revisar las interpretaciones iniciales de los resultados y la forma en la que son presentados antes de hacer una diseminación y comunicación más amplia. <p>La revisión de los resultados iniciales antes de su publicación puede prevenir malas interpretaciones innecesarias y llevar a mejoras en el análisis y presentación de los datos.</p> <p>Las partes interesadas relevantes con quienes se puede llevar a cabo la revisión incluyen los usuarios finales y patrocinadores previstos, así como analistas y suministradores de datos.</p> <ul style="list-style-type: none">• El Líder de Medición y Análisis refina los criterios para análisis futuros. Conclusiones valiosas que pueden mejorar los esfuerzos futuros se aprenden frecuentemente realizando análisis de datos y preparando resultados. Análogamente, la manera de mejorar las especificaciones de medición y procedimientos de recogida de datos pueden llegar a ser evidentes, como lo pueden ser ideas para refinar las necesidades de información y los objetivos identificados.
Salidas:	<ul style="list-style-type: none">• Datos de la medición analizados.
Criterios de Salida:	<p>El criterio de salida para este procedimiento es:</p> <ul style="list-style-type: none">• Refinar los criterios para procesos futuros.
Métricas del Proceso:	<p>Las métricas que deben recopilarse en este procedimiento incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tiempo Utilizado para analizar los datos.• Numero de datos analizados.



Definición de Procesos

Proceso:	MA – ADR: Medición y Análisis Almacenar datos y resultados	Cod.Doc	MA-PROC-ADR
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0
Mantenimiento:		Estado:	Borrador X Publicado
Descripción:	Almacenar la información relacionada con la medición permite que el uso futuro de datos y resultados históricos tenga un coste efectivo y oportuno. También es necesaria la información para proporcionar un contexto adecuado para la interpretación de los datos, los criterios de medición y los resultados del análisis.		
Alcance:	El Proceso de Almacenar datos y resultados, contempla los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> • Revisar los datos para asegurar su completitud, integridad, exactitud y Vigencia. • Los datos y resultados deben estar disponibles sólo para el personal Autorizado. • Prevenir el uso inapropiado de la información 		
Guías de Personalización:	No aplica		
Documentos de Referencia:	Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso: No Aplica		
Abreviaciones y Acrónimos:	En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos: <ul style="list-style-type: none"> • GMA: Grupo de Medición y Análisis • ADR: Almacenar datos y resultados 		

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (Figura, Tabla, o Párrafo)	Acción (Modificar, Eliminar, Añadir)	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N7– AlmacenResultados datos).vsd

B. Resumen del Proceso

Criterios de Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los datos de la medición para que sean almacenados. 	Criterios de Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el proceso se realizó correctamente
Entradas <ul style="list-style-type: none"> • Datos y resultados de la medición. 	Salidas: <ul style="list-style-type: none"> • Datos de la medición y los resultados del análisis almacenados.
Roles: <ul style="list-style-type: none"> • Líder de Medición y Análisis • Analista de Datos • QA 	



Activos/Referencias:

- Datos y resultados de la medición.

Tareas:

- Almacenar los resultados del análisis.
- Definir permisos para el acceso a la información.
- Dar a conocer al Líder del Área de Medición y Análisis los datos y los resultados almacenados.
- Verificar integridad de datos y resultados almacenados.

Métricas:

- Capacidad para almacenar los datos de la medición
- Tiempo utilizado para almacenar los datos de la medición.

C. Definición Detallada del Proceso

Almacenar datos y resultados

Objetivo del Procedimiento:	El objetivo de este proceso es administrar y almacenar los datos de la medición y los resultados del análisis, además permite establecer permisos a determinados usuarios sobre los datos almacenados. Estos datos van a ser almacenados según los procedimientos de almacenamiento de datos establecidos.
Roles y Responsabilidades:	Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación: Analista de Datos <ul style="list-style-type: none"> • Almacenar los resultados del análisis. • Establecer y administrar seguridad para la información Líder de Medición y Análisis <ul style="list-style-type: none"> • Revisar datos y resultados almacenados Área de QA <ul style="list-style-type: none"> • Verificar integridad de datos y resultados almacenados.
Criterios de Entrada:	El criterio de entrada asociado a este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los datos de la medición para que sean almacenados.
Entradas:	<ul style="list-style-type: none"> • Datos y resultados de la medición.
Pasos a Actividades del Procedimiento:	Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación: <ul style="list-style-type: none"> • El Área de QA verifica integridad, completitud, precisión y actualidad de los datos y resultados almacenados; si son correctos elaborar informe de integridad de datos y resultados almacenados; y, si no son correctos enviar documento al para que se analice e interprete los datos de la medición. • El Analista de Datos almacena los resultados del análisis; • Establece y administra seguridad para la información almacenada. • Definir permisos para que el contenido almacenado permanezca disponible para el uso solamente del personal y de los grupos apropiados. • El Líder de Medición y Análisis revisa los datos y resultados almacenados; si están correctos informar que los datos y resultados almacenados son correctos; y, si no son correctos enviar los datos y resultados almacenados para que se repita el proceso.
Salidas:	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de la medición y los resultados del análisis almacenados.
Criterios de Salida:	El criterio de salida para este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el proceso se realizó correctamente.
Métricas del Proceso:	Las métricas que deben recopilarse en este procedimiento incluyen: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para almacenar los datos de la medición. • Tiempo utilizado para almacenar los datos de la medición.



Definición de Procesos

Proceso:	MA – CR: Medición y Análisis Comunicar los resultados	Cod.Doc	MA-PROC-CR				
Responsable:	Medición y Análisis	Versión:	1.0				
Mantenimiento:		Estado:	<table border="1"> <tr> <td>Borrador</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Publicado</td> <td></td> </tr> </table>	Borrador	X	Publicado	
Borrador	X						
Publicado							
Descripción:	Este proceso permite comunicar los resultados de las actividades de medición y análisis a todos los stakeholders relevantes de forma oportuna y clara, para poder ayudar a que se tomen decisiones y acciones correctivas. Entre los stakeholders relevantes se encuentran usuarios deseados, patrocinadores, analistas de los datos y abastecedores de datos.						
Alcance:	<p>El Proceso de Comunicar los Resultados, contempla los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar los datos para asegurar su completitud, integridad, exactitud y Vigencia • Los datos y resultados deben estar disponibles sólo para el personal autorizado • Prevenir el uso inapropiado de la información 						
Guías de Personalización:	No aplica						
Documentos de Referencia:	<p>Los siguientes documentos han sido referenciados en la elaboración de este proceso:</p> <p>No Aplica</p>						
Abreviaciones y Acrónimos:	<p>En este documento se usan las siguientes abreviaciones y acrónimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GMA: Grupo de Medición y Análisis • CR: Comunicar resultados 						

Listado de Cambios

Versión	Fecha	Autor	Número (Figura, Tabla, o Párrafo)	Acción (Modificar, Eliminar, Añadir)	Descripción
1.0	23/02/2010	AVB, GSS	Todo	A	Emisión Inicial

A. Diagrama de Flujo del Proceso

- FLUJO(Flujo N8– Comunicación).vsd



B. Resumen del Proceso

<p>Criterios de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer la necesidad de comunicar los resultados 	<p>Criterios de Salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ayudar a los stakeholders a entender los resultados
<p>Entradas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de mantener informados a los stakeholders sobre los resultados obtenidos en el proceso 	<p>Salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stakeholders capacitados sobre los procesos que han sido desarrollados en el proyecto

<p>Roles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analista de datos • Líder de Medición y Análisis • Líderes de las Áreas • Líder del GDS

<p>Activos/Referencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de mantener informados a los stakeholders sobre los resultados obtenidos en el proceso.
--

<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar informe de resultados • Revisar informe de resultados. • Mantener informados a los stakeholders relevantes de los resultados de la medición. • Ayudar a los stakeholders relevantes a entender los resultados. • Aprobar los resultados
--

<p>Métricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectividad del proceso de información.

C. Definición Detallada del Proceso

Comunicar los resultados

<p>Objetivo del Procedimiento:</p>	<p>Comunicar los resultados de las actividades de medición y análisis a todos los stakeholders relevantes.</p>
<p>Roles y Responsabilidades:</p>	<p>Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:</p> <p>Analista de Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar informe de resultados <p>Líder de Medición y Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar informe de resultados. • Mantener informados a los stakeholders relevantes de los resultados de la medición.



	<p>Líderes de las Áreas</p> <ul style="list-style-type: none">• Revisar informe de resultados.• Aprobar los resultados <p>Líder del GDS</p> <ul style="list-style-type: none">• Revisar informe de resultados.• Aprobar los resultados
Criterios de Entrada:	El criterio de entrada asociado a este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none">• Establecer la necesidad de comunicar los resultados
Entradas:	<ul style="list-style-type: none">• Solicitud de mantener informados a los stakeholders sobre los resultados obtenidos en el proceso
Pasos a Actividades del Procedimiento:	<p>Los pasos necesarios para este procedimiento se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elaborar informe de resultados El Analista de datos elabora el informe de los resultados obtenidos de realizar la Medición y Análisis.• Revisar informe de resultados. El Líder de Medición y Análisis revisa el informe, si no es aprobado le envía al Analista de datos para que vuelva a elaborar el informe; si es aprobado se da a conocer los resultados del proceso de Medición y Análisis a los Líderes de las Áreas y al Líder del GDS.• Informar los resultados de Medición y Análisis• Si el informe es aprobado por Líderes de las Áreas y el Líder del GDS se elabora un informe de resultados del proceso y se ayuda a los stakeholders relevantes a entender los resultados; y, si no es aprobado se le envía al Analista de datos para que vuelva a elaborar un informe de resultados.
Salidas:	<ul style="list-style-type: none">• Stakeholders capacitados sobre los procesos que han sido desarrollados en el proyecto.
Criterios de Salida:	El criterio de salida para este procedimiento es: <ul style="list-style-type: none">• Ayudar a los stakeholders a entender los resultados.
Métricas del Proceso:	La métrica que debe recopilarse en este procedimiento incluye: <ul style="list-style-type: none">• Efectividad del proceso de información.



4.6. Plantillas

Plantilla de Uso: OBJETIVOS DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

MEDICIÓN Y ANÁLISIS			
PLANTILLA MA 1.1.			
Información del Documento:			
PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>		
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a obtener los objetivos de Medición>		
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>		
TÍTULO:	"Objetivos de Medición y Análisis"		
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>		
Control del Documento:			
	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			
Desarrollo de la Plantilla:			
DOCUMENTOS FUENTE:	<En esta celda se describen todos los documentos utilizados de guía para el establecimiento de los objetivos, los documentos que se pueden utilizar son: Planes del proyecto, Entrevistas con los encargados del proyecto, Objetivos de la gerencia, Planes estratégicos, Planes de negocios, Requisitos formales u obligaciones contractuales, Planes de la mejora de procesos y otros documentos que se consideren importantes>.		
PLAN PARA LA DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS			
FASES	PREGUNTAS QUE HAN DE PLANTEARSE		
Identificar problemas comunes	¿Al no utilizar la medición y análisis, cuáles son los problemas comunes que se presentan? ¿Para cuál de todos estos problemas, es prioritaria una solución? ¿Cuál es el segundo, tercero, ... problema por solucionar?		



Definir beneficios de la medición y el análisis	¿De qué modo la medición y análisis nos ayudará a solucionar estos problemas?
Evaluar recursos y capacidades internas	¿Qué recursos (tiempo, costos, infraestructura, humano, conocimiento, experiencia) podemos utilizar para solucionar los problemas?
Evaluar los beneficios y los costos	Los beneficios que la medición y análisis darán en la organización. ¿serán superiores al costo de implementación (en cuanto a tiempo del proyecto, contribuciones en efectivo, trabajo en equipo, etc.)?

DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES:

<En esta parte se documentan los propósitos principales para los cuales se realiza la medición y el análisis, basándose en los documentos referentes escritos anteriormente y en el plan para la definición de los objetivos.>

Tome en cuenta que los objetivos surgen de necesidades identificadas en la organización, estas pueden ser en cuanto a costos, tiempo, tecnología,...>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

<Documentar los propósitos secundarios para los cuales se realiza la medición y el análisis>

PRIORIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS

OBJETIVOS	PRIORIZACIÓN
GENERALES	1. 2. 3. <i>< En esta sección se transcriben los objetivos definidos anteriormente, pero ordenados por prioridad, siendo el objetivo con prioridad 1, el más importante a cumplir y así sucesivamente. La priorización se la realiza tomando en cuenta el grado de importancia de los objetivos, este grado viene dado de acuerdo a las necesidades a solucionar>.</i>
ESPECÍFICOS	1. 2. 3.

Preparado por:

Revisado por:

Autorizado por:



Plantilla de Uso: MEDIDAS BASE Y DERIVADAS

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA MA 1.2.

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la se van a especificar las medidas>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	“Medidas Base y Derivadas”
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

NOMBRE DEL PROYECTO (ANTERIOR) <Es necesario identificar en el caso de que hubieren medidas que se hayan utilizado en proyectos anteriores:>		
TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS BASE	MEDIDAS DERIVADAS
<Pueden ser: medidas de calidad, productividad, personal, requerimientos, proceso, proyecto, producto, etc.>	<Son medidas que se obtienen en forma directa. Por ejemplo: si son de proyecto, el costo y el esfuerzo; si son del producto, líneas de código producidas y defectos durante un período.>	<Son las que dependen de las medidas base para obtener su resultado. Por ejemplo: La funcionalidad, la calidad, complejidad, la eficiencia, facilidad de mantenimiento, etc.>
NOMBRE DEL PROYECTO (ACTUAL)		
TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS BASE	MEDIDAS DERIVADAS
<Se sigue los mismos pasos de las medidas de proyectos anteriores.>		



Priorización de las medidas:

NOMBRE DEL PROYECTO (ACTUAL)	
MEDIDAS	PRIORIZACIÓN
BASE	1. 2. 3.
DERIVADAS	1. 2. 3.

<Es necesario establecer las medidas por prioridad ya sean base como derivadas, esto es para saber a cual de ellas se la considera más importante y cual es indispensable medir a tiempo. La priorización se la tiene que realizar de acuerdo a las necesidades definidas de la medición, mientras mayor sea la necesidad la medida será más prioritaria.>

Preparado por:

Revisado por:

Autorizado por:



Plantilla de Uso: PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA MA 1.3.

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a recoger y almacenar los datos>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	"Procedimientos para recolección y almacenamiento de datos"
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

DOCUMENTOS FUENTE:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. <p><Identificar de dónde saldrán los datos para las medidas establecidas, estas fuentes pueden ser: del proceso de Ingeniería de Software (aquí pueden estar cada área del GDS), del proyecto de software (costos, tiempos) y del producto de software (calidad, funcionalidad, corrección, etc.)>.</p>
---------------------------	--

¿CÓMO RECOGER Y ALMACENAR LOS DATOS? (MEDIDAS BASE)		
¿CÓMO?	¿DÓNDE?	¿CUÁNDO?
<Manera empleada para recoger y almacenar los datos>.	<Lugar de dónde se recogerá los datos y en dónde se los almacenará>.	<Frecuencia con que se recogerán los datos y se los almacenará>.



¿CÓMO RECOGER Y ALMACENAR LOS DATOS? (MEDIDAS DERIVADAS)

¿CÓMO?	¿DÓNDE?	¿CUÁNDO?
<i><Manera empleada para recoger y almacenar los datos>.</i>	<i><Lugar de dónde se recogerá los datos y en dónde se los almacenará>.</i>	<i><Frecuencia con que se recogerán los datos y se los almacenará>.</i>

MECANISMOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

MECANISMO	DESCRIPCIÓN
<i><Pueden ser de: Plantillas, manuales o automatizadas>.</i>	<i><Se especifica el mecanismo y se dan explicaciones del mismo>.</i>

Preparado por:

Revisado por:

Autorizado por:



Plantilla de Uso: PROCEDIMIENTOS DEFINIDOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA MA 1.4.

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a definir los métodos y herramientas para el análisis>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	“Procedimientos definidos para el análisis de datos”
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

DEFINIR MÉTODOS Y HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS

<En esta parte se definen métodos y herramientas utilizadas para analizar los datos obtenidos>.

MÉTODOS

ANALÍTICOS

<Son técnicas de presentación como: gráfico en pastel, barras, histograma, diagramas de radar, de líneas, de dispersión, etc.>.

ESTADÍSTICOS

<Son técnicas estadísticas como: media aritmética, punto medio o moda, mediana, grado de variación, criterios de muestreo estadístico, etc.>.

HERRAMIENTAS

<Se definirán herramientas utilizadas para analizar los datos obtenidos>.



PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

<Aquí se establece cuáles serán las personas responsables de realizar el análisis de los datos y también la frecuencia con que se realizará el análisis>.

ANÁLISIS DE DATOS

PERSONAS RESPONSABLES

<Identificar las personas o grupos responsables de realizar el análisis de datos y de presentar los resultados>.

FRECUENCIA

<Frecuencia con que se realizarán los análisis>.

Preparado por:

Revisado por:

Autorizado por:



Plantilla de Uso: DATOS DE LA MEDICIÓN OBTENIDOS – MEDIDAS BASE

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA MA 2.1.a.

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a obtener las Medidas Base>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	“Datos de la medición obtenidos - Medidas Base”
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

MEDIDAS BASE
NOMBRE:
<Describir cada una de las medidas base identificadas> [Ejemplo: Líneas de código (LDC)]
MÉTODO DE MEDICIÓN:
<Describir cómo se va a realizar la medición> [Ejemplo: Contar el número de LDC]
UNIDAD DE MEDIDA:
<Describir cuál es la unidad de medida que se va a usar> [Ejemplo: Líneas]



METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN:

¿CÓMO? *[Ejemplo: utilizando código fuente]*

¿CUÁNDO? *[Ejemplo: Mensualmente]*

¿DÓNDE? *[Ejemplo: del código fuente]*

¿QUIÉN? *[Ejemplo: un contador de líneas]*

RESULTADO DE LA MEDICIÓN:

[Ejemplo: 2563 LDC]

Preparado por:

Revisado por:

Autorizado por:



Plantilla de Uso: DATOS DE LA MEDICIÓN OBTENIDOS – MEDIDAS DERIVADAS

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA MA 2.1.b.

