

Revista
Española de
Innovación,
Calidad e
Ingeniería del Software



Volumen 5, No. 1, abril, 2009

Web de la editorial: www.ati.es

Web de la revista: www.ati.es/reicis

E-mail: calidadsoft@ati.es

ISSN: 1885-4486

Copyright © ATI, 2009

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada, o transmitida por ningún medio (incluyendo medios electrónicos, mecánicos, fotocopias, grabaciones o cualquier otra) para su uso o difusión públicos sin permiso previo escrito de la editorial. Uso privado autorizado sin restricciones.

Publicado por la Asociación de Técnicos de Informática (ATI), Via Laietana, 46, 08003 Barcelona.

Secretaría de dirección: ATI Madrid, C/Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid



Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software (REICIS)

Editores

Dr. D. Luís Fernández Sanz (director)

Departamento de Sistemas Informáticos, Universidad Europea de Madrid

Dr. D. Juan José Cuadrado-Gallego

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá

Miembros del Consejo Científico

Dr. Dña. Idoia Alarcón

Depto. de Informática
Universidad Autónoma de Madrid

Dr. D. José Antonio Calvo-Manzano

Depto. de Leng y Sist. Inf. e Ing. Software
Universidad Politécnica de Madrid

Dra. Tanja Vos

Depto. de Sist. Informáticos y Computación
Universidad Politécnica de Valencia

Dña. M^a del Pilar Romay

Fundación Giner de los Ríos
Madrid

Dr. D. Alvaro Rocha

Universidade Fernando Pessoa
Porto

Dr. D. Oscar Pastor

Depto. de Sist. Informáticos y Computación
Universidad Politécnica de Valencia

Dra. Dña. María Moreno

Depto. de Informática
Universidad de Salamanca

Dra. D. Javier Aroba

Depto de Ing. El. de Sist. Inf. y Automática
Universidad de Huelva

D. Guillermo Montoya

DEISER S.L.
Madrid

Dr. D. Pablo Javier Tuya

Depto. de Informática
Universidad de Oviedo

Dra. Dña. Antonia Mas

Depto. de Informática
Universitat de les Illes Balears

Dr. D. José Ramón Hilera

Depto. de Ciencias de la Computación
Universidad de Alcalá

Dra. Raquel Lacuesta

Depto. de Informática e Ing. de Sistemas
Universidad de Zaragoza

Dra. María José Escalona

Depto. de Lenguajes y Sist. Informáticos
Universidad de Sevilla

Dr. D. Ricardo Vargas

Universidad del Valle de México
México

Contenidos

REICIS

Editorial	4
<i>Luís Fernández-Sanz, Juan J. Cuadrado-Gallego</i>	
Presentación	5
<i>Luis Fernández-Sanz</i>	
Correspondencia de procesos de la metodología NDT con el estándar ISO 12207	6
<i>Esperança Amengual, Antònia Mas, María José Escalona, Isabel Ramos y Mercedes Ruiz</i>	
Recomendaciones para la adopción de prácticas de gestión del capital humano en entornos de outsourcing. Integración de eSCM-CL con People-CMM	20
<i>Adrián Hernández López, Ricardo Colomo Palacios y Ángel García Crespo</i>	
Sección Actualidad Invitada:	38
El SaaS y el Cloud-Computing: una opción innovadora para tiempos de crisis	
<i>Ángel Hernández Bravo, Executive I/T Architect, IBM España S.A</i>	

Correspondencia de procesos de la metodología NDT con el estándar ISO 12207

Esperança Amengual, Antònia Mas
Universitat de les Illes Balears
{eamengual, antonia.mas}@uib.es
María José Escalona, Isabel Ramos
Universidad de Sevilla
{escalona, isabel.ramos}@lsi.us.es
Mercedes Ruiz
Universidad de Cádiz
mercedes.ruiz@uca.es

Resumen

NDT (*Navigational Development Techniques*) es una metodología de obtención y análisis de requisitos para sistemas de información web que actualmente está siendo utilizada en diversos organismos de la Comunidad de Andalucía. Con el objetivo de evaluar formalmente la madurez de los procesos propuestos por NDT según el estándar internacional de evaluación y mejora de procesos ISO/IEC 15504, ha sido necesario analizar los procesos de NDT de acuerdo con el estándar de procesos del ciclo de vida del software ISO/IEC 12207, modelo de procesos de referencia propuesto por el estándar ISO/IEC 15504 en el caso particular de una evaluación de los procesos de ciclo de vida del software. Los resultados de este análisis, presentados en este artículo, muestran el nivel de cobertura que la metodología presenta respecto al estándar de evaluación y constituyen el punto de partida para determinar el nivel de madurez de los procesos de NDT, así como para identificar posibles mejoras de los mismos.