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a obtener las Medidas Derivadas>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	“Datos de la medición obtenidos - Medidas Derivadas”
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

MEDIDAS DERIVADAS	
NOMBRE:	<Describir cada una de las medidas derivadas identificadas>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. [Ejemplo: Índice del costo de ejecución] 2. 3. 4.
FUNCIÓN:	<(Formula)>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. [Ejemplo: Costo actual de ejecución / Presupuesto de la ejecución] 2. 3. 4.
NOMBRE DE LAS MEDIDAS BASE:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. [Ejemplo: Costo actual para la ejecución del trabajo. Presupuesto para la ejecución del trabajo] 2. 3. 4.



MEDIDAS DERIVADAS RELACIONADAS:

1. *[Ejemplo: Plan del índice de ejecución.
Variación en el costo.
Variación en el plan]*
- 2.
- 3.
- 4.

Preparado por:

Revisado por:

Autorizado por:



Plantilla de Uso: DATOS DE LA MEDICIÓN OBTENIDOS – INDICADORES

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA MA 2.1.c

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a obtener los Indicadores>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	Plantilla “Indicadores”
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

INDICADORES	
NOMBRE:	
<Describir cada uno de los indicadores definidos>.	
OBJETIVO:	
<Describir el objetivo del indicador, qué y por qué se pretende medir>.	
DESTINATARIO	
<Identifique el nombre de quien usará el indicador>	
ENTRADAS	
ELEMENTOS DE LOS DATOS	DEFINICIÓN
<Describir los elementos de entrada de los datos que conforman el indicador>	<Definir cada uno de los elementos de entrada>



RECOLECCIÓN DE DATOS	
¿CÓMO?:	<¿Cómo vamos a recolectar los datos?>
¿CUÁNDO?:	<¿Cuándo vamos a recolectar los datos?>
¿DÓNDE?:	<¿De dónde vamos a recolectar los datos?>
¿QUIÉN?:	<¿Quién será el responsable de recolectar los datos?>
INFORME DE LOS DATOS	
RESPONSABLE:	<¿Quién va a informar?>
¿A QUIÉN?	<¿A quién o quiénes se le va a informar?>
FRECUENCIA	<¿Con qué frecuencia se va a informar?>
FUNCIÓN	
<Se refiere a la definición de la función mediante la cual obtendremos el resultado del indicador>	
INTERPRETACIÓN	
<Se debe dar una interpretación precisa de cada indicador>	
Preparado por: _____	
Revisado por: _____	
Autorizado por: _____	



Plantilla de Uso: ANALIZAR E INTERPRETAR LOS DATOS DE LA MEDICIÓN

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA MA 2.2

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a analizar e interpretar los datos de la Medición>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	“Analizar e Interpretar los datos de la Medición”
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

ANÁLISIS DE DATOS			
CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN:			
<Se debe interpretar los resultados en base a una comparación entre los resultados programados y los resultados reales, de esta manera se podrá tener una idea más clara de lo planificado>			
RESULTADOS DE LAS MEDIDAS BASE:			
MEDIDAS BASE	RESULTADOS REALES	RESULTADOS PROGRAMADOS	INTERPRETACIÓN
1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.
RESULTADOS DE LAS MEDIDAS DERIVADAS:			
MEDIDAS BASE	RESULTADOS REALES	RESULTADOS PROGRAMADOS	INTERPRETACIÓN
1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.



RESULTADOS DE LOS INDICADORES:

INDICADORES	RESULTADOS REALES	RESULTADOS PROGRAMADOS	INTERPRETACIÓN
1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.

CONCLUSIONES:

- 1.
- 2.
- 3.

Preparado por:

Revisado por:

Autorizado por:



Plantilla de Uso: COMUNICAR RESULTADOS

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

PLANTILLA 2.4

Información del Documento:

PROYECTO:	<Escriba el nombre del proyecto>
ÁREA DE PROCESO:	<Escriba el nombre del área de la cual se van a comunicar los resultados>
DESTINO DEL DOCUMENTO:	<Nombre de la persona, grupo o área a la cual se le remitirá la plantilla>
TÍTULO:	Plantilla “Comunicar Resultados”
VERSIÓN:	<Escriba la versión del documento>

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
PREPARADO POR:			
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Desarrollo de la Plantilla:

PLAN DE COMUNICACIÓN DE RESULTADOS
<Este nos servirá para comunicar los resultados obtenidos en el proceso de medición>.
PERSONAS RESPONSABLES DE LA COMUNICACIÓN
<Escribir los nombres de las personas que se encargarán de comunicar los resultados>.
-
-
-
INFORMACIÓN A COMUNICAR
<Describir información que se va a comunicar, puede ser avances del proyecto, medidas de personal, resultados de procesos, etc.>



TIPO DE INFORMACIÓN		¿A QUIÉN SE COMUNICARÁ?		¿CÓMO SE COMUNICARÁ?	FRECUENCIA
		NOMBRE	TIPO		
CONFIDENCIAL	<i><Se refiere a información relevante que no puede ser de conocimiento general.></i>	<i><Persona a quien va dirigida la comunicación de datos.></i>	Interna o Externa	<i><Se refiere a la manera en que los datos serán comunicados, puede ser a través de mail, reuniones, por escrito, etc.></i>	<i><Se refiere al tiempo en el que se realizarán las comunicaciones, puede ser: semanal, mensual, cada módulo desarrollado, etc.></i>
GENERAL	<i><Información de dominio público></i>	<i><Igual al anterior></i>	Interna o Externa	<i><Igual al anterior></i>	<i><Igual al anterior></i>

Preparado por: _____ Revisado por: _____ Autorizado por: _____



5. FASE 4 Actuar



5.1. Plan de implantación

Una vez desarrollado el modelo y con la finalidad de dar visibilidad del trabajo realizado, en la fase 3 se planteó realizar un plan piloto, que no es más que una socialización sobre mejora de procesos y el área de Medición y Análisis ya que esto nos ayudará al refinamiento de nuestro modelo de acuerdo a las sugerencias dadas por las personas involucradas en el proyecto.

Para su ejecución se han establecido las siguientes actividades a realizar:

- Capacitación de las nuevas funciones y responsabilidades definidas en el área para cada uno de los procesos.
- Implementar las plantillas y documentos a utilizarse en la ejecución de los procesos.
- Obtener resultados parciales para evaluar algunos factores del modelo propuesto.
- Definir soluciones para corregir los problemas presentados.

Validación y refinamiento del modelo

Una vez desarrollado el plan piloto y obtenido algunas sugerencias en base al modelo planteado, es necesario refinar la solución planteada a través de reuniones con las personas que el área de Medición y Análisis crea relevantes, de esta manera podremos mejorar el modelo en base a las sugerencias de otras personas.

Implementar la solución

La implementación de este proceso se lo hará siguiendo las fases del Área de Medición y Análisis, como son: Alinear las actividades de medición y análisis; y, proporcionar los resultados de la medición.



5.2. Plan piloto

PLAN DE ACCIÓN

Identificar las debilidades y fortalezas

Cuadro 10. Debilidades y Fortalezas

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none">No se han definido objetivos para el GDS ni para medición y análisis	<ul style="list-style-type: none">El GDS para el manejo de proyectos se enmarca en lo que determina el Microsoft Solution Framework (MSF).La organización está abierta a una mejora de procesos.
<ul style="list-style-type: none">No se han definido medidas para las áreas que conforman el GDS.	<ul style="list-style-type: none">Con la implementación del proceso de Medición y Análisis se construirán medidas las cuales se irán fortaleciendo de acuerdo a la experiencia.
<ul style="list-style-type: none">No se han definido procedimientos formales para recoger y almacenar datos.	<ul style="list-style-type: none">Con la especificación de procedimientos de recogida y almacenamiento de datos se asegura que los datos están disponibles y accesibles para uso futuro.
<ul style="list-style-type: none">No se ha especificado procedimientos formales para el análisis de los datos.	<ul style="list-style-type: none">Al especificar los procedimientos de análisis se asegura que se llevarán a cabo e informarán los análisis apropiados para tratar los objetivos de medición documentados.
<ul style="list-style-type: none">No se cuenta con ningún proceso de recogida de datos y por lo tanto no se tiene información.	<ul style="list-style-type: none">Creación de sistemas de recogida de datos y trabajo en conjunto y coordinado con las diferentes áreas.
<ul style="list-style-type: none">Al no tener información de las medidas no se ha realizado análisis de resultados.	<ul style="list-style-type: none">Colaborar con los directivos para la toma de decisiones y mejora de procesos.
<ul style="list-style-type: none">No se cuenta con políticas de almacenamiento de datos y resultados.	<ul style="list-style-type: none">Con el mantenimiento de bases de datos se asegura los respaldos de la información y su posterior uso.
<ul style="list-style-type: none">Deficiente calidad en la información que proporciona a la alta gerencia	<ul style="list-style-type: none">Utilizando las TIC se mantendrá informado a todo el personal interno y externo de los resultados de los indicadores estratégicos



Clasificar las debilidades en prácticas y subprácticas comunes

Cuadro 11. Debilidades en prácticas y subprácticas comunes

ÁREA COMÚN	DEBILIDADES	FORTALEZAS
Establecer los objetivos de medición.	No se han definido formalmente objetivos para el GDS, ni para medición y análisis	<ul style="list-style-type: none">• El GDS para el manejo de proyectos se enmarca en lo que determina el Microsoft Solution Framework (MSF).• La organización está abierta a una mejora de procesos.
Especificar las medidas.	No se han definido medidas para las áreas que conforman el GDS.	<ul style="list-style-type: none">• Con la implementación del proceso de Medición y Análisis se construirán medidas las cuales se irán fortaleciendo de acuerdo a la experiencia.
Especificar los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.	No se han definido procedimientos formales para recoger y almacenar datos	<ul style="list-style-type: none">• Con la especificación de procedimientos de recogida y almacenamiento de datos se asegura que los datos están disponibles y accesibles para uso futuro.
Especificar los procedimientos de análisis.	No se ha especificado procedimientos formales para el análisis de los datos	<ul style="list-style-type: none">• Al especificar los procedimientos de análisis se asegura que se llevarán a cabo e informarán los análisis apropiados para tratar los objetivos de medición documentados.
Recoger los datos de la medición.	No se cuenta con ningún proceso de recogida de datos y por lo tanto no se tiene información	<ul style="list-style-type: none">• Creación de sistemas de recogida de datos y trabajo en conjunto y coordinado con las diferentes áreas.
Analizar los datos de la medición.	Al no tener información de las medidas no se ha realizado análisis de resultados	<ul style="list-style-type: none">• Colaborar con los directivos para la toma de decisiones y mejora de procesos.
Almacenar los datos y los resultados.	No se cuenta con políticas de almacenamiento de datos y resultados.	<ul style="list-style-type: none">• Con el mantenimiento de bases de datos se asegura los respaldos de la información y su posterior uso.
Comunicar los resultados.	Deficiente calidad en la información que proporciona a la alta gerencia	<ul style="list-style-type: none">• Utilizando las TIC se mantendrá informado a todo el personal interno y externo de los resultados de los indicadores estratégicos



Proponer las acciones de mejora

La información para el informe de relevamiento de información se la toma de las entrevistas realizadas a los líderes de las áreas que conforman el Grupo de Desarrollo de Software, lo que constituye el punto de partida para proponer las acciones de mejora.

Las acciones deben contribuir a la mejora de los procesos que se lleva a cabo para lo cual proponemos:

Cuadro 12. Acciones de Mejora

DEBILIDAD	CAUSA	ACCIÓN	TAREA
<ul style="list-style-type: none"> No existen objetivos formalmente definidos para el GDS. No se han definido objetivos para medición y análisis. 	Se asumió por parte del personal del GDS que su objetivo es el desarrollar sistemas para la UTPL, administrarlos y darles soporte.	Establecer los objetivos de la medición y análisis.	Definir formalmente objetivos para el GDS, para cada una de sus áreas; y, para el área de medición y análisis.
<ul style="list-style-type: none"> No se han definido medidas para las áreas que conforman el GDS. 	<ul style="list-style-type: none"> No se tiene el suficiente conocimiento y experiencia de lo que es MA. Falta de definición de procesos formales en Medición y Análisis. 	Especificar medidas	Capacitar al personal del GDS en mejora de procesos y modelos de madurez (CMMI)
<ul style="list-style-type: none"> No se han definido procedimientos formales para recoger y almacenar datos. 		Especificar la recolección de datos y procedimientos de almacenamiento	
<ul style="list-style-type: none"> No se ha especificado procedimientos formales para el análisis de los datos. 		Especificar los procedimientos de análisis	
<ul style="list-style-type: none"> No se cuenta con ningún proceso de recogida de datos y por lo tanto no se tiene información. 		Recolectar los datos para la medición	
<ul style="list-style-type: none"> Al no tener información de las medidas no se ha realizado análisis de resultados. 		Analizar e interpretar los datos de la medición	
<ul style="list-style-type: none"> No se cuenta con políticas de almacenamiento de datos y resultados. 		Almacenar los datos y los resultados de la medición	
<ul style="list-style-type: none"> Deficiente calidad en la información que proporciona a la alta gerencia 		Comunicar los resultados	



Jerarquización de las acciones de mejora

Cuadro 13. Jerarquizaciones de las acciones de mejora

ACCIONES DE MEJORA A LLEVAR A CABO	DIFICULTAD 0: ALTA 10: NINGUNA	PLAZO 0: LARGO 10: INMEDIATO	IMPACTO 0: NINGUNO 10: ALTO	PUNTAJE (SUMATORIA)
Establecer los objetivos de la medición.				
Especificar las medidas.				
Especificar los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.				
Especificar los procedimientos de análisis.				
Recoger los datos de la medición.				
Analizar los datos de la medición.				
Almacenar los datos y los resultados.				
Comunicar los resultados.				

Plan de mejoras

Cuadro 14. Plan de Mejoras

SECTOR ESTRATÉGICO: ÁREA COMÚN: MEDICIÓN Y ANÁLISIS			
Acciones (jerarquizadas)	Tareas	Plazo (LP, MP, CP, Inmediato)	Responsable de la Tarea
Establecer los objetivos de la medición.	Definir formalmente los objetivos para el área de medición y análisis	CP	<ul style="list-style-type: none"> Líder del GDS Líderes de las Áreas Líder de Medición y Análisis
Especificar las medidas.	Especificar las medidas base y derivadas.	CP	<ul style="list-style-type: none"> Líder de Medición y Análisis Líderes de las Áreas Analista de Datos
Especificar los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.	Especificar como recoger y almacenar datos para cada medida requerida	CP	<ul style="list-style-type: none"> Líder de Medición y Análisis Analista de Datos
Especificar los procedimientos de análisis.	Especificar y priorizar los análisis que serán realizados y los reportes que serán preparados	CP	<ul style="list-style-type: none"> Líder de Medición y Análisis Líderes de las Áreas Analista de Datos



Recoger los datos de la medición.	Obtención de datos para medidas base y generar los datos para las medidas derivadas	MP	<ul style="list-style-type: none">• Líder de Medición y Análisis• Líderes de las Áreas• Analista de Datos• Área de QA
Analizar los datos de la medición.	Análisis de las medidas e interpretación de resultados	MP	<ul style="list-style-type: none">• Líder de Medición y Análisis• Líderes de las Áreas• Analista de Datos
Almacenar los datos y los resultados.	Almacenar los resultados del análisis y establecer y administrar seguridad para la información almacenada	MP	<ul style="list-style-type: none">• Líder de Medición y Análisis• Analista de Datos• Área de QA
Comunicar los resultados.	Elaborar informe de resultados e informar a los stakeholders	MP	<ul style="list-style-type: none">• Líder de Medición y Análisis• Líderes de las Áreas• Analista de Datos• Líder del GDS



6.1. Plan de mejora continua

NOMBRE DEL PROGRAMA: Definición de Procesos para el Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la Universidad Técnica Particular de Loja, basado en el Modelo de Capacidad de Madurez Integrados (CMMI v1.2).

Cuadro 15. Plan de Mejora de Procesos

SECTOR ESTRATÉGICO: ÁREA COMÚN: Medición y Análisis								
Acciones de mejora (jerarquía)	Tareas	Responsable de la Tarea	Tiempos		Recursos necesarios	Cos- tos	Indicador de seguimiento	Responsable del seguimiento
			Inicio	Final				
MA 1.1. ESTABLECER LOS OBJETIVOS DE MEDICIÓN.	Analizar y recoger elementos relevantes para la medición.	- Líder de medición y análisis	Día 1	Día 8	- Formatos de entrevistas. - Grabadora digital de voz.	200	Documento de las necesidades de información y de objetivos	Líder del GDS
	Priorizar las necesidades de información y los objetivos.	- Líder de medición y análisis. - Líderes de las áreas	Día 9	Día 10	- Documento de las necesidades de información y de objetivos - Plantilla MA 1.1.	0	- Documento de los objetivos de medición y análisis V1.0 - Plantilla MA 1.1. llena.	Líder del GDS
	Revisar y actualizar los objetivos (seguimiento).	- Líder de medición y análisis.	Día 11	Día 13	- Documento de los objetivos de medición y análisis V1.0 - Plantilla MA 1.1. llena.	0	- Documento de los objetivos de medición y análisis V2.0 - Plantilla MA 1.1. llena y aprobada.	Líder del GDS
	Analizar si los objetivos de medición están identificados en relación a las necesidades de información.	- Líder del GDS	Día 14	Día 19	- Documento de los objetivos de medición y análisis V2.0 - Plantilla MA 1.1. llena y aprobada.	0	Documento de los objetivos de medición y análisis aprobado.	-



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



MA 1.2. ESPECIFICAR LAS MEDIDAS.	Identificar las medidas candidatas.	- Analista de datos - Líderes de las áreas	Día 20	Día 23	- Documento de los objetivos de medición y análisis aprobado. - Plantilla MA 1.2.	0	Plantilla MA 1.2. legalizada	Líder de medición y análisis.
	Identificar medidas existentes.	- Analista de datos - Líderes de las áreas	Día 24	Día 26	- Plantilla MA 1.2. - Documento de los objetivos de medición y análisis aprobado. - Informe de entrevistas a líderes de las áreas.	0		
	Especificar las medidas base y derivadas.	- Analista de datos.	Día 27	Día 30	- Plantilla MA 1.2. - Documento de los objetivos de medición y análisis aprobado. - Informe de entrevistas a líderes de las áreas.	0		
	Especificar las definiciones operacionales para las métricas.	- Analista de datos - Líderes de las áreas	Día 31	Día 45	- Plantilla MA 1.2. legalizada. - Plantillas de definición operativa de métricas.	0	- Plantillas de definición operativa de métricas llenas. - Documento de medidas base y derivadas.	Líder de medición y análisis.
	Priorizar, revisar y actualizar las medidas	- Analista de datos - Líderes de las áreas	Día 46	Día 47	- Plantillas de definición operativa de métricas llenas. - Documento de medidas base y derivadas V1.0	0	- Plantillas de definición operativa de métricas llenas. - Documento de medidas base y derivadas V2.0	Líder de medición y análisis.
	Revisar y analizar si las métricas son necesarias para el proyecto.	- Líderes de medición y análisis.	Día 48	Día 51	- Plantillas de definición operativa de métricas llenas. - Documento de medidas base y derivadas V2.0	0	- Plantillas de definición operativa de métricas llenas. - Documento de medidas base y derivadas V3.0	Líder de GDS



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



MA 1.3. ESPECIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE RECOGIDA Y DE ALMACENAMIENTO DE DATOS.	Identificar las fuentes de datos existentes.	- Analista de datos.	Día 52	Día 57	- Plantilla MA 1.3.	0	- Plantilla MA 1.3 llena. - Documento de procedimientos de recolección y almacenamiento de datos y guías.	Líder de medición y análisis.
	Especificar como recoger y almacenar datos para cada medida requerida.	- Analista de datos	Día 58	Día 65		0		
	Crear mecanismos y guías de proceso de recolección de datos.	- Analista de datos	Día 66	Día 70		0		
	Revisar y priorizar los procedimientos para recolección y almacenamiento de datos.	- Líder de medición y análisis	Día 71	Día 73	- Plantilla MA 1.3 llena. - Procedimientos de recolección y almacenamiento de datos y guías.	0	- Plantilla MA 1.3 llena y procedimientos de recolección y almacenamiento de datos y guías priorizados.	Líder del GDS
MA 1.4. ESPECIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS.	Especificar y priorizar los análisis que serán realizados y los reportes que serán preparados.	- Analista de datos	Día 74	Día 76	- Procedimientos de recolección y almacenamiento de datos y guías.	0	- Plantilla MA 1.3 llena y procedimientos de recolección y almacenamiento de datos y guías priorizados.	Líder de medición y análisis.
	Seleccionar métodos y herramientas para el análisis de datos.	- Analista de datos	Día 77	Día 85	- Internet - Plantilla MA 1.4	0	- Plantilla MA 1.4 llena.	Líder de medición y análisis.
	Especificar procedimientos administrativos para analizar datos y comunicar resultados	- Analista de datos	Día 86	Día 90	- Plantilla MA 1.4	0	- Plantilla MA 1.4 llena.	Líder de medición y análisis.
	Revisar el contenido y el formato propuesto para el análisis y los informes	- Analista de datos. - Líder de medición y análisis. - Líderes de las áreas.	Día 91	Día 93	- Plantilla MA 1.4	0	- Contenido y formato aprobado	Líder del GDS



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



	Especificar los criterios para evaluar la utilidad del análisis y comportamiento de las actividades de medición y análisis	- Analista de datos.	Día 94	Día 96	- Contenido y formato aprobado	0	- Documento de los procedimientos definidos para el análisis V1.0	Líder de medición y análisis.
	Revisar el documento con los procedimientos definidos para el análisis.	- Líder de medición y análisis	Día 97	Día 106	- Documento de los procedimientos definidos para el análisis V1.0	0	- Documento de los procedimientos definidos para el análisis V2.0	Líder del GDS
MA 2.1. RECOGER LOS DATOS DE LA MEDICIÓN.	Obtención de datos para medidas base.	- Analista de datos	Día 107	Día 116	- Plantilla MA 2.1.a	0	- Plantilla MA 2.1.a. llena	Líder de medición y análisis.
	Generar los datos para las medidas derivadas.	- Analista de datos	Día 117	Día 121	- Plantilla MA 2.1.a llena - Plantilla MA 2.1.b - Plantilla MA 2.1.c	0	- Plantilla MA 2.1.b llena - Plantilla MA 2.1.c llena	Líder de medición y análisis.
	Verificar integridad de los datos.	- Área de QA	Día 122	Día 124	- Esta actividad la desarrolla QA.	0	- Informe de integridad de los datos	Líder de medición y análisis.
MA 2.2. ANALIZAR LOS DATOS DE LA MEDICIÓN.	Análisis de las medidas iniciales.	- Analista de datos	Día 125	Día 129	- Plantilla MA 2.2	0	- Plantilla MA 2.2 llena	Líder de medición y análisis.
	Interpretar resultados	- Analista de datos	Día 130	Día 139		0		
	Establecer conclusiones preliminares	- Analista de datos	Día 140	Día 144		0		
	Preparar los resultados para su presentación	- Analista de datos	Día 145	Día 152	- Datos de medición analizados	0	- Informe de datos de medición analizados V1.0	Líder de medición y análisis.
	Revisión de resultados iniciales con personas relevantes.	- Analista de datos. - Líder de medición y análisis. - Líderes de las áreas.	Día 153	Día 155	- Informe de datos de medición analizados V1.0	0	- Informe de datos de medición analizados V2.0	Líder del GDS.



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



MA 2.3. ALMACENAR LOS DATOS Y LOS RESULTADOS.	Verificar integridad, completitud, precisión y actualidad de los datos y resultados almacenados.	- Área de QA	Día 156	Día 158	- Esta actividad la desarrolla QA.	0	- Informe de integridad de datos y resultados almacenados	Líder de medición y análisis.
	Elaboración de informe de integridad de datos y resultados almacenados.	- Área de QA	Día 159	Día 160	- Esta actividad la desarrolla QA.	0		
	Almacenar los resultados del análisis.	- Analista de datos	Día 161	Día 163	- Dispositivo de almacenamiento.	500	- Bitácora de almacenamiento llena y dispositivo de almacenamiento con los datos.	Líder de medición y análisis.
	Establecer y administrar seguridad para la información almacenada.	- Analista de datos	Día 164	Día 169	- Políticas de administración y seguridades de la información.	0	- Políticas de administración y seguridades de la información legalizadas	Líder de medición y análisis.
	Revisar datos y resultados almacenados.	- Líder de medición y análisis	Día 170	Día 171	- Bitácora de almacenamiento llena y dispositivo de almacenamiento con los datos.	0	- Informe de aceptación de datos	Líder del GDS
MA 2.4. COMUNICAR LOS RESULTADOS.	Elaborar informe de resultados	- Analista de datos	Día 172	Día 176	- Plantilla MA 2.4 - Informe de datos me medición analizados V2.0	0	- Plantilla MA 2.4 llena. - Informe de resultados.	Líder de medición y análisis.
	Revisar informe de resultados	- Líder de medición y análisis	Día 177	Día 179	- Informe de resultados.	0	- Informe de aceptación de los resultados.	Líder del GDS



MODELO DE CAPACIDAD DE MADUREZ INTEGRADOS (CMMI v1.2)
Área de Medición y Análisis



	Informar los resultados de la Medición y Análisis	<ul style="list-style-type: none">- Líder de medición y análisis- Líderes de las áreas- Líder del GDS	Día 180	Día 185	<ul style="list-style-type: none">- Informe de aceptación de los resultados.	0	<ul style="list-style-type: none">- Acta de reunión.- Personal capacitado	Líder del GDS
--	---	---	---------	---------	--	---	--	---------------

Nota: No se especifican valores de sueldos y salarios al personal encargado de realizar las diferentes actividades. Además, se requiere material de oficina (hojas de papel bond, carpetas folder, carpetas archivadoras, apoya manos, grapadoras, perforadoras, etc.)



6. FASE Aprendizaje

6.1. Evaluación y análisis de resultados

Seguimiento y evaluación del plan de acción

Para el seguimiento y evaluación del plan de acción, se establecerá responsables para cada una de las acciones de mejora, los cuales velarán por el control, cumplimiento, gestión de riesgos y evaluación de los mismos, por lo que a nuestro criterio se debe conformar un Equipo de Calidad el mismo que debería estar conformado por:

- Director de la Escuela de Ciencias de la Computación
- Líder de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (Líder del Equipo de Calidad)
- Líder del Grupo de Desarrollo de Software

Y será el encargado de:

Cuadro 16. Actividades del equipo de calidad

ACTIVIDAD	ENTREGABLE	RESPONSABLE
Revisión de hallazgos y sugerencias de análisis	Reporte de acciones levantadas de informe de relevamiento	Líder calidad
Presentación de acciones al equipo de trabajo (UPSI)	Presentación	Líder calidad, Equipo calidad
Acuerdo sobre acciones	Reporte de acciones acordadas	Líder calidad, Dirección
Actualizar/crear documento de procesos incorporando acciones	Documento de proceso actualizado	Líder calidad
Construir formatos y listas de verificación	Listas y formatos	Líder calidad, Equipo calidad
Publicar documentos y formatos en repositorio	Repositorio actualizado	Líder calidad
Comunicar y capacitar a actores involucrados en proceso	Plan de comunicación	Líder calidad, Equipo calidad
Implementar el proceso	Comunicación de proceso desplegado	Líder calidad, Equipo calidad
Monitoreo del proceso	Registros de métricas	Líder calidad

Documentar y analizar las lecciones aprendidas

La documentación generada en las fases anteriores nos servirán en gran medida para aprender y ganar experiencia; pero para organizar esta experiencia se debe realizar el análisis FODA, el cual nos servirá para visualizar en que nos hemos equivocado y cuáles han sido

nuestras fortalezas para posteriormente realizar un documento en el que se plasme los resultados obtenidos haciendo énfasis en los problemas encontrados y cuál fue su solución.

Se puede caracterizar a los problemas con una escala de 1 a 4, así:

Cuadro 17. Escala de caracterización

ESCALA	PUNTAJE
Muy grave	4
Grave	3
Normal	2
Bajo	1

Dejándonos como experiencia que los problemas con una valoración alta son a los que se debe poner mayor cuidado y atención para las próximas mediciones y análisis.

Revisar el enfoque y proponer acciones futuras

El esquema seguido es el sugerido por el CMMI el cual nos ha permitido concretar las distintas actividades y tareas para cada una de las fases recomendadas en la Medición y Análisis, así como los documentos a generar en cada una de ellas. Con este enfoque se podrá obtener una valoración en el nivel de madurez en que se encuentra el proceso de desarrollo de software.

Se recomienda hacer evaluaciones como se lo menciona en el modelo ideal dentro de 18 a 24 meses para determinar fortalezas, debilidades, oportunidades y necesidades para el nuevo plan de mejora.



7. CONCLUSIONES

Luego de haber culminado el presente trabajo de investigación y en base a la experiencia adquirida a lo largo de todo este proceso, podemos deducir que:

Haciendo referencia a la investigación bibliográfica:

- La visualización de las métricas en el proceso de Medición y Análisis ayudan en gran medida a la toma de decisiones a nivel gerencial.
- Las mediciones que se obtienen en los diferentes procesos dentro del GDS permiten construir productos de calidad, especialmente en el Software.
- Al mejorar los procesos internos del GDS con la Medición y Análisis se logrará mejorar agilidad, productividad y calidad en el desarrollo de Software.
- Los Modelos de Madurez ayudan a definir procesos estandarizados para una organización cualesquiera, posteriormente deberán ser evaluados para su respectiva verificación y grado de cumplimiento en la consecución de productos de calidad.
- CMMI es un modelo de calidad del software que clasifica las empresas en niveles de madurez. Dependiendo del nivel CMMI (1...5) en que se encuentre la empresa se puede conocer la madurez de los procesos que se realizan en dicha empresa para producir software.
- IDEAL es un ciclo de modelamiento de procesos, el cual nos proporciona un conjunto de actividades coherentes para sustentar la adopción de las prácticas recomendadas por el CMMI.
- La mejora de procesos es un camino evolutivo en la que siempre estará encaminada o involucrada a la optimización de los recursos y cumplimiento de objetivos para lograr así que exista la calidad.
- La Medición y Análisis en los proyectos de software es una de las áreas fundamentales para el desarrollo de los proyectos, ya que sin esta no se puede obtener indicadores que ayuden y faciliten a la toma de decisiones.
- Las prácticas y subprácticas definidos por el CMMI para el área de Medición de Análisis señalan el camino correcto para la obtención de indicadores para el Grupo de desarrollo de Software.
- La implantación de un modelo de capacidad de madurez es un proceso largo y costoso que puede significar varios años de esfuerzo. Aun así el beneficio obtenido para la empresa es mucho mayor que lo invertido.

Haciendo referencia al proceso de medición y análisis:

- La base primordial para la mejora de procesos de software es conocer la estructura organizacional de la entidad en la que se va a aplicar.
- La determinación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas nos ayudó a evaluar los procesos de la organización y ha establecer la línea base para enfocar el proceso de mejora.
- El modelado de los procesos (diagramas, documentación y plantillas) nos da una visión amplia de cómo organizar y planificar correctamente las actividades a desarrollar en cada uno de los procesos.
- El plan de mejora continua propuesto servirá de guía para el desarrollo del proceso de Medición y Análisis.
- La puesta en marcha del plan de mejora continua conjuntamente con el modelado de procesos sirve para incrementar conocimientos, experiencias y habilidades en el desarrollo del proceso de Medición y Análisis.

El reto es trabajar para lograr que a través de la UPSI, la UTPL sea una organización de software madura, caracterizada por tener una gran capacidad para administrar sus procesos, con personal comprometido, diestro y motivado y con procesos planificados, ordenados y consistentes. Si estas condiciones se alcanzan permitiría satisfacer las necesidades del centro educativo en primera instancia y del mercado interno a mediano o largo plazo.

De ahí la importancia del trabajo que concluye, pues el procedimiento definido para desarrollar el proceso de medición y análisis en un proyecto garantiza un mayor nivel de calidad en todo el ciclo de producción del software, y por ende, la satisfacción de sus clientes y la mejora de su ventaja competitiva.



8. RECOMENDACIONES

A continuación se muestra un conjunto de sugerencias con respecto al trabajo de investigación realizado:

- El GDS debe adaptar sus procesos según los estándares internacionales de certificación para así poder entrar a la competencia que existe actualmente en el mercado mundial de software y lograr satisfacer las demandas que se establecen en la institución universitaria; entonces, se debe iniciar este proceso con la implantación del modelo propuesto, para de esta manera refinarlo y evaluarlo de acuerdo a las realidades de cada uno de los proyectos de software.
- Especializar a un equipo de la UPSI en el modelo de madurez CMMI, el cual estará encargado de realizar las respectivas capacitaciones y evaluaciones de los proyectos de software.
- Motivar e Informar a todos/as los/as integrantes de la UPSI que para obtener una certificación CMMI, se requiere de la participación y cumplimiento de de todos/as ellos/as, con un trabajo responsable.
- Se conforme un “Equipo de Calidad”, integrado por el Director de la Escuela de Ciencias de la Computación, el Líder de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (Líder del Equipo) y el Líder del Grupo de Desarrollo de Software, el cual coordinará la ejecución de las acciones de mejora y realizará el seguimiento y evaluación.



9. REFERENCIAS



- [1] Gonzalez, Carlos: "Conceptos Generales de Calidad Total", Monografías, 2007.
<http://www.monografias.com/trabajos11/conge/conge.shtml>
- [2] Villate Blanco, José María: "Modelos de calidad en la industria. Situación y perspectivas de futuro en la CAPV", 2000.
<http://www.euskonews.com/0061zkb/gaia6103es.html>
- [3] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum; "CMMI® for Development, v1.2", 2006.
- [4] Fuentes Contreras, Matías: "Modelo CMMI", Monografías, 2008
- [5] Modelos de Evaluación y Mejora de Procesos: Análisis Comparativo. [Online]. Available:
<https://www.sc.edu.es/fjwdocoj/remis/docs/DelaVillaadis2004.doc>
- [6] Qué es el PMI. [Online]. Available: <http://www.pmvalue.com.ar/College/QueesPMI.htm>

Para el desarrollo de la presente investigación se tomaron como apoyo los siguientes textos de consulta:

Estándar de Gestión de Proyectos. [Online]. Available:

http://es.wikibooks.org/wiki/Informática_Educacional/Estándar_de_Gestión_de_Proyectos

Qué es el PMI, Project Management Institute. [Online]. Available: <http://blogs.salleurl.edu/project-management/¿que-es-el-pmi-project-management-institute/>

El Método SCAMPI. [Online]. Available: <http://swnotes.wordpress.com/2009/11/28/el-metodo-scampi/>

Evaluación SCAMPI para el modelo CMMI del SEL. [Online]. Available: <http://empresas.suite101.net/article.cfm/scampi>

Evaluaciones CMMI. [Online]. Available: <http://www.ieee.org.ar/downloads/2006-cukier-cmmi-scampi.pdf>

Ciclo de Mejoramiento de Procesos: El Modelo IDEALSM. [Online]. Available:

http://reocities.com/SiliconValley/lab/3629/IDEAL_ciclo.pdf

El Modelo IDEALSM. [Online]. Available: <http://quesignificacmmi.blogspot.com/2009/06/ideal.html>

El Ciclo IDEAL. [Online]. Available: <http://reocities.com/siliconvalley/lab/3629/ciclo.htm>

Modelo de Calidad CMMI y Proceso de Desarrollo de Software de Orden Integración. [Online]. Available:
<http://www.monografias.com/trabajos57/modelo-calidad-cmmi/modelo-calidad-cmmi.shtml>

CMM – CMMI. [Online]. Available: <http://www.ingenierosoftware.com/calidad/cmm-cmmi.php>

Capability Maturity Model Integration. [Online]. Available:

http://es.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model_Integration

CMMI. Medición & Análisis. [Online]. Available:

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ozFXN7fRN0kJ:carolina.terna.net/fingsw3/datos/CMMI_Medicion%20Analisis.ppt+cmmi,+medición+y+análisis&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec

Guía práctica de Medición y Análisis. [Online]. Available:

https://www.inteco.es/calidad_TIC/descargas/guias/guia_practica_de_medicion_y_analisis

Guía avanzada de Medición y Análisis. [Online]. Available:

https://www.inteco.es/calidad_TIC/descargas/guias/guia_avanzada_de_medicion_y_analisis

Guía de pequeños proyectos basada en CMMI. [Online]. Available:

https://www.inteco.es/calidad_TIC/descargas/guias/guia_pequeños_proyectos_basada_cmmi

Procedimiento para realizar la medición y análisis en un proyecto. [Online]. Available:

<http://www.monografias.com/trabajos64/procedimiento-medicion-analisis-proyecto/procedimiento-medicion-analisis-proyecto.shtml>

Modelos de Evaluación y Mejora de Procesos: Análisis Comparativo. [Online]. Available:

<https://www.sc.edu.es/fjwdocoj/remis/docs/DelaVillaadis2004.doc>

CHRISISS Mary Beth - MIKE Konrad - SHRUM Sandy. Guía para la integración de procesos y la mejora de productos. 2da. Edición. 630 pg.