Palabras Clave: NDT, ISO/IEC 15504, ISO/IEC 12207, evaluación y mejora de procesos.

Mapping processes of NDT methodology to ISO 12207 standard

Abstract

NDT (*Navigational Development Techniques*) is a methodology for requirements gathering and analysis of web information systems which is currently being used by different organisms in Spain. With the intention of formally assessing the maturity of the NDT processes in accordance with the process assessment and improvement international standard ISO/IEC 15504, it has been necessary to analyse the NDT processes against the software lifecycle processes standard ISO/IEC 12207, the process reference model that the ISO/IEC 15504 standard proposes in the particular case of the software lifecycle processes. The results of this analysis, presented in this article, show the level of coverage of the method referred to the assessment standard and can be considered the basis for assessment of NDT processes as well as for identification of process improvement opportunities.

Key words: NDT, ISO/IEC 15504, ISO/IEC 12207, process assessment and improvement.

Amengual, E., Mas, A., Escalona, M.J., Ramos I. y Ruiz, M., "Correspondencia de procesos de la metodología NDT con el estándar ISO 12207", REICIS, vol. 5, no.1, 2009, pp.6-19. Recibido: 20-10-2008; revisado: 22-11-2008; aceptado: 19-12-2008.

1. Introducción

Este trabajo se ha desarrollado en el ámbito del proyecto coordinado "Calidad en los procesos de desarrollo y pruebas en arquitecturas orientadas a servicios" (TIN2007-67843-C06), en adelante SOAQTest, y en concreto en los subproyectos "Calidad predecible y gestionada mediante simulación y técnicas de pruebas en etapas tempranas" (TIN2007-67843-C06-03) y "Modelos de simulación basados en ontologías y mejora de procesos para arquitecturas orientadas a servicios" (TIN2007-67843-C06-04), en adelante QSimTest y SOAQSim, respectivamente.

Uno de los objetivos de SOAQTest es el de abordar las características específicas relacionadas con la gestión de los procesos de desarrollo, incluyendo la estimación, planificación y simulación en el marco de las arquitecturas orientadas a servicios.

Parte de las actividades relacionadas con estos objetivos están recogidas en los subproyectos QSimTest y SOAQSim. En concreto:

- En QSimTest, analizar los trabajos actuales de modelado y simulación de modelos dinámicos en el ámbito de las pruebas, tanto a nivel de procesos como de técnicas de prueba, utilizando los estándares actuales de modelos de madurez, el *Capability Maturity Model® Integration* (CMMISM) [1] y la norma ISO/IEC 15504 [2] entre otros, por un lado, y por otro, enriquecer la metodología actual de trabajo NDT (*Navigational Development Techniques*) [5] con nuevas prácticas.
- En SOAQSim, realizar un estudio exhaustivo sobre todos los aspectos relacionados con la gestión de equipos y los procesos del ciclo de vida del software, para determinar su relación y aplicaciones en la mejora de la capacidad de los procesos. A la conclusión del estudio, se establecerán unas prácticas genéricas relacionadas con la gestión de los equipos en cada uno de los procesos del ciclo de vida del software. El modelo de medida de la capacidad de los

procesos de software utilizado será el especificado en el estándar internacional ISO/IEC 15504.

Dentro de este contexto, en cuanto a actividades relacionadas entre sí y complementarias por parte de ambos subproyectos, la amplia experiencia en la adaptación e implantación de modelos de evaluación de la capacidad del software a pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software por parte de los investigadores, por un lado, y la celebración de las I Jornadas SOAQTest (Sevilla, octubre 2007), por otro, marcaron el punto de partida para una iniciativa de investigación conjunta entre los proyectos QSimTest y SOAQSim. Los primeros resultados de esta iniciativa se recogen en este artículo.

El objetivo principal de este trabajo es el de valorar el nivel de cobertura que los nuevos trabajos que se han realizado en el marco de QSimTest para NDT presenta respecto a los procesos recogidos en el estándar internacional ISO/IEC 15504.