R. S. PRESSMAN. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 6ª Edición. McGrawHill 1993

ALONSO, E. B. Medición y métricas del software. 2005

BAÑERES, J. P. Sinopsis de los modelos SW-CMM y CMMI. Compendio de Ingeniería del Software II. 2006.

Institute, S. E. Capability Maturity Model Integration. 2002

LATORRE, J. Planificación Estratégica de la Calidad. 2006

MÉNDES, C. Introducción al modelo CMMI. 2006

QUIÑONES, E. Modelos de Calidad de Software. 2005

TORRES CARRIÓN, Hernán Leonardo. Título: Desarrollo de un modelo para establecer mejoras en el proceso de Medición y Análisis, basado en el Modelo de Capacidad de Madurez Integrado (CMMI), para el Equipo de Desarrollo de Software. Medición y Análisis. Loja, 2005. Ingeniero en Sistemas Informáticos y Computación. UTPL. Escuela de Sistemas Informáticos y Computación.



10. ANEXOS



1. ENTREVISTAS

ANEXO 1.

Proyecto de Tesis Puzzle CMMI	RC-YC-V1	ENTREVISTA N° 1 18-08-2009 16:30 a 17:00 Departamento: Grupo de Desarrollo de Software
Registro de Entrevista PUZZLE CMMI – MEDICIÓN Y ANÁLISIS PROCESO: FASE DE DIAGNÓSTICO		
Solicitado por:	Ángela Valarezo, Guido Salinas	
Asistentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Diego Plascencia • Ángela Valarezo 	
Entrevista:		

Tema	Detalle
Situación Actual del GDS	<p>Objetivos del GDS En el área no se han definido objetivos. Se desarrolla software de acuerdo a los requerimientos.</p> <p>Estructura Organizacional del GDS El GDS para el manejo de proyectos se enmarca en lo que determina el Microsoft Solution Framework (MSF), este tiene una cantidad de definiciones una de ellas determina que en el grupo deben existir las siguientes áreas: QA, Release, User Experience, Programadores, Gerencia de Proyecto y Gerencia de Producto, siendo éste último las personas de negocios que definen los requerimiento del producto.</p> <p>Estructura Funcional del GDS</p> <p>Control de Calidad (QA): Es el encargada de realizar el control de calidad a los proyectos y su líder es el Ing. Francisco Álvarez.</p> <p>User Experience: Es el encargado de realizar manuales tanto escritos, así como también realizar videos del manual para ser exhibidos en la web; además, de todo lo relacionado con interfaces de usuario de los sistemas para lo cual se cuenta con una serie de estándares. Su líder es la Ing. Audrey Romero.</p> <p>Programadores: Es el área en donde se tienen programadores y desarrolladores puros. Su líder es la Ing. Carlina Rueda.</p> <p>Release: Es el encargado de manejo de versiones y de alguna manera se encargan de la administración de servidores. Su líder es la Ing. Viviana Montaña.</p> <p>Gerente del Proyecto: Es el responsable de cada proyecto.</p> <p>Gerente de Producto: Son funcionales. Son las personas del negocio que dan los requerimientos para los nuevos productos.</p>



Tema	Detalle
	<p>Proyectos que se están desarrollando en el GDS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Syllabus + (Desarrollo Puro) - CedibRef (Desarrollo Puro) - Open EDMS (Implementación) - CMMI (Administrativo) - PMO (Administrativo) - Investigación - Intranet CITTES <p>Acciones ante un nuevo requerimiento? En el mejor de los casos estos llegan por mail o una llamada telefónica, los programadores realizan el desarrollo, QRA realiza las pruebas, y si está bien se sube la versión pero todo este proceso no se encuentra documentado.</p> <p>¿Qué desean medir?</p> <p>Control de Calidad (QA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casos de uso que se han hecho • Pruebas unitarias realizadas <p>User Experience:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de manuales actualizados en relación a una versión. <p>Programadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento: líneas programadas - Rendimiento: Casos de uso resueltos <p>Release:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de versiones por tiempo

Conclusiones:

- ✓ No se tienen definidos objetivos para el Grupo de Desarrollo de Software.
- ✓ El GDS está estructurado en equipos de acuerdo al área de procesos del MSF.
- ✓ En el GDS se están desarrollando varios proyectos siendo el más grande Syllabus +.
- ✓ No se encuentran documentados la totalidad de los procesos que se desarrollan en el GDS.
- ✓ De 6 áreas que conforman el GDS únicamente en el área de QA se han definido indicadores.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FECHA: 2009/08/26		
NOMBRE: Ángela Valarezo Guido H. Salinas TESISTAS	NOMBRE: Ing. Carlina Rueda DIRECTORA DE TESIS	NOMBRE: Ing. Diego Plascencia ENTREVISTADO



ANEXO 2.

Proyecto de Tesis Puzzle CMMI

RC-YC-V1

Registro de Entrevista
PUZZLE CMMI – MEDICIÓN Y ANÁLISIS
PROCESO: FASE DE DIAGNÓSTICO

ENTREVISTA Nº 2

24-08-2009

16:00 a 17:00

Departamento:

Grupo de Desarrollo de Software

Solicitado por: Ángela Valarezo, Guido Salinas

Asistentes:

- Ing. Francisco Álvarez
- Ángela G. Valarezo

Entrevista:

Tema	Detalle
<p>Situación Actual del Área de QA</p>	<p>Objetivos del Área</p> <p>Formalmente no hay definidos objetivos, saben que hay que hacer en el grupo pero no hay nada documentado.</p> <p>De manera general el objetivo es:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Disminuir la salida de errores en producción – Asegurar la tendencia a cero defectos en un ambiente de pruebas. – Asegurar la satisfacción del cliente como área de Control de Calidad. <p>Procesos de ésta Área</p> <p>El proceso general es el aseguramiento de la calidad, dentro de esto hay algunos procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validación y verificación • Testing • Generación de casos de prueba • Reportes de errores • Generación de planes de pruebas • Informes de pruebas <p>Planificación para el desarrollo de los procesos</p> <p>La planificación se genera en base a las tareas liberadas por los programadores, se arma un cronograma de trabajo y a la cantidad de recursos disponibles.</p>



Tema	Detalle
	<p>Responsable del monitoreo de procesos en esta área</p> <p>El líder es el responsable del monitoreo de los procesos además de la planificación, y cuenta con la ayuda de una persona para el desarrollo de los procesos.</p> <p>Cómo se realiza el monitoreo de los procesos</p> <p>Verificando el cumplimiento de cada una de las tareas en base a lo que se tiene definido en el cronograma.</p> <p>El Proceso general es: se hace una reunión con el líder de los programadores, se ve los ítems a ser evaluados se elabora un cronograma se asigna tiempo y recursos, de aquí se obtienen factores como: retraso por: número excesivo de errores que generó la aplicación, o por algo de mayor prioridad que hay que probar o a veces se lo termina en el tiempo real.</p> <p>Indicadores que tienen:</p> <p>Los indicadores que se han definido en ésta área son:</p> <ul style="list-style-type: none">- Total Issues Abiertos- Total Issues Cerrados- Funcionalidad con mayor número de issues reportados- Defectos frente al total de issues reportados- Incidentes frente al total de issues reportados- Discrepancias frente al total de issues reportados- Casos de Prueba Exitosos- Casos de Prueba No Exitosos- Casos de Prueba Sin Ejecutar <p>Porcentaje de documentación de Procesos?</p> <p>Se tiene en un 50% documentados los procesos</p> <p>¿Qué desean medir?</p> <p>Con respecto al Tester:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eficiencia- Productividad- Eficacia



Conclusiones

- No se ha definido formalmente objetivos para esta área.
- Se cuenta con una planificación para el desarrollo de los procesos en esta área.
- Los indicadores que se han definido para ésta área están relacionados únicamente con la cantidad de errores reportados.
- Falta documentar un 50% de los procesos que se desarrollan en esta área.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FECHA: 2009/08/26		
NOMBRE: Ángela Valarezo Guido H. Salinas TESISTAS	NOMBRE: Ing. Carlina Rueda DIRECTORA DE TESIS	NOMBRE: Ing. Francisco Álvarez ENTREVISTADO



ANEXO 3.

Proyecto de Tesis Puzzle CMMI

RC-YC-V1

Registro de Entrevista
PUZZLE CMMI – MEDICIÓN Y ANÁLISIS
PROCESO: FASE DE DIAGNÓSTICO

ENTREVISTA N° 3

25-08-2009

10:00 a 11:00

Departamento:

Grupo de Desarrollo de Software

Solicitado por: Ángela Valarezo, Guido Salinas

Asistentes:

- Ing. Viviana Montaña
- Ángela Valarezo

Entrevista:

Tema	Detalle
<p>Situación Actual del Área de Release Management.</p>	<p>Objetivos del Área</p> <p>No se tienen objetivos definidos para esta área ya que en la cotidianidad de las labores se van dando solución a los problemas que se presentan diariamente.</p> <p>Procesos de ésta Área</p> <p>Esta sección es responsable de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subida de versiones • Administración de servidores • Respalos de las bases de datos • Respalos de los Logs de los sistemas • Respalos de los sistemas de información • Respalos del Sistema Syllabus • Configuraciones tanto a nivel de usuario como de aplicaciones y todas aquellas que tengan que ver con software • Soporte técnico a los usuarios por: fallas del sistema, por problemas en la base de datos; y, por errores ocasionados por ellos mismos. <p>Planificación para el desarrollo de los procesos</p> <p>Se cuenta con una planificación cronometrada para la subida de versiones y de los respaldos ya que estas actividades se encuentran programadas para ejecutarse en determinadas fechas.</p> <p>Responsable del monitoreo de procesos en esta área</p> <p>El líder es el responsable del monitoreo, seguimiento y control del desarrollo de los procesos.</p>



Tema	Detalle
	<p>¿Cómo se realiza el monitoreo de los procesos?</p> <p>Esta actividad no se encuentra programada, se lo desarrolla dependiendo de las necesidades de los usuarios.</p> <p>Indicadores que tienen:</p> <p>No se cuentan con indicadores, sino una contabilidad del crecimiento de usuarios y aplicación de tecnología, se realizan proyecciones de la vida útil de los servidores.</p> <p>Porcentaje de documentación de Procesos.</p> <p>La documentación de procesos es escasa, ya que cuando se presenta un requerimiento se le da solución, pero no se lo documenta, se puede decir que solamente un 10% de los procesos se sistematizan.</p> <p>¿Qué desean medir?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuántas versiones se suben al año? - Frecuencia con la que se sube una versión - ¿Qué configuraciones se deben hacer? - Si la tecnología con la que se dispone soporta un nuevo sistema - En las fallas del sistema, ¿cuáles se pueden corregir?

Conclusiones

- ✓ No se han definido objetivos a alcanzar para la evaluación de impacto y rendimiento.
- ✓ No se cuenta con una planificación sistémica para la intervención en los procesos que se llevan a cabo.
- ✓ Al no realizarse mediciones en ésta área no se cuenta con ningún tipo de indicadores.
- ✓ Se sistematiza y documenta el 10% de los procesos que se desarrollan.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
<p>FECHA: 2009/08/26</p>		
<p>NOMBRE: Ángela Valarezo Guido H. Salinas TESISTAS</p>	<p>NOMBRE: Ing. Carlina Rueda DIRECTORA DE TESIS</p>	<p>NOMBRE: Ing. Viviana Montaña ENTREVISTADA</p>



ANEXO 4.

Proyecto de Tesis Puzzle CMMI

RC-YC-V1

**Registro de Entrevista
PUZZLE CMMI – MEDICIÓN Y ANÁLISIS
PROCESO: FASE DE DIAGNÓSTICO**

ENTREVISTA N° 4

25-08-2009
17:00 a 17:30

Departamento:

Grupo de Desarrollo de Software

Solicitado por: Ángela Valarezo, Guido Salinas

Asistentes:

- Ing. Diana Díaz
- Ángela Valarezo

Entrevista:

Tema	Detalle
<p>Situación Actual del Área de User Experience</p>	<p>Objetivos del Área</p> <p>No se tienen objetivos definidos para esta área.</p> <p>Procesos de ésta Área</p> <p>Esta área es responsable de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones - Soporte a los usuarios de los centros universitarios nacionales y extranjeros - Elaboración de Manuales de Usuario - Videos <p>Planificación para el desarrollo de los procesos</p> <p>Se cuenta con una planificación para las capacitaciones que se van a dar tanto de los temas como los recursos que se van a utilizar, el soporte se lo da de acuerdo a las necesidades de los usuarios; y, los manuales son elaborados cada vez que se libera una nueva funcionalidad en el sistema.</p> <p>Responsable del monitoreo de procesos en esta área</p> <p>El líder es el responsable del monitoreo de los procesos.</p> <p>Cómo se realiza el monitoreo de los procesos</p> <p>El monitoreo de procesos se lo realiza en base al cumplimiento de la planificación que se tiene para el desarrollo de las capacitaciones, para monitorear el soporte a usuarios se cuenta con la ayuda de una herramienta denominada One Or Zero, en la misma se registran los casos atendidos en el día y en cada</p>



Tema	Detalle
	<p>caso se detalla: técnico responsable de la llamada, prioridad, usuario, detalle del inconveniente; y, una vez resuelto se registra la solución encontrada.</p> <p>Indicadores que tienen:</p> <p>No se cuenta con ningún tipo de medidas ni de indicadores en esta área.</p> <p>Porcentaje de documentación de Procesos?</p> <p>La documentación de procesos en esta área es equivalente a un 90%.</p> <p>¿Qué desean medir?</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuál es el incidente por el que más llamadas se reciben• De acuerdo al número de llamadas cuántos técnicos se necesitan para dar soporte.• Cuál es el usuario que más problemas tiene• Número de casos atendidos diariamente por cada uno de los técnicos.

Conclusiones:

- No se han definido objetivos para esta área.
- La planificación elaborada no cubre todos los procesos que se desarrollan en ésta área.
- En ésta área no se han definido indicadores.
- La mayor parte de los procesos que se llevan a cabo en ésta área están documentados.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FECHA: 2009/08/26		
NOMBRE: Ángela Valarezo Guido H. Salinas TESISTAS	NOMBRE: Ing. Carlina Rueda DIRECTORA DE TESIS	NOMBRE: Ing. Diana Díaz ENTREVISTADA



ANEXO 5.

Proyecto de Tesis Puzzle CMMI

RC-YC-V1

Registro de Entrevista
PUZZLE CMMI – MEDICIÓN Y ANÁLISIS
PROCESO: FASE DE DIAGNÓSTICO

ENTREVISTA N° 5

25-08-2009

17:30 a 18:20

Departamento:

Grupo de Desarrollo de Software

Solicitado por: Ángela Valarezo, Guido Salinas

Asistentes:

- Ing. Carlina Rueda
- Ángela Valarezo

Entrevista:

Tema	Detalle
Situación Actual del Área de Programadores	<p>Objetivos del Área</p> <p>Se conoce que definieron objetivos cuando se inició el área, pero no son de conocimiento de los programadores.</p> <p>Procesos de ésta Área</p> <p>Se tiene definido un proceso inicial para todas las áreas, es decir lo que se debe hacer, pero no está todo documentado. Esta área es responsable de documentar los requerimientos y los cambios hechos en el ambiente de desarrollo.</p> <p>Planificación para el desarrollo de los procesos</p> <p>Se hace una planificación inicial dependiendo de los cambios que se solicitan aunque esta no se cumple en un 100%.</p> <p>Responsable del monitoreo de procesos en esta área</p> <p>El líder es el responsable del monitoreo de los procesos, cuenta con la ayuda de cuatro personas para realizar los procesos de los que es responsable esta área.</p> <p>Cómo se realiza el monitoreo de los procesos</p> <p>Se realiza un monitoreo de las tareas de los programadores. Dependiendo de los requerimientos que se tenga se realiza un análisis y luego se distribuye las tareas, dependiendo del tiempo</p>



Tema	Detalle
	<p>que los programadores dispongan para el desarrollo de los proyectos se distribuyen las horas en un cronograma en donde se registran los avances y los cambios que se hizo y se controla si cumplen o no las tareas.</p> <p>Indicadores que tienen:</p> <p>No se tienen definidos indicadores en esta área.</p> <p>Porcentaje de documentación de Procesos?</p> <p>En esta área la documentación de procesos es de un 10%.</p> <p>Que desean medir?</p> <ul style="list-style-type: none">- Rendimiento de los desarrolladores en cuanto a capacidad intelectual- Tiempo real en el desarrollo de una tarea- Cumplimiento de procesos

Conclusiones

- ✓ Es necesario dar a conocer los objetivos que se definieron para ésta área.
- ✓ No se está cumpliendo con la totalidad de la planificación.
- ✓ No existen ningún proceso formal sobre Medición y análisis por lo que no se ha definido ningún tipo de indicadores en esta área.
- ✓ Solamente un 10% de los procesos que se desarrollan en ésta área se han documentado.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
FECHA: 2009/08/26		
NOMBRE: Ángela Valarezo Guido H. Salinas TESISTAS	NOMBRE: Ing. Carlina Rueda DIRECTORA DE TESIS	NOMBRE: Ing. Carlina Rueda ENTREVISTADA

ANEXO 6.