Disponer de los resultados de este estudio, nos permitirá afrontar las siguientes etapas de esta investigación enfocadas a la experimentación en las organizaciones que siguen la metodología NDT para derivar el nivel de madurez de sus procesos de acuerdo con ISO/IEC 15504.

El contenido de este artículo se estructura de la siguiente manera: los apartados 2 y 3 recogen los conceptos generales del estándar ISO/IEC 15004 y de la metodología NDT, respectivamente. El apartado 4 muestra los resultados en cuanto al nivel de cobertura de NDT en ISO/IEC 15504 tras el mapeo realizado. El apartado 5 resume el trabajo realizado y recoge las líneas futuras de investigación.

2. Evaluación de procesos según ISO/IE 15504

ISO/IEC 15504, *Information Technology –Process Assessment* [2], es un estándar internacional para la evaluación y mejora de procesos, aplicable a cualquier organización que desee conocer y mejorar la capacidad de sus procesos, independientemente del tamaño de la misma, del modelo del ciclo de vida adoptado, de la metodología de desarrollo y de la tecnología utilizada.

Después de ser revisado, el estándar actualmente vigente proporciona una arquitectura más abierta con diferentes conjuntos de procesos que podrán ser definidos según distintos Modelos de Procesos de Referencia, PRMs (*Process Referente Models*).

En la parte 2 del estándar, ISO/IEC 15504-2:2003/Cor 1:2004. *Part 2: Performing an assessment* [7], se establecen los requisitos mínimos que se deben cumplir en una evaluación para asegurar la consistencia de las valoraciones. La evaluación de los procesos está basada en un modelo bidimensional que contiene una dimensión de procesos y una dimensión de capacidad.

La dimensión de procesos es la que proporciona el Modelo de Procesos de Referencia antes mencionado. Para el caso particular de evaluación y mejora de los procesos del ciclo de vida del software, la parte 5 del estándar, ISO/IEC 15504-5 *Part 5: An exemplar Process Assessment Model* [8], proporciona un ejemplo de Modelo de Evaluación de Procesos totalmente compatible con la parte 2. Dicho ejemplo está basado en el modelo de procesos de referencia definido en la norma ISO/IEC 12207 AMD 1 y AMD2 [9, 10].

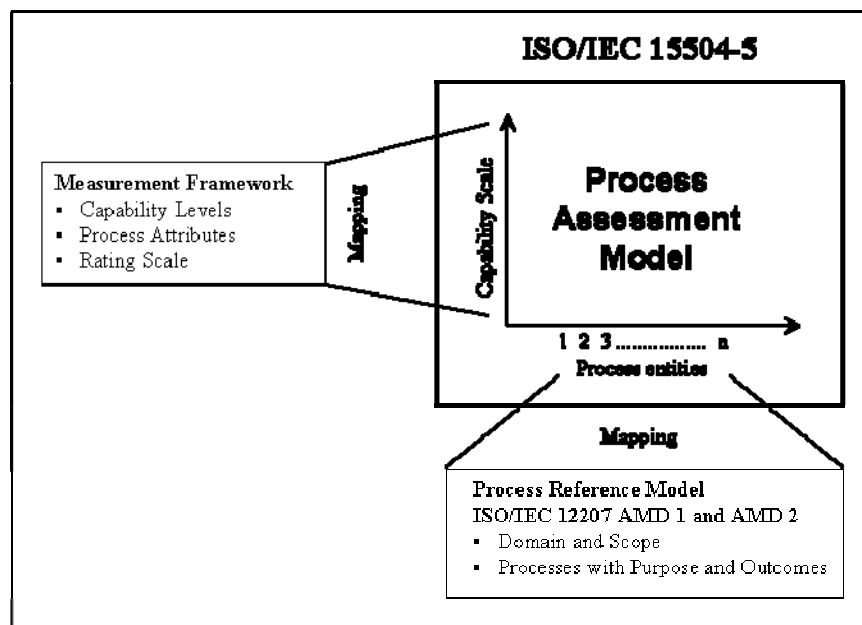


Figura 1. Modelo de evaluación de procesos de ISO/IEC 15504 [11]

La dimensión de la capacidad consiste en un marco de medición que define una escala de valoración que consta de seis niveles. Cada nivel dentro de esta escala está caracterizado por unos atributos de proceso. Dichos atributos constituyen la base de una evaluación puesto que el modelo de evaluación de procesos se basa en el principio de que la capacidad de un proceso se puede evaluar demostrando el cumplimiento de los atributos

del proceso a partir de las evidencias de unos indicadores de evaluación que el modelo define (ver figura 1).