MEDICIÓN Y ANÁLISIS

FASE DE INICIO

Información del Documento:

PROYECTO:	Definición de procesos para el Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la UTPL, basado en el modelo de capacidad de madurez integrados (CMMI v1.2)
ÁREA DE PROCESO:	Medición y Análisis
TÍTULO:	Entrevistas a las personas relevantes para el área de Medición y Análisis
TESISTAS:	Guido Salinas y Ángela Valarezo
FECHA:	11/07/2009

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
REVISADO POR:	Directora de Tesis	Ing. Carlina Rueda	
APROBADO POR:	Directora de Tesis	Ing. Carlina Rueda	

Historial de Cambios:

FECHA	MOTIVO	SOLICITADO POR
23/07/2009	Revisión inicial	Ing. Marco P. Abad E.

Enfoque General:

OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer la situación actual del Grupo de Desarrollo de Software (GDS) de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (UPSI), en relación al proceso de medición y análisis. - Indagar si en el Grupo de Desarrollo de Software llevan un plan de medición y análisis. - Investigar sobre la problemática del Grupo de Desarrollo de Software en cuanto a medición y análisis.
ÁREAS A INVESTIGAR:	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo que sigue un proyecto para su desarrollo. - Asignación de personal para el desarrollo de un proyecto. - Controles en el desarrollo de un proyecto. - Problemas en el desarrollo de software y toma de decisiones. - Manejo de imprevistos y retrasos en el desarrollo de software. - Procesos de medición y análisis. Indicadores y métricas. - Documentación relevante.

TÉCNICAS:	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección de información a través de entrevistas. - Se utilizará una grabadora.
PERSONA ENTREVISTADA:	<ul style="list-style-type: none"> - Ing. Patricio Abad

RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

FECHA DE ENTREVISTA:	17 de Julio del 2009
ÁREA O DEPARTAMENTO:	Grupo de Desarrollo de Software
ENTREVISTADO:	Ing. Marco Patricio Abad Espinoza
CARGO:	Desarrollo de Software
ENTREVISTADORES:	Guido Salinas y Ángela Valarezo
MOTIVO DE ENTREVISTA:	Conocer el estado actual de los procesos para el desarrollo de software en el Grupo de Desarrollo de Software

La presente entrevista tiene como finalidad recopilar información que nos servirá como base para iniciar los procesos de mejora dentro del Proyecto de tesis denominado “Definición de procesos para el Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la UTPL, basado en el modelo de capacidad de madurez integrados (CMMI v1.2)”.

– ***Ciclo que sigue un proyecto para su desarrollo.***

Se realiza una planificación (actividades, presupuesto, recursos, riesgos) para el desarrollo de proyectos que únicamente se han construido para servicios internos, a la cual no se le da el seguimiento por falta de tiempo y de estándares. Se atiende la solicitud de un proyecto de acuerdo a la jerarquía del cargo del solicitante.

Se inicia un proyecto escogiendo al personal de acuerdo a las necesidades, se da la capacitación, pero al no existir una planificación adecuada se prioriza nuevamente las solicitudes de proyectos que llegan ocasionando que algunas de las capacitaciones queden insubsistentes para los nuevos proyectos e incluso se trunca la ejecución del proyecto actual.

Los requerimientos y plazos son establecidos por el solicitante del proyecto sin ningún tipo de estudio, análisis y contra oferta.

Desde el 13 de julio del 2009 se puso en ejecución un nuevo proceso de gestión de proyectos, implementándose una oficina de administración, en la cual se tiene definido un proceso formal para el desarrollo de software, apuntando a niveles de madurez 2 y 3, en donde se integrarán todas las áreas de la UPSI.

Para la gestión de un proyecto se seguirá las siguientes etapas:

- **Inicialización:** en esta etapa se detecta la necesidad de un nuevo proyecto y se procede con las actividades de recolección de información, aprobación y priorización del proyecto.
- **Planificación:** se procede con la actualización o ajuste de los planes que enmarcarán



la ejecución del proyecto.

- **Ejecución:** enmarca las actividades de monitoreo, control y reporte del proyecto. Su ejecución estará sujeta a los procesos definidos durante la etapa de planeación.
- **Finalización:** engloba el cierre del proyecto por lo que en esta etapa se registran las lecciones aprendidas y se cuantifican los beneficios del proyecto.

– **Asignación de personal para el desarrollo de un proyecto.**

Para la asignación del personal para el desarrollo de un proyecto se trabaja bajo cuatro modalidades:

- **Personal de planta:** Directamente se negocia entre el Líder de grupo y el Gerente de Proyecto. Esta es la forma más óptima de selección de personal debido a que se utiliza poco tiempo en el escogitamiento definitivo del mismo y por ende la iniciación del proyecto es rápida.
- **Personal Contratado:** Se sigue un proceso largo y engorroso en el cual se requiere la aprobación del Director de la UPSI, del Director del CITES y el Director de Recursos Humanos, luego se realiza la convocatoria, se conforma un Comité de Selección quienes califican el currículo y aplican entrevistas, presentando un cuadro definitivo con las calificaciones y por ende la persona ganadora a quien se procede a contratar. Este proceso lleva en promedio 2 meses, luego de lo cual el contratado entra en etapa de inducción en herramientas y en el proyecto por un tiempo comprendido entre 15 días y un mes, con lo cual el recurso estaría disponible y aportando al proyecto en un lapso de 3 meses.
- **Personal Transferido:** El Director de la UPSI negocia con los directores de las áreas o unidades en las cuales existe el personal requerido de acuerdo a las necesidades del proyecto. Este proceso es poco frecuente.
- **Valle de Tecnología:** Es una incubadora empresarial la misma que cuenta con personal profesional capacitado en diferentes áreas y al formar parte de la UTPL se solicita el personal de acuerdo a un perfil, entonces se procede a la negociación y contratación. Desde la perspectiva universitaria esta es la mejor alternativa para contratar técnicos.

Una vez que ya se cuenta con el personal se sigue un proceso de inducción y capacitación previa la iniciación de su trabajo, siendo el responsable de este proceso el Líder del Grupo.

– **Controles en el desarrollo de un proyecto.**

Para controlar el proceso de desarrollo de Software actualmente se llevan únicamente los cronogramas de trabajo. Con la implementación de la PMO se planificará en conjunto con todas las áreas y se asignaran tareas, de acuerdo a esto se medirá el desempeño de cada uno, siendo necesaria la presentación de informes semanales sobre tareas realizadas. El cumplimiento de la planificación será monitoreado por el líder del grupo.

Para apoyarnos en el control seguimiento y monitoreo de proyectos utilizaremos herramientas como: Matriz de Control de Problemas, Matriz de Control de riesgos,



Presentación de Avance, Reporte Avance de Proyecto, Control presupuestario y Reporte de Solicitudes de Cambio.

– ***Problemas en el desarrollo de software y toma de decisiones.***

Pueden generarse problemas desde diferentes ámbitos, por ejemplo: cambios inesperados en los procesos o en las políticas, estos problemas rompen la planificación y para dar solución se hace una reunión con el jefe o con el Gerente del Proyecto y se toma una decisión, pero muchas de las veces se solicita la intervención de un negociador, en otras intervienen personas para que aporten en la resolución del problema y de acuerdo a esto se toma la decisión definitiva que puede recaer incluso en la suspensión del proyecto; pero en sí la decisión se toma en base al análisis de impacto el cual nos indica cuánto va a afectar a los procesos, áreas, tiempos y políticas. Por lo general siempre se negocia entre las partes y se llega a acuerdos.

– ***Manejo de imprevistos y retrasos en el desarrollo de software.***

La Universidad es una institución que se maneja de manera muy dinámica y por lo general trata de estar en la vanguardia de las reformas educativas lo que provoca cambios estructurales que afectan totalmente a los procesos y por ende a los sistemas, con lo cual a los requerimientos no se los puede tener a tiempo y con la suficiente claridad. Ante los imprevistos durante el desarrollo de un proyecto es muy complejo llevar un proceso de control de cambios.

Puede existir retraso en el desarrollo de los módulos y tareas, pero se cumple con los plazos de entrega del producto final debido a que son plazos fijos; por ejemplo, las matrículas son el 4 de agosto y ese día debe funcionar el módulo de matriculación lo cual implica: horas extras, aumento de personal, incumplimiento de controles, etc.

– ***Procesos de medición y análisis. Indicadores y métricas.***

En el desarrollo de software se aplicaban las siguientes métricas:

- La tasa de retraso la cual es una medida entre la fecha planificada y la fecha de recepción de una tarea, obteniéndose un indicador el cual se lo analizaba cada semana lo que nos permitía hacer una replanificación y tomar decisiones de acuerdo al área que estaba retrasándose más.
- El grupo de Control de Calidad calificaba la calidad del trabajo asignado con una valoración del 1 al 5. Esta valoración dependía de varios parámetros y se lo hacía semanalmente.
- Se realizaba la evaluación a los programadores a través de una reunión de trabajo en la cual exponían el código fuente y se verificaba: calidad, compatibilidad y buenas prácticas.
- Para evaluar el rendimiento del personal se nos entregaba un formulario de evaluación con los parámetros de calificación y cada uno procedíamos a llenarlo y calificarnos, luego lo revisaba el líder del grupo y se firmaba el acuerdo.



Con la implementación de la PMO se medirán y se analizarán procesos de administración y gestión pero no se manejarán métricas de bajo nivel como calidad de software, de código, de herramientas, lenguajes de programación, tecnología, debiendo hacerse un análisis de que herramientas utilizar para medir estas variables.

– ***Documentación relevante.***

La documentación que existe no es completa, no hay en todos los procesos y la que existe no es continua. Se da prioridad al producto final y no a la documentación. Con la implementación de la PMO se va a llevar un control exhaustivo de documentación en todas y cada una de las fases y áreas.

Marco Patricio Abad
ENTREVISTADO

Ángela Valarezo
ENTREVISTADORA

Guido Hernán Salinas
ENTREVISTADOR

ANEXO 7.

FASE DE INICIO

Información del Documento:

PROYECTO:	Definición de procesos para el Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la UTPL, basado en el modelo de capacidad de madurez integrados (CMMI v1.2)
ÁREA DE PROCESO:	Medición y Análisis
TÍTULO:	Entrevistas a las personas relevantes para el área de Medición y Análisis
TESISTAS:	Guido Salinas y Ángela Valarezo
FECHA:	11/07/2009

Control del Documento:

	CARGO	PERSONA	FECHA
REVISADO POR:	Directora de Tesis	Ing. Carlina Rueda	
APROBADO POR:	Directora de Tesis	Ing. Carlina Rueda	

Historial de Cambios:

FECHA	MOTIVO	SOLICITADO POR

Enfoque General:

OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los objetivos y estructura de la UPSI. • Conocer los integrantes de los grupos de trabajo (MSG, SEPG, TWG).
ÁREAS A INVESTIGAR:	<ul style="list-style-type: none"> • Visión y Misión de la UPSI. • Objetivos de la UPSI. • Estructura organizacional de la UPSI. • Estructura funcional de la UPSI (Roles). • Personal de la UPSI por áreas. • Grupo de Gerencia y Dirección del SPI. • Grupo de Ingeniería del Software del SPI. • Grupo de trabajo del SPI: área de medición y análisis
TÉCNICAS:	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de información a través de entrevistas. • Se utilizará una grabadora.
PERSONA ENTREVISTADA:	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Armando Cabrera Silva

RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

FECHA DE ENTREVISTA:	17 de Julio del 2009
ÁREA O DEPARTAMENTO:	Grupo de Desarrollo de Software
ENTREVISTADO:	Ing. Armando Cabrera Silva
CARGO:	Desarrollo de Software
ENTREVISTADORES:	Guido Salinas y Ángela Valarezo
MOTIVO DE ENTREVISTA:	Conocer la estructura organizacional y funcional de la UPSI y SPI.

1. Misión de la UPSI

La Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la UTPL, es una organización de referencia en el entorno de las Tecnologías que se caracteriza por:

- Contar con docentes investigadores cualificados, capaces de establecer conexión entre la docencia y sus actividades investigadoras, proyectando estos logros en los programas de formación e innovación, en la producción científica y transferencia tecnológica y en la cooperación al desarrollo.
- Promover la creación de Empresas de Base Tecnológica ligadas al Parque Científico de la Universidad.

2. Visión de la UPSI

Bajo estándares de calidad y en consonancia con la misión de la UTPL, su propósito es:

"Promover, apoyar, potenciar, generar masa crítica y llevar a cabo iniciativas y actividades de investigación, transferencia de tecnología, servicios tecnológicos a clientes internos y externos con calidad oportunidad y eficiencia y relaciones con las empresas, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad".

3. Estructura Organizacional de la UPSI





La UPSI está conformada por el Director, el Comité de Proyectos, la PMO y los grupos de: Telecomunicaciones, Desarrollo de Software, Soporte e Investigación Tecnológica, Gestión Tecnológica, Investigación y Electrónica y Sistemas Eléctricos, contando cada uno de los grupos con su Personal (Docentes investigadores y Técnicos) y el correspondiente Líder.

4. Estructura Funcional de la UPSI

4.1. Comité de Proyectos:

- Resolución de temas y toma de decisiones referentes a proyectos.
- Revisa y aprueba proyectos (alcance, productos, formulario de aprobación, presupuesto y cambios durante el proyecto).
- Revisa y resuelve los problemas de los proyectos.
- Revisa planes de mitigación de riesgos y provee retroalimentación.
- Trabaja con la PMO para resolver problemas y riesgos de los proyectos.

4.2. PMO:

- Normar la metodología
- Generación, seguimiento y gestión de proyectos
- Gestión de recursos
- Control de cambios

4.3. Telecomunicaciones:

- Diseño e instalación de la red de datos de la UTPL.
- Gestión de LAN y WAN.
- Manejo de Servicios de Internet.
- Sistema de monitorio NOC/SOC.
- Sistema de Voz sobre IP.
- Virtualización de Sistemas.

4.4. Desarrollo de Software:

- Desarrollo de Sistemas.
- Soporte de Sistemas.
- Implantación de Tecnologías.
- Administración de Sistemas.
- Control de Calidad.
- Auditoría Informática.

4.5. Soporte e Investigación Tecnológica:

- Administración, Instalación y configuración del software antiviral.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos informáticos.



- Dictámenes técnicos en el ámbito informático.
- Instalación y configuración de paquetes informáticos.
- Configuración de clientes de correo y conexión a internet.

4.6. Investigación y Electrónica y Sistemas Eléctricos

- Auditoría eléctrica.
- Seguridad eléctrica de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Sistemas de control y mando automático.
- Sistemas de radiocomunicación
- Diseño de hardware.
- Implementación de entornos distribuidos.
- Capacitación en las academias Siemens, Atmel y LabView.

4.7. Sistemas de Información Geográfica:

- Estudios Hidrológicos
- Levantamiento de Información georeferenciada en entornos web.
- Análisis de imágenes.
- Capacitación en la Academia SIG.

5. Personal de la UPSI, por áreas

El personal de la UPSI está distribuido de la siguiente manera:

5.1. Dirección:

- Correa Loyola Carlos Raúl

5.2. Telecomunicaciones:

- Alba Núñez Janeth Marilú
- Andrade Ordóñez Ángel Mauro
- Calva Daniela
- Córdova Erréis Carlos Gabriel (Líder)
- Espinosa Vélez Juan Vicente
- Espinosa Vélez María Paula
- López Ruperto Alexander
- Pineda Arévalo Julia Alexandra
- Torres Tandazo Rommel Vicente

5.3. Desarrollo de Software:

- Abad Espinoza Marco Patricio
- Alberca Prieto Greyson Paúl
- Álvarez Pineda Francisco Javier
- Cabrera Silva Armando Augusto
- Calderón Bustamante Jorge Stalin



- Chicaiza Espinosa Janneth Alexandra
- Cuenca Benítez Diana Cecilia
- Encalada Encalada Ángel Eduardo
- Enríquez Mora María Eugenia
- Espinoza Ojeda Juan Carlos
- Guamán Coronel Daniel Alejandro
- Jaramillo Hurtado Danilo Rubén
- Loja Mora Fausto Juvenal
- López Vargas Jorge Afranio
- Montaña Obaco Viviana Raquel
- Morocho Yunga Juan Carlos
- Plascencia Medina Diego Mauricio (Líder)
- Riofrío Calderón Guido Eduardo
- Romero Peláez Audrey Elizabeth
- Rueda Ordóñez Carlina Johanna
- Sucunuta España Manuel Eduardo

5.4. Soporte e Investigación Tecnológica:

- Díaz Cueva Diana Rosa
- Enciso Quispe Liliana Elvira
- Jiménez Rey Silvana del Cisne (Líder)
- Picoita Bermeo Galo Alcides
- Rueda Jaramillo Maritza Guillermina

5.5. Electricidad y Sistemas Electrónicos:

- Arias Tapia Susan Alexandra
- Calderón Córdova Carlos Alberto
- Carrión Granda Israel Darío
- Castro Mendieta José Raúl (Líder)
- Dávila Vargas Fernando Marcelo
- Jaramillo Pacheco Jorge Luís
- Ludeña González Patricia Jeanneth
- Maza Chalán Byron Paúl
- Morocho Yaguana Marco Vinicio
- Puchaicela Huaca Luís Patricio
- Quiñones Cuenca Manuel Fernando
- Rohoden Jaramillo Guido Eduardo

5.6. Sistemas de Información Geográfica:

- Gómez Alvarado Héctor Fernando
- González Jaramillo Víctor Hugo



6. Estructura Orgánica del Grupo de Mejora de Procesos

6.1. Grupo de Gerencia y Dirección del SPI

Es el que se encarga de proveer el patrocinio, los recursos y monitorear el progreso del Grupo de Mejora de Procesos en cada una de sus áreas, también provee de guías y acciones necesarias para mantener el Grupo de Desarrollo de Software. Se designa un responsable que dirija el grupo de Grupo de mejor de procesos. Para el desarrollo de este proyecto el GDS lo integran:

- Armando Cabrera Silva (Líder)
- Nelson Piedra
- Diego Plascencia
- Diana Cuenca
- María Paula Espinoza
- María Belén Mora

6.2. Grupo de Procesos de Ingeniería de Software (SEPG)

El propósito de este grupo es el de asignar responsabilidades y la coordinación del área de procesos en la que se trabaja: Medición y Análisis, siendo en nuestro caso:

- Carlina Rueda (Directora)
- Francisco Álvarez (Codirector)

6.3. Grupo de Trabajo (TWG)

El TWG es la persona o el grupo de personas encargadas de elaborar cierta área de proceso dentro del CMMI, dentro de este proyecto y para el Área de Medición y Análisis:

- Ángela Valarezo
- Guido Hernán Salinas

Armando Cabrera
ENTREVISTADO

Ángela Valarezo
ENTREVISTADORA

Guido Hernán Salinas
ENTREVISTADOR



ANEXO 8.