Con el objetivo de demostrar formalmente la bondad de la metodología NDT, de acuerdo con este estándar, en primer lugar se ha considerado necesario analizar la relación de la metodología con los procesos detallados en el modelo de referencia de procesos que el estándar considera para el caso de los procesos del ciclo de vida del software.

3. Introducción a la metodología NDT

La metodología NDT (*Navigational Development Techniques*) [5], es una propuesta de metodología orientada a la web que surgió con un objetivo muy concreto.

A partir de diferentes estudios comparativos [4,12,15], se analizó que si bien la ingeniería web estaba ofreciendo nuevas técnicas y modelos para el desarrollo de software orientado a la web, la fase de ingeniería de requisitos había quedado poco tratada. NDT comenzó pues a aportar propuestas y técnicas orientadas al tratamiento de requisitos en entornos web. De esta forma, inicialmente NDT trabaja sólo en dos fases: la ingeniería de requisitos y el análisis.

Otro de los objetivos que tenía la propuesta era salvar la barrera que en ocasiones se encuentran los equipos de trabajo para pasar de la fase de requisitos a la fase de análisis y, en este sentido, NDT se basó en el paradigma de la ingeniería guiada por modelos.

La propuesta de NDT se define de manera formal sobre un conjunto de metamodelos de requisitos y de metamodelos de análisis. Estos metamodelos, definidos formalmente mediante diagramas de clases, permiten estudiar los artefactos del sistema de una manera abstracta sin entrar en detalles de su representación. Entre los metamodelos se definen una serie de relaciones y restricciones que garantizan la concordancia entre ellos y la calidad de los resultados en un proyecto que use a NDT como metodología de desarrollo.

Estas relaciones y restricciones permiten definir en NDT un conjunto de transformaciones, que formalmente se representan mediante QVT [14]. De esta forma, con NDT se puede establecer un proceso en el que el análisis se obtiene de manera sistemática desde los requisitos.

Esta definición formal de NDT debe quedar cubierta por un conjunto de técnicas que permite representar a todos los elementos que se definen en su metamodelo. Así, para la

ingeniería de requisitos, NDT hace uso de los patrones definidos en la metodología para la elicitación de requisitos, definida en [3]. Estos patrones son extendidos, añadiendo algunos nuevos para el tratamiento propio de aspectos de navegación.

Para representar los artefactos de la fase de análisis, NDT se fundamenta en extensiones formales de técnicas de UML [13], principalmente el diagrama de clases, y en el uso de ciertas extensiones formales de los mismos específicos para la navegación, como los definidos por UWE [12].

De esta forma, NDT se convierte en una metodología que define formalmente los artefactos necesarios para la fase de requisitos y análisis haciendo un especial hincapié en definir los elementos necesarios para tratar los aspectos propios de sistemas Web, como la navegación o la interfaz de usuario, y las transformaciones a realizar para pasar de una manera sistemática. Además, ofrece un conjunto de técnicas, principalmente patrones y diagramas que extienden los UML para trabajar con los mismos.

Una de las características principales de NDT es que ha sido utilizado en muchos proyectos, de diferente tamaño y complejidad, y por grupos de desarrollo muy diversos. Esto ha permitido que la propuesta haya disfrutado de un importante feedback desde el mundo empresarial.

Varias organizaciones, la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía¹, el Servicio Andaluz de Salud² o la empresa municipal de aguas de Sevilla Emasesa³, utilizan esta metodología.

En las aplicaciones prácticas se vio, sin embargo, que NDT no era adecuada en varios aspectos. El primero de ellos era su alcance. Si bien NDT es muy potente en requisitos y análisis, en un proyecto real hay que abordar todas las fases del ciclo de vida, incluyendo la construcción, el diseño, la implantación, las pruebas, etc. Además, la propuesta base no era suficiente para hacer el seguimiento a los proyectos y no ofrecía información de cómo se podía mejorar o de cómo los proyectos aplicaban la metodología.

Por esta razón, se trabajó en enriquecer a NDT con otros aspectos que, por un lado ofrecieran soporte a todo el ciclo de vida, y por el otro, se dotara de inspectores y medidas de control para hacer un seguimiento a la gestión de proyectos.

¹ www.juntadeandalucia.es/cultura

² www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud

³ www.aguasdesevilla.com

De esta manera, se comenzó a trabajar en una propuesta práctica de trabajo con NDT que trabaja con las siguientes fases.

En el grupo de actividades de desarrollo, se definieron los procesos y las técnicas para trabajar con:

1. La gestión de los proyectos
2. Estudio de viabilidad
3. La ingeniería de requisitos
4. El análisis de sistemas
5. El diseño de sistemas
6. La construcción e implantación del sistema
7. Las pruebas

En cuanto a la gestión y medida de la calidad de los desarrollos, se abordó una propuesta con las siguientes fases:

1. Análisis de datos, engloba la definición de inspectores, técnicas y modelos para poder ir analizando, almacenando y gestionando medidas de calidad de los desarrollos abordados.
2. Acciones de mejora, basándose en los inspectores del análisis de datos, en esta fase se plantean actividades para ir enriqueciendo la propuesta metodológica.
3. Control de la documentación y los registros, son una serie de procesos que permiten gestionar toda la documentación y entregables definidos en el uso de NDT.
4. Certificación de aplicaciones, son una serie de herramientas y procesos para medir la calidad del código desarrollado en un proyecto
5. Seguimiento de proveedores, incluye actividades de seguimiento y trabajo de equipos externos, subcontratados, etc. que permite medir la calidad de sus trabajos.
6. Seguimiento de clientes, define una serie de productos que miden cómo de satisfechos quedan los usuarios y clientes finales en el desarrollo de software.
7. Plan de formación, que incluye una serie de actividades para llevar un control de las necesidades de formación de los equipos.

Para trabajar en esta línea, se tomo como referencia, aparte del propio NDT, dos entornos. Por un lado, la metodología Métrica v3⁴. Métrica es el entorno metodológico más usado en los proyectos de trabajo pero, en muchos casos, resulta demasiado ambigua y general, teniéndose dificultades en definir qué tareas deben abordarse y cuáles no.

Por otro lado, para soportar todos los aspectos de gestión y medida de la calidad, se hizo uso del marco definido por el estándar ISO 9001:2000. Este entorno propone ejecutar un conjunto de procesos que permite mediar la bondad de los desarrollos que se realizan.

Así, y siguiendo las premisas de NDT, principalmente sus extensiones y los protocolos de uso de la ingeniería guiada por modelos, surgió esta extensión que actualmente está resultando una solución práctica muy aceptada.

El mapa de procesos resultado, que actualmente está implementado y se lleva a cabo en organismos como la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía donde hace más de un año, es de obligado uso en todos sus proyectos de desarrollo. El resultado de este trabajo, así como los análisis de los cambios y mejoras realizados, se muestran en [6].

4. Cobertura de NDT respecto de ISO/IEC 12207

Como se ha comentado en el apartado anterior, la metodología NDT, en su base, sólo cubría dos fases del ciclo de vida, ingeniería de requisitos y análisis. Esta opción a nivel práctico no resultaba aplicable puesto que había que enriquecer y extender la propuesta para cubrir todo el ciclo de vida. En este apartado se analiza la bondad tanto de las fases iniciales de NDT como de la extensión práctica de NDT que se ha introducido en el apartado 3 respecto del estándar ISO/IEC 12207.

Para este análisis se ha realizado un exhaustivo trabajo p en el que se han revisado todos los procesos definidos en la extensión de NDT. La documentación que NDT ofrece para cada fase se encuentra en una serie de documentos que, siguiendo la nomenclatura de la norma ISO 9001, se denominan hojas técnicas. En la extensión de NDT existe una hoja técnica para cada fase. El trabajo ha consistido es analizar esas hojas técnicas y comprobar, utilizando la documentación de la norma, con qué proceso de ISO/IEC 12207 se correspondía cada uno de los de NDT. Además, se han analizado las subtareas para ver qué grado de cobertura del estándar ofrecen cada uno de los procesos de NDT.