Proyecto de Tesis Puzzle CMMI

RC-YC-V1

**Registro de Entrevista
PUZZLE CMMI – MEDICIÓN Y ANÁLISIS
PROCESO: FASE DE DIAGNÓSTICO**

ENTREVISTA Nº 9

16-09-2009
17:45 a 18:15

Departamento:

Grupo de Desarrollo de Software

Solicitado por: Ángela Valarezo, Guido H. Salinas

Asistentes:

- Ing. Diana Cuenca
- Ángela Valarezo

Entrevista:

Tema	Detalle
<p>Situación Actual del Equipo de Gestión de Requerimientos</p>	<p>Objetivos del Área</p> <p>Los objetivos documentados como tal no existen, pero internamente en el equipo se tiene definidos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis del sistema de acuerdo a los estándares y a la documentación requerida. - Lograr que toda la fase de análisis esté documentada. - Conseguir que la documentación sea clara, precisa y completa. <p>Procesos de ésta Área</p> <p>No estamos consolidados como área de gestión de requerimientos sino más bien como una parte del equipo de análisis y nuestras funciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de requerimientos. - Documentar los requerimientos. - Analizar los requerimientos. - Dejar especificados los requerimientos para la implementación. <p>Planificación para el desarrollo de los procesos</p> <p>Se cuenta con una planificación para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entregables - Tareas - Herramientas a utilizar <p>Responsable del monitoreo de procesos en esta área</p> <p>No hay un técnico responsable del monitoreo de las tareas ya que a cada analista se le designan trabajos específicos y se verifican según la entrega.</p>



Tema	Detalle
	<p>QA es una de las áreas responsable del control, ya que evalúan la documentación levantada.</p> <p>Indicadores que tienen:</p> <p>No se ha definido indicadores para ésta área.</p> <p>Porcentaje de documentación de Procesos?</p> <p>Se tiene documentado todo el proceso para el levantamiento de requerimientos.</p> <p>¿Qué desean medir?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de requerimientos levantados - Casos de uso levantados - Casos de uso completos - Casos de uso incompletos - Cantidad de requerimientos incompletos - Tiempo que se requiere para documentar requerimientos. - Tiempo que se requiere para realizar una especificación de caso de uso. - Tiempo que se requiere para realizar una especificación de implementación. - Estimación de tiempos para análisis.

Conclusiones

- ✓ No se ha definido formalmente objetivos para esta área, pero internamente en el equipo se ha acordado la realización de análisis del sistema de acuerdo a los estándares y a la documentación requerida, y sistematizar los procesos.
- ✓ Se cuenta con una planificación para el desarrollo de las tareas de las que es responsable esta área.
- ✓ No se tiene definidos indicadores.
- ✓ Se tiene documentado el 100% del proceso de levantamiento de requerimientos.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
<p>FECHA: 2009/08/26</p>		
<p>NOMBRE: Ángela Valarezo Guido H. Salinas TESISTAS</p>	<p>NOMBRE: Ing. Carlina Rueda DIRECTORA DE TESIS</p>	<p>NOMBRE: Ing. Diana Cuenca ENTREVISTADA</p>



ANEXO 9.

2. DEFINICIÓN OPERATIVA DE LAS MÉTRICAS

Las necesidades de información de los responsables de la toma de decisiones a todos los niveles de la organización dirigen la selección de medidas de software y técnicas de análisis asociadas. Estas necesidades normalmente se derivan de unos **objetivos** establecidos por la dirección o de problemas (riesgos, estado de los proyectos) que dificultan la consecución de estos objetivos. La medición no tiene sentido si no hay un responsable de toma de decisiones con una necesidad de información que lo motive.

Una vez que se han definido las necesidades de información de la organización, se puede identificar un conjunto de medidas común que cubra estas necesidades. Una necesidad de información se asocia a un **concepto medible**.

Un concepto medible es una relación abstracta entre **atributos** de una o más **entidades**, y una necesidad de información. Es decir, es la relación entre una propiedad medible, física o abstracta de una o más entidades, y una necesidad de información.

Una **entidad** puede ser un proceso, un producto, un servicio, un proyecto, o un recurso concreto.

Métrica. Una métrica es una medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo determinado.

Medida, es el número o categoría asignada a un atributo de una entidad mediante una medición; es decir, es el valor de la métrica.

Una **unidad** es una cantidad particular, definida y adoptada por convención, con la que se pueden comparar otras cantidades de la misma clase para expresar sus magnitudes respecto a esa cantidad particular

Las métricas pueden clasificarse en dos categorías: **Métricas directas (base) e indirectas (derivadas).**

Una **métrica directa** es una métrica de un atributo que no depende de ninguna métrica de otro atributo, es decir una métrica de la cual se pueden realizar mediciones sin depender de ninguna otra métrica y cuya forma de medir es un método de medición.



Por el contrario, una **métrica indirecta** es una métrica de un atributo que se deriva de una o más métricas de otros atributos. Las mediciones de dicha métrica utilizarán las medidas obtenidas en mediciones de otras métricas directas o indirectas.

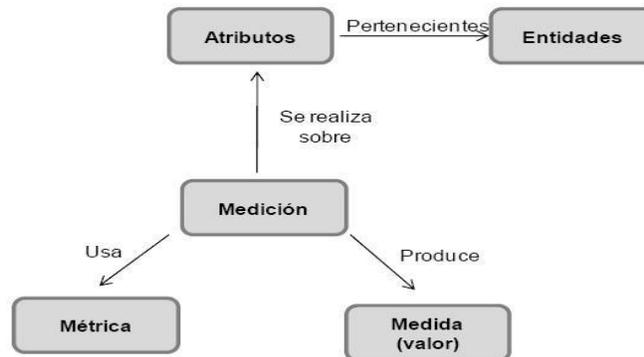
Un indicador es una métrica o una combinación de métricas que proporcionan conocimientos acerca de los aspectos de un proyecto de software.

La **construcción de medición** describe cómo los atributos de software relevantes son cuantificados y convertidos en **indicadores** que proporcionan una **base** para tomar decisiones.

Método de medición, es una secuencia lógica de operaciones, descritas de forma genérica, usadas para realizar mediciones de un atributo respecto de una **escala** específica.

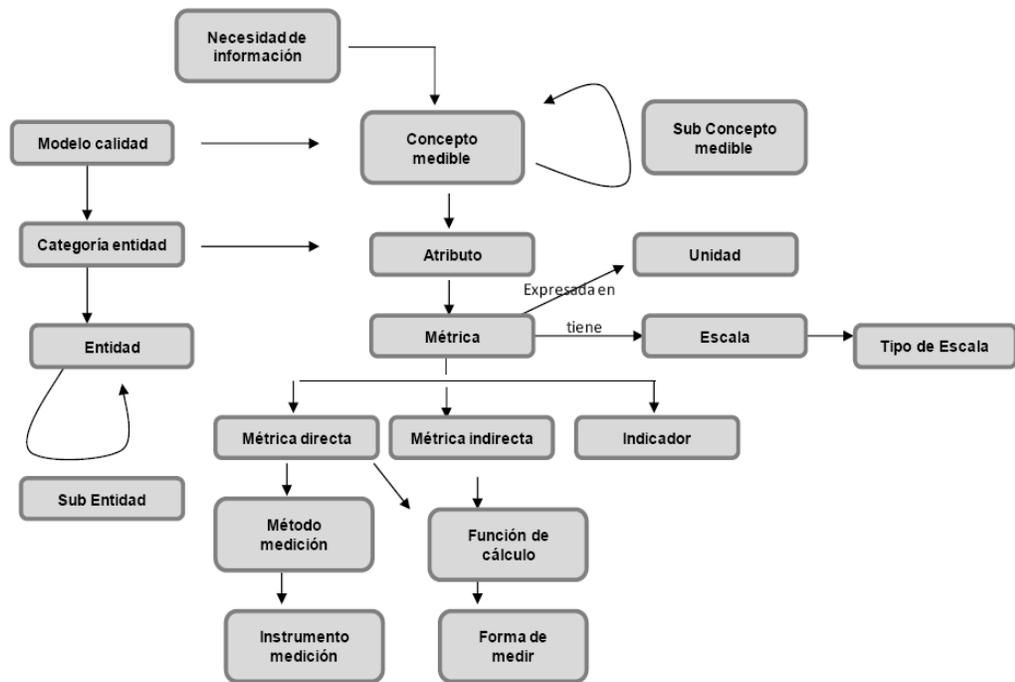
Instrumentos de medición. Por ejemplo una herramienta que sirva para contar líneas de código es un instrumento de medición que asiste al método de medición contar líneas de código.

Un **procedimiento de medición** define el mecanismo para recoger y organizar los datos requeridos para instanciar una construcción de medida.



Concepto	Relaciones	Ejemplos
Métrica	-Está definida para uno o más atributos -Se expresa en una unidad	La métrica "líneas de código" puede definirse para realizar mediciones del tamaño de un módulo.
Método de medición	-Define una o más métricas directas -Puede usar instrumentos de medición	Contar líneas de código
Instrumentos de medición	-Asiste a uno o más métodos de medición	Herramienta de inspección de código.
Escala	-Una escala y una forma de medir están definidas para realizar medición de uno o varios atributos	-El nivel de madurez CMMI: 1, 2, 3, 4, 5. -Tamaño de código (LOC), conjunto de números naturales.

Por último, el siguiente gráfico muestra la relación de la mayoría de los conceptos vistos en este apartado:



Con este antecedente hemos realizado un ensayo de posibles métricas que se usarán en cada una de las áreas señaladas, cabe mencionar que en la matriz propuesta se cuenta con el Criterio de análisis, en el cual se pondrán los parámetros para ubicar los resultados de la medición y clasificar de acuerdo a características propias de cada una de las métricas y posteriormente leer e interpretar el indicador.

En las matrices no se cuenta con la información referente al criterio de análisis, debido a que se deberá llenar de acuerdo a la experticia de los usuarios, el manejo de la información, el aprendizaje y sobre todo la experiencia; además, deberán facilitar las personas involucradas en las diferentes áreas y juntos ir construyendo los criterios.

ÁREA: GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Proceso:	ESTABLECER LÍNEAS BASE
-----------------	-------------------------------

<ID>	Número de elementos de configuración identificados (ec)
Objetivo:	Conocer el número de elementos de configuración identificados por proyecto.
Fórmula de cálculo:	Número de elementos de configuración encontrados en los productos de trabajo
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Inicio del Ciclo de vida de un proyecto
Origen de los datos:	Productos de trabajo, Necesidades del proyecto
Datos de entrada:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Necesidades específicas del proyecto ✓ Plan del Proyecto ✓ Productos del Proyecto
Criterios de análisis:	Por el momento esta métrica sería informativa

<ID>	Número de elementos de configuración ingresados al sistema de gestión de configuración
Objetivo:	Establecer y mantener un sistema gestión y de gestión del cambio para controlar los productos de trabajo
Fórmula de cálculo:	Número de elementos de configuración identificados Número de elementos de configuración asignados identificadores
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Inicio ciclo de vida de un proyecto
Origen de los datos:	Plantilla para identificar elementos de la configuración
Datos de entrada:	Elementos bajo gestión de la configuración identificados
Criterios de análisis:	Por el momento esta métrica sería informativa

<ID>	Número de líneas base creadas
Objetivo:	Crear o liberar las líneas base para uso interno y para la entrega al cliente.
Fórmula de cálculo:	número de elementos de configuración que forman una línea base creada número de elementos de configuración que forman una línea base liberada (versiones)
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Inicio Ciclo de vida de un proyecto
Origen de los datos:	Plantilla: registro de línea base
Datos de entrada:	Elementos de configuración bajo gestión de configuración, identificados y registrados en el sistema de gestión en SGC.
Criterios de análisis:	Por el momento esta métrica sería informativa



Proceso: **SEGUIR Y CONTROLAR LOS CAMBIOS**

<ID>	Número de peticiones de cambio recibidas (SCR)
Objetivo:	Seguir las peticiones de cambio que se puedan originar a los elementos de configuración
Fórmula de cálculo:	Numero se solicitudes
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Semestral
Origen de los datos:	Solicitudes de cambio (SCR), originadas por REQ(clientes) o por los Desarrolladores de software
Datos de entrada:	Peticiones de cambio (SCR)
Criterios de análisis:	El Comité de control de cambios (ccc) y líder del GDS, son los responsables de aprobar o rechazar los cambios

<ID>	Número de elementos de configuración que forman parte de una línea base y que fueron modificados producto de las peticiones de cambio.
Objetivo:	Controlar los cambios a los elementos de configuración
Fórmula de cálculo:	Número de elementos de configuración modificados que conforman una línea base
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Semestral
Origen de los datos:	Plantilla de cambios
Datos de entrada:	Archivos de las líneas base
Criterios de análisis:	Por cada petición generada se debe actualizar las líneas llevando con esto un histórico de las líneas base anteriores y actuales

Proceso: **ESTABLECER LA INTEGRIDAD**

<ID>	Número de peticiones de cambio por elemento de configuración y el tiempo necesario para implementarlo
Objetivo:	Establecer y mantener los registros que describen los elementos de configuración
Fórmula de cálculo:	Número de peticiones de cambio por elemento de configuración. Tiempo necesario para implementarlo.
Unidad de medida:	Unidad, Horas
Periodicidad:	Trimestral
Origen de los datos:	Líneas base registradas en el SGC.
Datos de entrada:	Registros de cambios Estados de los elementos de configuración Líneas base actualizadas
Criterios de análisis:	Establecer las diferencias entre las líneas base sucesivas surgidas por los cambios y que sirvan para recuperar versiones anteriores

<ID>	Número de no conformidades observadas en auditorías de gestión de la configuración.
Objetivo:	Realizar auditorías de configuración para mantener la integridad de las líneas base de configuración.
Fórmula de cálculo:	Numero de auditorías de configuración funcional Numero de auditorías de configuración Física Numero de auditorías de Gestión de la configuración



Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Trimestral
Origen de los datos:	Líneas base registradas en el SGC
Datos de entrada:	Petición de cambio aceptada
Criterios de análisis:	Determinar si las auditorías realizadas cumplen con los estándares

ANEXO 10.

ÁREA: ADMINISTRACIÓN DE ACUERDOS CON PROVEEDORES

<ID>	Calificación del proveedor para selección.
Objetivo:	Seleccionar al proveedor que cumpla con todos los requerimientos.
Fórmula de cálculo:	Total de Puntuación = Criterio1 + C2 + C3 + ...+ Cn
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Cada vez que exista un pedido de adquisición o contratación
Origen de los datos:	Matriz de calificación
Datos de entrada:	Se debe establecer criterios para la calificación de los proveedores, a éstos criterios se los pondera y se les ubica prioridades de mayor a menor, sobre éstas ponderaciones se deberá calificar a cada uno de los proveedores, se suma las calificaciones de todos los criterios y se analiza el resultado en base a los Rangos de Calificación del Proveedor. Rangos de calificación del proveedor.
Criterios de análisis:	[Por definir]

Rangos de Calificación del Proveedor			
Tipos del Proveedor	Rango		
Proveedor A	38 – 30 puntos		
Proveedor B	29 – 22 puntos		
Proveedor C	21 – 12 puntos		
Proveedor Descalificado	11 – 01 puntos		
Criterios de Evaluación del Proveedor			
Los criterios serán establecidos de acuerdo a las necesidades para la adquisición del bien			
Ponderación	Criterios	Opción	Calificación
4	Experiencia en rendimiento	Si () No ()	De acuerdo al análisis
1...n	1...n		1...n
Total de Ponderación	Total de Puntuación		Suma de las calificaciones parciales
	Calificación del Proveedor		De acuerdo al rango en el que se encuentre el total de puntuación se califica al proveedor

<ID>	Calificación del producto para la selección.
Objetivo:	Seleccionar al producto que cumpla con todos los requerimientos.
Fórmula de cálculo:	Total de Puntuación : C1 + C2 + C3 + ...+ Cn /100
Unidad de medida:	%
Periodicidad:	Cuando se haya preseleccionado a proveedores y a productos
Origen de los datos:	Matriz de calificación
Datos de entrada:	Se debe establecer criterios para la calificación de los productos, a éstos criterios se les determina un puntaje máximo que se deberá calificar a los productos sobre éste valor, se suman todas las calificaciones de cada proveedor y se saca una suma total sobre 100, el valor obtenido por cada proveedor debe ser analizado e interpretado de acuerdo a los Niveles de



Criterios de análisis:	Interpretación de Métricas.	
	Niveles de Interpretación para Métricas, se utiliza para establecer un rango para aceptar un producto en base a unos criterios establecidos de acuerdo a las necesidades. Utilizando el Tipo de Métrica: Ratio 0 – 100	
	00 – 30	Inaceptable y por lo tanto Insatisfactorio
	30 – 50	Mínimamente Aceptable y por lo tanto Insatisfactorio
	50 – 100	Se encuentra en el Rango Objetivo y por lo tanto es Satisfactorio
de 100 en adelante	Excede los requisitos y por lo tanto es Satisfactorio.	

Evaluación de productos:

Criterios	Puntaje	Proveedor	Proveedor	Proveedor
	Máximo	A	B	C
El producto es de fácil instalación	30	16	18	29
Criterios 1....n	establecido			
Suma Total	Sumado debe dar 100	Sumados deben estar sobre 100	Sumados deben estar sobre 100	Sumados deben estar sobre 100

<ID>	Monitoreo del acuerdo con el proveedor (Monitorea procesos, tiempos, fechas máximas de entrega, calidad del producto)
Objetivo:	Evaluar la calidad del producto y servicio que ofrece el proveedor
Fórmula de cálculo:	Suma total de Criterios por calificación se establece una regla de tres, el total es el 100% y los calificados $\frac{\text{Total}}{\text{Calificado}} = 100\%$ Se obtiene el porcentaje de cumplimiento del acuerdo
Unidad de medida:	%
Periodicidad:	Se planificaría de acuerdo al tiempo del acuerdo
Origen de los datos:	Se establecen los criterios a monitorearse que generalmente serán las establecidas en el acuerdo, se chequea que se cumplan o no, se sumará los aciertos del contrato para luego realizar la regla de tres y obtener el porcentaje de cumplimiento del acuerdo.
Datos de entrada:	Porcentaje de Cumplimiento Contractual, mediante el análisis de resultados.
Criterios de análisis:	[Por definir]

Evaluación de Productos:		
Criterios	Calificación	Chequeo
Capacitación de Instalación completa	0/1	()
Criterios 1....n		
Suma Total		



<ID>	Calificación de Candidatos
Objetivo:	Seleccionar el candidato más adecuado para el proyecto a desarrollar
Fórmula de cálculo:	Suma total de factores para calificación de aspirantes: Calificación 1 + Calificación 2 +...+ Calificación n
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Cuando se requiera la contratación de personal
Origen de los datos:	En el panel de entrevistas cada panelista realizará preguntas libres orientadas a los criterios a evaluar, cada panelista calificará a su criterio al aspirante de manera individual, luego de hacer preguntas orientadas a cada uno de los criterios, se sumará el total de cada proveedor, para luego analizar los aspirantes con puntajes más altos.
Datos de entrada:	Criterios para calificación de proveedores de servicios.
Criterios de análisis:	[Por definir]

<ID>	Reporte del Monitoreo del Personal a Prueba (Rendimiento del Personal)								
Objetivo:	Evaluar la eficiencia del personal a prueba								
Fórmula de cálculo:	Total de Puntuación : C1 + C2 + C3 + ...+ Cn /100								
Unidad de medida:	%								
Periodicidad:	Al finalizar el periodo de prueba								
Origen de los datos:	Se asigna tareas y tiempos estimados para el cumplimiento de cada tarea, se establecerá el tiempo real cumplido por cada tarea para sacar un porcentaje de rendimiento semanal, mensual. Le servirá para analizar el desenvolvimiento del personal de servicio y tomar la decisión si se contrata o no.								
Datos de entrada:	Se debe establecer criterios para la calificación del personal, a éstos criterios se les determina un puntaje máximo que se deberá calificar al personal sobre éste valor, se suman todas las calificaciones de cada evaluado y se saca una suma total sobre 100, el valor obtenido por cada evaluado debe ser analizado e interpretado de acuerdo a los Niveles de Interpretación de Métricas.								
Criterios de análisis:	Niveles de Interpretación para Métricas, se utiliza para establecer un rango para aceptar un producto en base a unos criterios establecidos de acuerdo a las necesidades. Utilizando el Tipo de Métrica: Ratio 0 – 100 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>00 – 30</td> <td>Inaceptable y por lo tanto Insatisfactorio</td> </tr> <tr> <td>30 – 50</td> <td>Mínimamente Aceptable y por lo tanto Insatisfactorio</td> </tr> <tr> <td>50 – 100</td> <td>Se encuentra en el Rango Objetivo y por lo tanto es Satisfactorio</td> </tr> <tr> <td>de 100 en adelante</td> <td>Excede los requisitos y por lo tanto es Satisfactorio.</td> </tr> </tbody> </table>	00 – 30	Inaceptable y por lo tanto Insatisfactorio	30 – 50	Mínimamente Aceptable y por lo tanto Insatisfactorio	50 – 100	Se encuentra en el Rango Objetivo y por lo tanto es Satisfactorio	de 100 en adelante	Excede los requisitos y por lo tanto es Satisfactorio.
00 – 30	Inaceptable y por lo tanto Insatisfactorio								
30 – 50	Mínimamente Aceptable y por lo tanto Insatisfactorio								
50 – 100	Se encuentra en el Rango Objetivo y por lo tanto es Satisfactorio								
de 100 en adelante	Excede los requisitos y por lo tanto es Satisfactorio.								

<ID>	Resultados del Proceso de Administración de Acuerdos con Proveedores.
Objetivo:	Evaluar la efectividad del proceso de administración de Acuerdos con Proveedores
Fórmula de cálculo:	Efectividad=r/e*100
Unidad de medida:	%
Periodicidad:	anual



Origen de los datos:	Se monitorea los procesos en base a criterios que permitan obtener un porcentaje de rendimiento y de errores del proceso.
Datos de entrada:	<ul style="list-style-type: none">• Porcentaje de Rendimiento de los Procesos de Administración de Acuerdos con Proveedores.• Porcentaje de Errores de los Procesos de Administración de Acuerdos con Proveedores.
Criterios de análisis:	[Por definir]

<ID>	Cumplimiento de Garantías del Acuerdo con proveedor
Objetivo:	Evaluar el fiel cumplimiento del acuerdo y buen uso del anticipo
Fórmula de cálculo:	Días de retraso = ffa - fep
Unidad de medida:	días
Periodicidad:	Al finalizar los plazos
Origen de los datos:	Contrato, garantía
Datos de entrada:	ffa = Fecha de finalización de acuerdo fep = Fecha de entrega del producto o servicio
Criterios de análisis:	= 0 dentro del plazo > 0 incumplimiento del plazo. Se efectivizó la garantía?
	[Por definir]

ANEXO 11.

ÁREA: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Proceso:	Ejecución de Pruebas
-----------------	-----------------------------

<ID>	Número de casos de prueba ejecutados.
Objetivo:	Contar con información referente a los casos de prueba ejecutados de una funcionalidad.
Fórmula de cálculo:	<i>Sumatoria de CPE</i>
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	De acuerdo a la funcionalidad
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Scenario": campo "Ejecutados", que es donde se registra si el caso de prueba se ejecuto.
Datos de entrada:	CPE: número de casos de prueba ejecutados.
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número de casos de prueba no ejecutados.
Objetivo:	Contar con información referente a los casos de prueba no ejecutados de una funcionalidad.
Fórmula de cálculo:	<i>Sumatoria de CPnE</i>
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	De acuerdo a la funcionalidad
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Scenario": campo Ejecutados, que es en donde se registra si el caso de prueba se ejecuto.
Datos de entrada:	CE: número de casos de prueba no ejecutados.
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número de casos de prueba exitosos.
Objetivo:	Conocer el número de casos de prueba que permitieron errores en la funcionalidad a la que hace referencia el caso de prueba.
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de CPEx
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por funcionalidad
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Scenario": campo "Ejecutados", que es donde se registra si el caso de prueba se ejecuto; así como de la plantilla "Bug" : campo ID Caso de prueba.
Datos de entrada:	CPEx: Número de casos de prueba exitosos.
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número total de issues detectados a nivel de proyecto
Objetivo:	Contar con información oportuna de los issues detectados por tipo a nivel de proyecto.
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de issues detectados por defectos Sumatoria de issues detectados por discrepancias Sumatoria de issues detectados por incidente
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por liberación de proyecto



Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Bug" por tipo
Datos de entrada:	Número de issues detectados por defectos Número de issues detectados por discrepancias Número de issues detectados por incidente
Criterios de análisis:	[Por definir]

<ID>	Número total de issues detectados por funcionalidad
Objetivo:	Conocer hasta la certificación de la funcionalidad el número de issues detectados por tipo
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de issues detectados por defectos Sumatoria de issues detectados por discrepancias Sumatoria de issues detectados por incidente
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por funcionalidad
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Bug" por tipo
Datos de entrada:	Número de issues detectados por defectos Número de issues detectados por discrepancias Número de issues detectados por incidente
Criterios de análisis:	[Por definir]

<ID>	Número total de issues detectados por desarrollador
Objetivo:	Conocer el número de issues detectados a nivel de desarrollador.
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de issues detectados por defectos Sumatoria de issues detectados por discrepancias Sumatoria de issues detectados por incidente
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por funcionalidad
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Bug"
Datos de entrada:	Número de issues detectados por defectos Número de issues detectados por discrepancias Número de issues detectados por incidente
Criterios de análisis:	[Por definir]

Proceso	Seguimiento de errores
----------------	-------------------------------

<ID>	Número total de issues a nivel de proyecto por estado.
Objetivo:	Tener información referente al avance (estabilización) del proyecto
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de issues abiertos Sumatoria de issues pendientes de validación Sumatoria de issues de corrección-desarrollo Sumatoria de issues pre cerrados Sumatoria de issues cerrados Sumatoria de issues de rediseño
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por Proyecto
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Bug"
Datos de entrada:	Número de issues abiertos Número de issues pendientes de validación



	Número de issues de corrección-desarrollo Número de issues pre cerrados Número de issues cerrados Número de issues de rediseño
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número total de issues a nivel de funcionalidad por estado
Objetivo:	Tener información referente al avance (estabilización) de la funcionalidad
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de issues abiertos Sumatoria de issues pendientes de validación Sumatoria de issues de corrección-desarrollo Sumatoria de issues pre cerrados Sumatoria de issues cerrados Sumatoria de issues de rediseño
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por funcionalidad
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Bug"
Datos de entrada:	Número de issues abiertos Número de issues pendientes de validación Número de issues de corrección-desarrollo Número de issues pre cerrados Número de issues cerrados Número de issues de rediseño
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número total de issues a nivel de desarrollador por estado
Objetivo:	Tener información referente al desempeño del desarrollador
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de issues abiertos Sumatoria de issues pendientes de validación Sumatoria de issues de corrección-desarrollo Sumatoria de issues pre cerrados Sumatoria de issues cerrados Sumatoria de issues de rediseño
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por desarrollador
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Bug"
Datos de entrada:	Número de issues abiertos Número de issues pendientes de validación Número de issues de corrección-desarrollo Número de issues pre cerrados Número de issues cerrados Número de issues de rediseño
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número total de issues a nivel de módulos por estado
Objetivo:	Tener información referente al avance (estabilización) del módulo
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de issues abiertos Sumatoria de issues pendientes de validación Sumatoria de issues de corrección-desarrollo Sumatoria de issues pre cerrados Sumatoria de issues cerrados



	Sumatoria de issues de rediseño
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Por módulo
Origen de los datos:	Los datos requeridos para calcular este indicador se toman del Microsoft Team System de la plantilla "Bug"
Datos de entrada:	Número de issues abiertos Número de issues pendientes de validación Número de issues de corrección-desarrollo Número de issues pre cerrados Número de issues cerrados Número de issues de rediseño
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

ANEXO 12.

ÁREA: GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

<ID>	Número de requerimientos factibles
Objetivo:	Obtener el total de requerimientos factibles.
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de requerimientos factibles
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Al término de la reunión de evaluación de factibilidad de requerimientos.
Origen de los datos:	Las medidas son recogidas de la especificación de requerimientos.
Datos de entrada:	Número de requerimientos factibles
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número de requerimientos no factibles
Objetivo:	Obtener el total de requerimientos no factibles.
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de requerimientos no factibles
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Al término de la reunión de evaluación de factibilidad de requerimientos.
Origen de los datos:	Las medidas son recogidas de la especificación de requerimientos.
Datos de entrada:	Número de requerimientos no factibles
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número de requerimientos obtenidos en toda la especificación
Objetivo:	Obtener una comparación entre requerimientos captados y factibles.
Fórmula de cálculo:	$nr = nf + nnf$
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Al tener el documento de la especificación de los requerimientos del sistema
Origen de los datos:	Las medidas son recogidas de la especificación de requerimientos.
Datos de entrada:	nf es el número de requerimientos funcionales nnf es el número de requerimientos no funcionales
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Acierto en la captación de requerimientos
Objetivo:	Saber si los analistas de requerimientos captaron las necesidades reales del cliente
Fórmula de cálculo:	$Q1 = nui/nr$
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Cuando se realice una nueva captación de requerimientos
Origen de los datos:	Una vez hecha la lista preliminar de requerimientos se obtiene el número total de requerimientos identificados por el analista; posteriormente se realiza la validación con los involucrados de donde resulta el total de requerimientos aportados por los proveedores. Subsiguientemente se efectúa la negociación con el cliente de donde se obtiene el número de requerimientos registrados por el mismo.

	Estos valores constituyen nui.
Datos de entrada:	<ul style="list-style-type: none"> nui es el número de requerimientos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas (son los requerimientos donde coinciden las revisiones). nr es el número de requerimientos obtenidos.
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Número de requerimientos por prioridad
Objetivo:	Priorizar la implementación de módulos o etapas del sistema
Fórmula de cálculo:	Sumatoria de requerimientos de prioridad alta, Sumatoria de requerimientos de prioridad media, Sumatoria de requerimientos de prioridad baja.
Unidad de medida:	Unidad
Periodicidad:	Cuando se realice una nueva captación de requerimientos
Origen de los datos:	De la lista preliminar de requerimientos se realiza un conteo de los requerimientos por prioridad (Alta, media y baja)
Datos de entrada:	Total de requerimientos de prioridad alta, Total de requerimientos de prioridad media, Total de requerimientos de prioridad baja.
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Índice de implementación de requerimientos.
Objetivo:	Comparar si se está satisfaciendo las necesidades del cliente y se reflejen en el sistema
Fórmula de cálculo:	$Ri = (nri * 100) / nr$
Unidad de medida:	%
Periodicidad:	Cada liberación de un módulo del sistema
Origen de los datos:	De la lista de cambios son contabilizados los requerimientos cuyo estado es "implementado" para poder obtener el valor nri. y desarrollar el cálculo indicado.
Datos de entrada:	Número de requerimientos implementados (nri). Número de requerimientos obtenidos (nr)
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

<ID>	Índice de cambios controlados
Objetivo:	Medir si los cambios que solicita el cliente son factibles de implementar
Fórmula de cálculo:	$Cc = (ncf * 100) / nc$
Unidad de medida:	%
Periodicidad:	Cuando existan cambios o inserción de nuevos requerimientos al proyecto
Origen de los datos:	Del documento de factibilidad son contabilizados los requerimientos factibles, lo que constituye ncf; cuyo valor es indispensable para desarrollar el cálculo indicado.
Datos de entrada:	<ul style="list-style-type: none"> Número de cambios requeridos nc Número de cambios factibles ncf
Criterios de análisis:	<i>[Por definir]</i>

Definición de Procesos para el Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la UTPL, basado en el Modelo de Capacidad de Madurez Integrados (CMMI v 1.2)

Área de Medición y Análisis

Ángela Valarezo Benítez, Guido Hernán Salinas

Escuela de Ciencias de la Computación, Universidad Técnica Particular de Loja

Loja, Ecuador

angelavalarezo@gmail.com

guidohernan.s@gmail.com

Abstract— En el presente artículo se propone la implementación de procesos para el área de medición y análisis (measurement and analysis) del Grupo de Desarrollo de Software de la Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos de la Universidad Técnica Particular de Loja, basado en el modelo de capacidad de madurez integrados (CMMI v1.2) en el nivel 2, utilizando el ciclo de mejoramiento de procesos conocido como IDEAL, el cual proporciona un conjunto de actividades coherentes para sustentar la adopción de las prácticas recomendadas por el CMMI, teniendo en cuenta que este modelo constituye un marco de referencia de la capacidad de las organizaciones de desarrollo de software en el desempeño de sus diferentes procesos, proporcionando una base para la evaluación de la madurez de las mismas y una guía para implementar una estrategia de la mejora continua de los mismo.

I. INTRODUCCIÓN

La existencia de numerosos fabricantes de software y la cantidad enorme de aplicaciones presentes en la actualidad, ha dejado como legado un sin número de productos de todo tipo en el mercado, lo cual ha obligado a la industria de software a crear soluciones fiables, estandarizadas, con seguimientos de procesos de desarrollo para obtener la tan ansiada calidad del software y su respectiva certificación.

En esencia, en la actualidad los sistemas informáticos se han hecho imprescindibles para toda empresa o institución, ya que deben procesar grandes volúmenes de información y con alta fiabilidad para que la entidad pueda subsistir en este mundo globalizado, en el cual tener el conocimiento y la información al alcance de sus manos lo más pronto posible han colaborado para que el software certificado y con estándares de desarrollo de calidad sean los más confiables y más buscados por las empresas. Es por esto que día a día las

organizaciones productoras de software se preocupan por implementar modelos o estándares que les permitan uniformar la filosofía de trabajo, garantizar la obtención de un producto con calidad y eliminar así problemas como la entrega retrasada del producto, el exceso en gastos por encima de lo inicialmente presupuestado y el poco apego del producto final a los criterios generales de calidad.

La Universidad Técnica Particular de Loja, dentro de su estructura cuenta con varios Centros de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITTES) siendo uno de ellos la *Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (UPSI)* la cual tiene como objetivo macro, el desarrollo tecnológico (tanto en hardware como en software) del centro universitario, para ello cuenta con un área específica, el *Grupo de Desarrollo de Software (GDS)*, razón por la cual mediante este proyecto pretenden ser un ente *certificado* para el desarrollo de sistemas informáticos.