⁴ www.map.es

Procesos definidos en la propuesta de NDT		Procesos ISO 12207	
Estudio de Viabilidad	Objetivos del proyecto	MAN.3	Gestión de proyectos
	Participantes	MAN.3	Gestión de proyectos
	Alcance del sistema	ACQ.1	Preparación de la adquisición
	Situación actual	MAN.3	Gestión de proyectos
	Definición de requisitos del sistema	ACQ.1	Preparación de la adquisición
	Estudio y valoración de la solución propuesta	ACQ.1	Preparación de la adquisición
Ingeniería de Requisitos	Captura de requisitos	ENG.1	Captura de requisitos
	Análisis de requisitos (rastreadabilidad)	ENG.2	Análisis de requisitos del sistema
Análisis del sistema	Modelo conceptual	ENG.4	Análisis de requisitos del software
	Modelo de navegación		
Diseño del sistema	Descripción del entorno tecnológico	ENG.3	Diseño de la arquitectura del sistema
	Modelo de clases de diseño	ENG.5	Diseño del software
	Modelo de navegación y de interfaz		
	Diseño de la base de datos		
Construcción e implantación	Preparación del entorno de construcción	RIN.4	Infraestructura
	Implementación de la base de datos	ENG.5	Diseño del software
	Codificación	ENG.6	Construcción del software
	Documentación	SUP.7	Documentación
	Pruebas unitarias	SUP.2	Verificación
	Elaboración del plan de implantación	ENG.11	Instalación del software
	Elaboración del plan de formación	RIN.2	Formación
	Elaboración del plan de migración y carga inicial de datos	ENG.11	Instalación del software
	Ejecución de las pruebas (sistema,	ENG.9 ENG.10	Integración del sistema Pruebas del sistema

Procesos definidos en la propuesta de NDT		Procesos ISO 12207	
	integración y aceptación)	SUP.3	Validación
	Paso a producción	ENG.11	Instalación del software
Pruebas	Definición y diseño del plan de pruebas	ENG.11	Instalación del software
	Ejecución del plan de pruebas	ACQ.5	Aceptación del cliente
Mantenimiento del sistema		ENG.12	Mantenimiento del software y del sistema
Análisis de datos y revisión por la dirección		SUP.4	Revisión conjunta
Control de la documentación		SUP.7	Documentación
Control de registros		RIN.4	Infraestructura
Certificación de aplicaciones		SUP.2 SUP.3	Verificación Validación
Gestión de proyectos		MAN.3	Gestión de proyectos
Seguimiento de proveedores		ACQ.4	Monitorización del proveedor
Satisfacción de clientes		ACQ.5	Aceptación del cliente
Acciones de mejora		SUP.9	Gestión de la resolución de problemas
Plan de formación		RIN.2	Formación
Auditoria interna		SUP.5	Auditoria

Tabla 1. Correspondencia entre los procesos de la propuesta de NDT y los procesos de la norma ISO 12207

En la tabla 1 se muestran los resultados de este trabajo. En la columna de la izquierda aparecen agrupados los procesos definidos en la extensión de NDT y las tareas que se propone realizar en cada uno de ellos. En la columna de la derecha se representa la correspondencia con los procesos de la norma ISO/IEC 12207.

Estos resultados establecen una correspondencia de los procesos de NDT con algunos de los procesos propuestos por el modelo de procesos de referencia. En este primer estudio la correspondencia entre procesos se ha establecido a nivel de definición de procesos, aunque para ello ha sido necesario profundizar a nivel de tarea, para la metodología NDT, y a nivel de objetivos del proceso y salidas del mismo, para los procesos del modelo de procesos utilizado. De este modo, en la correspondencia establecida entre dos procesos dados, un proceso de NDT con un proceso definido por el estándar ISO/IEC 12207, indica que existe una relación directa entre estos procesos o, dicho de otro modo, que las tareas

identificadas para el proceso de NDT que se toma como punto de partida para el análisis están representadas en uno o más procesos según el modelo de procesos referenciado.

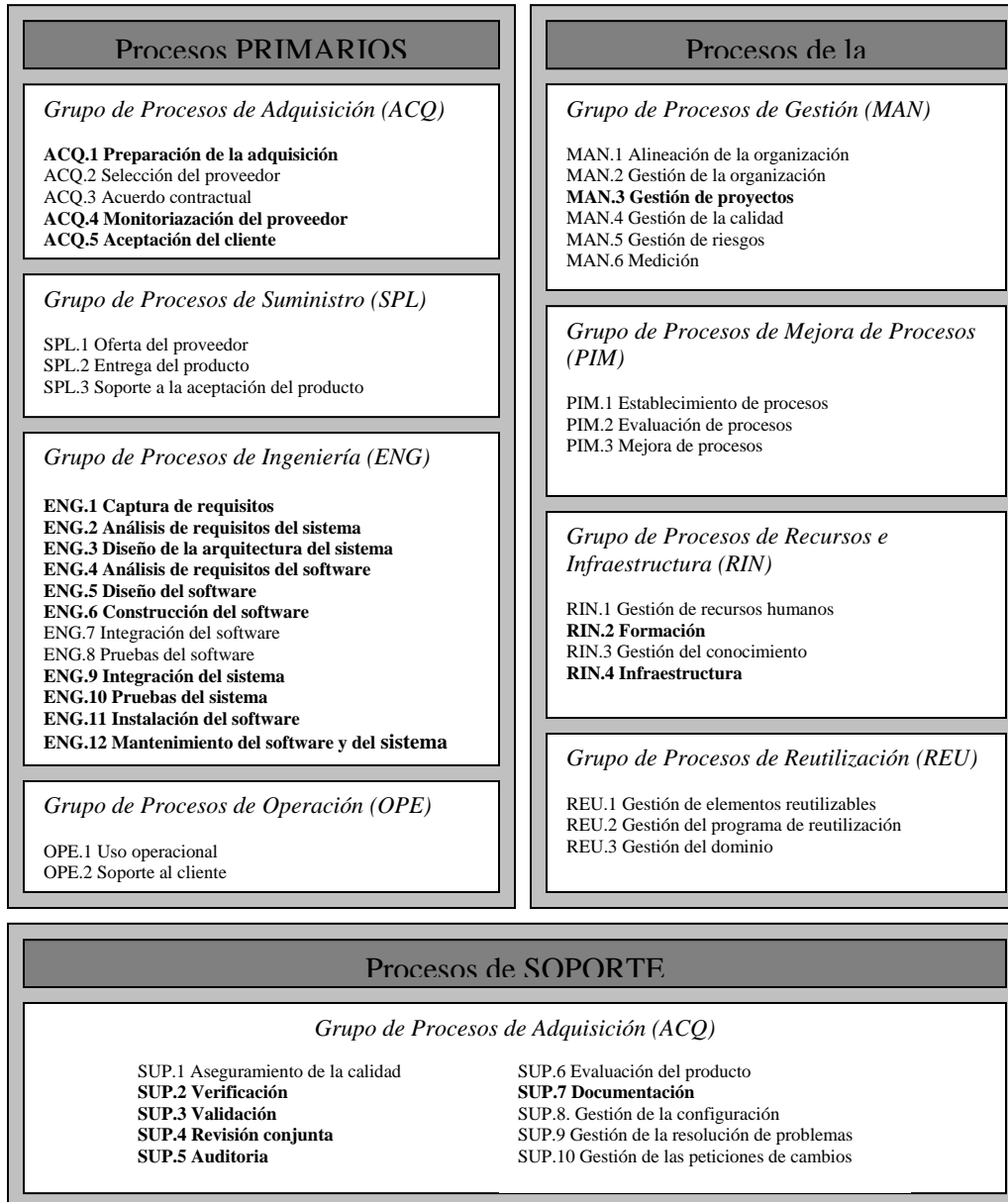


Fig. 2. Nivel de cobertura NDT respecto al estándar de procesos del ciclo de vida del software ISO/IEC 12207

La figura 2 muestra de manera resumida el nivel de cobertura de la metodología respecto de los procesos del ciclo de vida del software. Los procesos que se muestran en negrita son los procesos de los que se ha encontrado evidencia en la metodología y, por tanto, son los procesos que deberían ser considerados en primer lugar en el caso de una

evaluación de la metodología NDT según el estándar de mejora y evaluación de procesos ISO/IEC 15504.

Estos primeros resultados son la base para analizar de qué manera se puede continuar trabajando. Por ejemplo, tal y como se puede observar en la figura anterior, el trabajo realizado en NDT no cubre los aspectos que el estándar considera para el grupo de procesos de suministro o para el grupo de procesos de mejora de procesos. En cambio, sí que se puede comprobar un mayor alcance en el caso de los procesos del grupo de ingeniería o de adquisición. Esto nos permite plantearnos una serie de dudas orientadas a responder si es necesario que un entorno de desarrollo como NDT abarque todos los aspectos, así como analizar en qué medida es interesante incluir nuevos procesos.