Como solución a esta situación han surgido los modelos de calidad, que se definen como buenas prácticas para el ciclo de vida del software, enfocados en los procesos de gestión y desarrollo de proyectos. Dentro de estos modelos se encuentra CMMI (Modelo de Capacidad de Madurez Integrado), el cual está definido por un conjunto de áreas claves de procesos que permiten el planeamiento, aseguramiento y mantenimiento de la calidad del software. Una de estas áreas claves de proceso es la *medición y análisis*, la cual es la encargada de proporcionar las mediciones para evaluar los procesos que se realizan dentro de un proyecto.

En este trabajo se desglosa el procedimiento para desarrollar el área específica de medición y análisis, área que está definida en el nivel 2 del modelo CMMI, lo cual constituye una ventaja, ya que si no se define el proceso de medir y analizar lo medido, no se puede

conocer el grado de calidad con que se ha construido el software. Por ello y como apoyo a los desarrolladores de software, se establece una manera sistemática y objetiva de conseguir una visión interna del proceso y mejorar la calidad del producto como resultado.

Debemos mencionar que mediante la medición y análisis se puede obtener un control preciso, predecible y repetido sobre los procesos de producción y los productos de software. Con lo que se garantiza que la organización alcance los niveles de capacidad y madurez requeridos para lograr el éxito en la producción. Además se tuvo en cuenta que CMMI es un modelo de mejora de procesos para ingeniería de sistemas, ingeniería del software, desarrollo de productos integrados y adquisición del software, o sea, que abarca todas las categorías a analizar en el desarrollo del software.

II. MODELO IDEAL

A. ¿Qué es el modelo IDEAL?

El Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad Carnegie Mellon, ha propuesto un ciclo de mejoramiento de procesos conocido como IDEALSM, el cual proporciona un conjunto de actividades coherentes para sustentar la adopción de las prácticas recomendadas por el CMM.

B. ¿Cómo aplicar el modelo IDEAL?

Cuando no se cuenta con los recursos internos (ej. personal que haya implantado CMM previamente) es conveniente recurrir a ayuda experta externa, que proporcione guía en la evaluación de las necesidades y en la preparación del plan de acción, como mínimo. Como parte de la solución viene la preparación de recursos internos (ej. mediante transferencia tecnológica, cursos), quienes serán finalmente los responsables de la implantación. Se recomienda asignar un equipo experto para que conduzca el proyecto de mejoramiento, así como capacitar suficientemente a todos los niveles organizacionales involucrados en los objetivos del programa y las prácticas que se desea implementar.

C. Fases del modelo IDEAL

Las 5 fases que componen el modelo de mejoramiento de procesos propuesto por el SEI, conocido como ciclo IDEALSM (sigla formada con las primeras letras de las palabras inglesas que identifican las fases), son: Iniciar (Initiating), Diagnosticar (Diagnosing), Establecer (Establishing), Actuar (Acting), y Difundir (Leveraging).

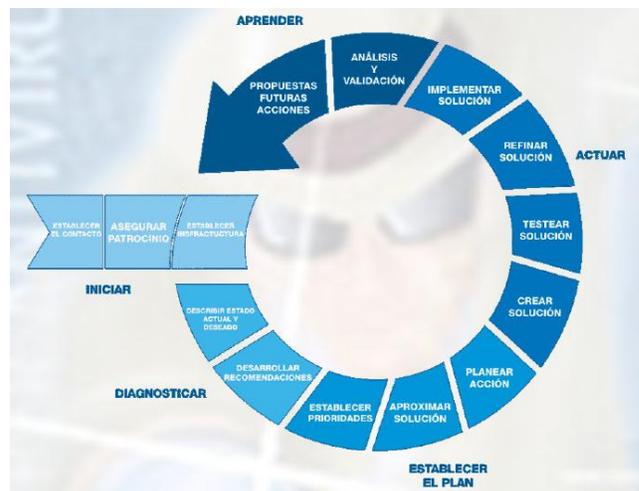


Fig. 1 Modelo IDEAL

Daremos una breve inducción a cada una de ellas:

1) Iniciar: Es establecer los fundamentos básicos para garantizar la iniciativa de mejoramiento de procesos.

Las actividades que componen esta fase son críticas para el éxito de todo el programa ya que aquí se establecen las bases del trabajo a realizar.

Comienza con un reconocimiento de las necesidades de cambio en la organización. Mientras más evidentes sean estas necesidades mayor aceptación y posibilidad de éxito tendrá el cambio.

Finalmente es necesario establecer la estructura organizativa que apoyará el programa de mejora y documentar las responsabilidades y expectativas de cada grupo.

2) Diagnosticar: Es evaluar mediante un método formal las fortalezas y debilidades del proceso seguido por los proyectos.

El objetivo de esta fase es obtener un entendimiento completo del trabajo a realizar para lo cual es necesario caracterizar el estado actual de la organización y el estado futuro. Por lo general esta evaluación se realiza con base en algún modelo de referencia como puede ser CMMI.

Como resultado de la evaluación se proponen recomendaciones que sirven para definir las actividades siguientes del programa y que influyen en las decisiones que debe tomar la gerencia.

3) Establecer: Es realizar la planificación específica de los mejoramientos que se desea alcanzar. Se desarrolla un plan detallado que sirve como plan de proyecto.

Durante la fase se elabora un plan detallado con acciones específicas, entregables y responsabilidades para el programa de

mejora basado en los resultados del diagnóstico y en los objetivos que se quieren alcanzar.

Para elaborar el plan se parte de definir las prioridades para el esfuerzo de mejora, para ello se consideran los recursos, dependencias, factores externos y necesidades de la organización.

4) Actuar: Es simplemente implementar el mejoramiento de procesos llevando a cabo el plan de acción.

Aquí se introducen o mejoran los procesos, se entrena a los respectivos niveles de personal, se miden los avances/beneficios logrados, se realizan proyectos pilotos, se implanta los procesos mejorados en los proyectos nuevos o existentes, se hacen mini-evaluaciones para constatar la evolución del plan, etc.

Es la fase que más tiempo y recursos consume ya que es cuando se implementan las acciones que han sido planeadas.

Finalmente la solución obtenida se comienza a implantar en la organización.

5) Difundir: Es aprender de la experiencia del ciclo recién realizado y aumentar la habilidad de la empresa u organización para mejorar los procesos en forma continua.

Esta fase cierra el ciclo de mejora y su objetivo es garantizar que el próximo ciclo sea más efectivo. Durante la misma se revisa toda la información recolectada en los pasos anteriores y se evalúan los logros y objetivos alcanzados para lograr implementar el cambio de manera más efectiva y eficiente en el futuro. Las lecciones aprendidas deben quedar documentadas.

III. FASE DE INICIO

A. Definición

El propósito de esta fase es establecer los fundamentos básicos para garantizar que la iniciativa de mejora de procesos se cumpla.

Se debe primeramente concienciar de la importancia de mejorar los procesos de software, para esto todos los involucrados deben estar convencidos de que los procesos sistémicos son la única manera de realizar correctamente un trabajo con eficacia y eficiencia.

En esta fase realizamos la recolección de información sobre todo en lo que respecta a CMMI, modelo IDEAL, conceptos generales, etc.; con lo cual se obtuvo los conocimientos para comprender las fases y desarrollar cada una de ellas en el Grupo de Desarrollo de Software de la UPSI.

Además, mantuvimos un acercamiento con la Gerencia para relacionar claramente como el esfuerzo de mejoramiento se relaciona con la estrategia de la Organización; se acordaron los objetivos de la

mejora buscando el apoyo, los recursos, el talento humano para garantizar el éxito y sobre todo la aplicabilidad de los resultados.

Así mismo, se han definido los diferentes mecanismos capaces de dirigir e implementar el proyecto de mejoramiento, como la capacitación a los tesistas por parte del Grupo de Gerencia y Dirección, la designación de directores, codirectores y la conformación de los diferentes grupos de trabajo.

B. Actividades de la Fase

Para poder empezar la mejora en la organización, es necesario conocer la situación actual de la misma, debiendo para ello primeramente identificar algunos de los problemas que se dan en el Grupo de Desarrollo de Software de la UPSI para así poder llegar a la mejora de procesos en lo que respecta a Medición y Análisis.

La mejora de procesos en una empresa es un paso muy grande al crecimiento de la misma, es por eso que para poder iniciar la ejecución de un proyecto lo primero que se debe realizar es la selección del personal idóneo; para el desarrollo del mismo, en nuestro caso el equipo de mejora lo conformamos los catorce Tesistas seleccionados por la Dirección de la Escuela de Ciencias de la Computación, conjuntamente con los directores y codirectores de cada área y líderes, siendo nuestra principal motivación el realizar una mejora en la calidad de los procesos de software que es uno de los objetivos que persigue este proyecto, contando para ello con el apoyo y colaboración de las autoridades de la UTPL para que nuestra labor se realice en la UPSI y además, se nos brinde el apoyo técnico por parte del personal que labora en el GDS.

IV. FASE DE DIAGNOSTICO

A. Definición

Su propósito es evaluar mediante un método formal las fortalezas y debilidades del proceso seguido por los proyectos.

Los objetivos del programa se relacionan con las prácticas existentes y se determinan aquellas que no están suficientemente desarrolladas.

B. Actividades de la Fase

En esta fase y como resultado del levantamiento inicial de procesos se determinó que no existen procedimientos formales para el Área de Medición y Análisis en el Grupo de Desarrollo de Software, considerando como sus principales causas el insuficiente conocimiento, falta de experiencia, ausencia de documentación, escasez de procedimientos, etc. Se identificaron las fortalezas y debilidades del GDS; y, se elaboraron los hallazgos para cada una de las áreas que lo conforman proponiendo las correspondientes oportunidades de mejora.

Ese documento prevé los resultados de la evaluación realizada para el GDS-UTPL (Grupo de Desarrollo de Software) en el marco de las actividades del proyecto puzzle de graduación de la Escuela de Ciencias de la Computación, refiriendo aspectos organizacionales en general, y en particular a las actividades relacionadas con el desarrollo y mantenimiento de software.

V. FASE DE ESTABLECIMIENTO

A. Definición

Su propósito es realizar la planificación específica de los mejoramientos que se desea alcanzar.

Se desarrolla un plan detallado que sirve como plan de proyecto.

Se establecen la estrategia y las prioridades: Debido al alto costo de solucionar todas las debilidades de una vez, se determina donde es más productivo concentrarse (análisis de retorno de la inversión). Se eligen prioridades para la acción, en base a recursos, necesidades urgentes, efectividad de la acción, impacto, etc.

B. Actividades de la Fase

Para poder ejecutar la mejora de procesos es necesario además de contar con la aceptación por parte de las personas que laboran en la organización el contar con su colaboración. Por lo que para poder implementar este proyecto en el área de Medición y Análisis se establecieron los siguientes equipos de acción de los procesos: Líder del GDS, Líderes de las Áreas, Líder de Medición y Análisis y Analista de Datos.

Luego de tener una visión clara de los problemas que tiene actualmente la el Grupo de Desarrollo de Software en lo referente a Medición y Análisis se trabajo con las recomendaciones propuestas. Para ello se propone un plan de acción, en el que se detallan las actividades a desarrollarse para dar solución a los problemas identificados.

Una vez que se ha logrado recolectar la información se plantea la realización de un modelo que permita mejorar los procesos de Medición y Análisis en los proyectos de software, siendo necesario definir este plan de acción para saber hacia dónde queremos llegar con la elaboración de este proyecto puzzle.

VI. FASE DE ACTUAR

A. Definición

El propósito es simplemente implementar el mejoramiento de procesos llevando a cabo el plan de acción.

Aquí se introducen o mejoran los procesos (ej. modelamiento, introducción de nuevas metodología, etc.), se entrena a los respectivos niveles de personal, se miden los avances/beneficios logrados, se realizan proyectos pilotos, se implanta los procesos mejorados en los proyectos nuevos o existentes, se hacen minievaluaciones para constatar la evolución del plan, etc.

B. Actividades de la Fase

En esta fase se desarrolla un modelo para Medición y Análisis basado en CMMI y apoyado en otros modelos y procesos llevados en otras organizaciones para mejora de procesos.

Las actividades realizadas dentro de esta fase comprenden: la definición del proceso, su documentación y el diseño de las plantillas que se utilizarán en la recolección de información para poder realizar la Medición y Análisis. Además se deben planificar las actividades que se desarrollarán en el proyecto piloto, para luego comenzar a ejecutarlo y de esta manera probar el modelo. En el desarrollo del plan piloto se pueden dar algunos problemas que requerirán un cambio necesario y por lo tanto la refinación y actualización del modelo.

Finalmente para el seguimiento y evaluación del plan de acción, se establecerá responsables para cada una de las acciones de mejora, los cuales velarán por el control, cumplimiento, gestión de riesgos y evaluación de los mismos.

VII. FASE DE APRENDIZAJE

A. Definición

El propósito es aprender de la experiencia del ciclo recién realizado y aumentar la habilidad de la empresa u organización para mejorar los procesos en forma continua.

Se determina los logros, el esfuerzo invertido, la manera en que las metas fueron satisfechas y la forma más adecuada de implementar cambios en el futuro. Se utiliza las mediciones y registros acumulados durante la aplicación de las etapas anteriores del ciclo.

B. Actividades de la fase

La documentación generada en las fases anteriores sirven en gran medida para aprender y ganar experiencia; pero para organizar esta experiencia se debe realizar el análisis FODA, el cual nos servirá para visualizar en qué nos hemos equivocado y cuáles han sido nuestras fortalezas para posteriormente realizar un documento en el que se plasme los resultados obtenidos haciendo énfasis en los problemas encontrados y cuál fue su solución.

Se puede caracterizar a los problemas con una escala de 1 a 4, así:

TABLA 1
CARACTERIZACIÓN DE PROBLEMAS

ESCALA	PUNTAJE
Muy grave	4
Grave	3
Normal	2
Bajo	1

Dejándonos como experiencia que los problemas con una valoración alta son a los que se debe poner mayor cuidado y atención para las próximas mediciones y análisis.

El esquema seguido es el sugerido por el CMMI el cual nos ha permitido concretar las distintas actividades y tareas para cada una de las fases recomendadas en la Medición y Análisis, así como los documentos a generar en cada una de ellas. Con este enfoque se podrá obtener una valoración en el nivel de madurez en que se encuentra el proceso de desarrollo de software.

Se recomienda hacer evaluaciones como se lo menciona en el modelo ideal dentro de 18 a 24 meses para determinar fortalezas, debilidades, oportunidades y necesidades para el nuevo plan de mejora.

VIII. CONCLUSIONES

Enfrentar el desafío de implementar el Modelo de Capacidad de Madurez Integrado (CMMI) en el *Grupo de Desarrollo de Software (GDS)* de la *Unidad de Proyectos y Sistemas Informáticos (UPSI)* para el desarrollo tecnológico (tanto en hardware como en software) de la Universidad Técnica Particular de Loja y pretender ser un ente *certificado* para el desarrollo de sistemas informáticos, requiere como aspecto clave, tener claro “en donde se está” y “hacia dónde se quiere llegar”.

El compromiso de la institución por medio de sus autoridades debe ser integral en cuanto a la implementación de las áreas de proceso que propone el CMMI en la UPSI, pero sobre todo a la inversión necesaria de recursos (económicos, humanos y materiales) para la adopción del modelo de madurez. También se debe considerar que el ciclo de vida del modelo deberá ejecutarse a corto plazo por la constante evolución y crecimiento de las instituciones de educación superior, debido a su constante desarrollo y sobre todo por el hecho de que es una Universidad reconocida a nivel local, nacional e internacional y deberá contar con software de calidad y certificado.

Finalmente deberá trabajarse de manera sistémica en la planificación de los procesos de desarrollo del software y concienciar en primera instancia a los tomadores de decisiones de la necesidad de incorporar este modelo en la UPSI – GDS, y obviamente a los líderes/as de las áreas pero de manera doctrinal a los constructores

(analistas, diseñadores, programadores,) del software, de la importancia de incorporar las técnicas, herramientas y metodología del modelo en el trabajo cotidiano y funcional de cada uno de ellos y ellas, puesto que si no existe el compromiso personal, vana sería la inversión.

RECONOCIMIENTOS

Un especial agradecimiento a la Ing. Carlina Rueda Ordóñez e Ing. Armando Cabrera Silva por la asesoría y acompañamiento en el proceso investigativo.

REFERENCIAS

- [1] Modelos de Evaluación y Mejoras de Procesos: Análisis Comparativo. [Online]. Available: <http://www.sc.edu.es/jiwdocoj/remis/docs/DelaVillaadis2004.doc>
- [2] Modelo Integrado de Madurez de Capacidades CMMI. [Online]. Available: <http://www.scribd.com/doc/5012621/CMMI>.
- [3] BAÑERES, J. P. *Sinopsis de los modelos SW-CMM y CMMI. Compendio de Ingeniería del Software II*. 2006.
- [4] MÉNDES, C. *Introducción al modelo CMMI*. 2006.
- [5] Ciclo de Mejoramiento de Procesos: El Modelo IDEALSM. [Online]. Available: http://reocities.com/SiliconValley/lab/3629/IDEAL_ciclo.pdf
- [6] Modelo de Calidad CMMI y Proceso de Desarrollo de Software de Orden Integración. [Online]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos57/modelo-calidad-cmmi/modelo-calidad-cmmi.shtml>.
- [7] CMMI. Medición & Análisis. [Online]. Available: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ozFXN7fRN0kJ:carolina.terna.net/ingsw3/datos/CMMI_Medicion%26 Analisis.ppt+cmmi,+medición+y+análisis&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec.
- [8] Guía práctica de Medición y Análisis. [Online]. Available: https://www.inteco.es/calidad_TIC/descargas/guias/guia_practica_de_medicion_y_analisis.
- [9] Guía avanzada de Medición y Análisis. [Online]. Available: https://www.inteco.es/calidad_TIC/descargas/guias/guia_avanzada_de_medicion_y_analisis.
- [10] Guía de pequeños proyectos basada en CMMI. [Online]. Available: https://www.inteco.es/calidad_TIC/descargas/guias/guia_pequeños_proyectos_basada_cmmi.
- [11] Procedimiento para realizar la medición y análisis en un proyecto. [Online]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos64/procedimiento-medicion-analisis-proyecto/procedimiento-medicion-analisis-proyecto.shtml>