5. Conclusiones y trabajo futuro

En este artículo se han presentado los resultados del análisis de los procesos definidos por la metodología NDT respecto al estándar ISO/IEC 12207, modelo de procesos de referencia que el estándar de evaluación y mejora de procesos ISO/IEC 15504 propone para el caso de la evaluación de los procesos del ciclo de vida del software.

NDT está siendo analizada y ampliada en el marco del proyecto QSimTest y es interesante analizar si las propuestas que se están realizando en esta línea están bien orientadas. El análisis presentado en este artículo permite medir la bondad de estos trabajos en base al marco definido por un estándar ampliamente reconocido.

Los procesos identificados constituyen el punto de partida para una futura evaluación formal de la metodología, ya sea para determinar el nivel de capacidad de los mismos o para mejorarlos. Para ello será necesario profundizar en la definición de los procesos según el estándar ISO/IEC 15504 a nivel de buenas prácticas. Por otra parte, aquellos procesos del modelo de procesos de referencia con los que no se ha establecido ningún tipo de correspondencia también resultan interesantes de cara a mejorar la metodología.

De esta forma, se puede concluir que la metodología debe avanzar pero de una manera organizada y orientada a marcos de referencia. La continuidad del análisis más profundo, así como los procesos sin correspondencia, abren nuevas líneas de trabajo de gran interés.

Agradecimientos

Esta investigación está parcialmente financiada por el Ministerio de Educación y Ciencia y por los fondos europeos FEDER mediante los proyectos TIN2007-67843-C06-03 y TIN2007-67843-C06-04 .

Referencias

- [1] Software Engineering Institute, *CMU/SEI 2002-TR-028 Capability Maturity Model® Integration (CMMISM) Version 1.1*, SEI, 2002.
- [2] International Organization for Standardization, *ISO/IEC 15504:2004 Information Technology – Process Assessment*, ISO, 2004.
- [3] A. Durán, B. Bernárdez, A. Ruiz, M. Toro, “A Requirements Elicitation Approach Based in Templates and Patterns”, *Workshop de Engenharia de Requisitos. Buenos Aires (Argentina)*, 1999.
- [4] M.J. Escalona, J. Torres, M. Mejías, J.J. Gutiérrez, D.Villadiego, “The treatment of navigation in Web Engineering”, *Advances in Engineering Software*, vol. 38, pp. 267-282, 2007.
- [5] M.J. Escalona, G. Aragón, “NDT. A model-driven approach for web requirements”, *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 34, nº3, 2008.
- [6] M.J. Escalona, G. Aragón, J.J.Gutierrez, J.A. Ortega, I. Ramos, “NDT & Métrica v3. An approach for public organization in Spain”, *International Conference on Web Information Systems and Technologies (WebIST'08)*. Madeira (Portugal), 2008.
- [7] International Organization for Standardization, *ISO/IEC 15504-2:2003. Information technology -- Process assessment -- Part 2: Performing an assessment*, ISO, 2003.
- [8] International Organization for Standardization, *ISO/IEC 15504-5:2006. Information technology -- Process Assessment -- Part 5: An exemplar Process Assessment Model*, ISO, 2006.
- [9] International Organisation for Standardization, *ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002 Information technology -- Software life cycle processes*, ISO, 2002.
- [10] International Organisation for Standardization, *ISO/IEC 12207:1995/Amd 2:2004 Information technology -- Software life cycle processes*, ISO, 2004.

- [11] International Organisation for Standardization, *ISO/IEC 15504-1:2004. Information technology -- Process assessment -- Part 1: Concepts and vocabulary*, ISO 2004.
- [12] N. Koch, “Software Engineering for Adaptive Hypermedia Applications”. Ph. Thesis, *FAST Reihe Softwaretechnik*, vol 12, Uni-Druck Publishing Company, Munich. (Germany), 2001.
- [13] Object Management Group, *Unified Modeling Language: Superstructure, version 2.0. Specification*, OMG, 2005. <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/05-07-04>.
- [14] Object Management Group, *Query QVT-Merge Group, Revised submission for MOF 2.0 Query/Views/ Transformations RFP*, OMG, 2004. <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?ad/04-04-01.pdf>.
- [15] W. Retschitzegger & W. Schwinger, “Towards Modeling of Data Web Applications - A Requirements Perspective”, *American Conference on Information Systems AMCIS 2000*, vol 1, pp. 149-155, USA, 2000.