

# Guía para la Adaptación de un Modelo Genérico de Calidad de Software\*

Gladys Rincón<sup>1</sup>, Luis E. Mendoza<sup>1</sup>, María Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información (LISI)  
Departamento de Procesos y Sistemas  
Universidad Simón Bolívar  
Caracas - Venezuela  
{grincon, lmendoza, movalles}@usb.ve

**Resumen.** Un modelo de calidad de software representa a los requerimientos y necesidades propios de cada organización y demandas de sus consumidores. La formulación de modelos debe contemplar su adaptación y aplicación según el contexto y las características esperadas del software a evaluar. En este artículo se propone una guía para adaptar modelos genéricos de calidad de software a modelos específicos de calidad, bajo un enfoque de calidad sistémica, que garantiza la relación sinérgica entre las características de la empresa y las necesidades del usuario. A través de un estudio de caso, se describe la aplicación de la guía en la formulación de un modelo sistémico específico de calidad para Software de Simulación de Eventos Discretos, conocido como MOSCA+, usado en la logística de la industria petrolera estatal venezolana.

## 1 Introducción

Cualquier revisión bibliográfica en el área de calidad de software refleja la tendencia de formular modelos que especifiquen la calidad del software. Pero, para ser útiles, ellos deben ser adaptados al contexto (organización) en el cual será evaluado el software y al tipo de software que se desea evaluar.

**Este artículo tiene por objetivo, proponer una guía para adaptar modelos genéricos de calidad de software a modelos específicos de calidad, bajo un enfoque de calidad sistémica.** Esta guía se expone a través de un estudio de caso en la industria petrolera estatal venezolana.

## 2 Guía para la Adaptación a partir MOSCA

La guía para la “adaptación” de un modelo genérico de calidad de software, se ejemplariza a partir de MOdelo Sistémico de CAlidad de software (MOSCA) [3], el cual integra la calidad del producto [4] y la calidad del proceso de desarrollo [5].

---

\* Esta investigación ha sido financiada por el proyecto FONACIT S1-2000000437

MOSCA está soportado por los conceptos de calidad total sistémica [1;6], y por su carácter sistémico se puede adaptar a las necesidades de evaluación que requiere una organización y/o producto.

En esta propuesta se hace énfasis en la identificación de las necesidades propias de la organización, el área del conocimiento que se desea abordar y los requerimientos específicos de quien demanda su aplicación. Esta guía también propone un algoritmo para el procesamiento de la información al aplicar el modelo específico de calidad. En la Tabla 1 se presentan cada uno de los pasos propuestos por la guía de adaptación y los entregables de cada paso.

**Tabla 1.** Pasos y entregables de la guía de adaptación para un modelo genérico de calidad de software

PASO	ENTREGABLE
Formulación del Objetivo General	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de objetivos del modelo.</li> </ul>
Análisis de los Niveles que conforman el Modelo de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Árbol Jerárquico adaptado.</li> <li>• Métricas.</li> </ul>
Definición de Métricas Mandatorias y No-Mandatorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado de métricas Mandatorias.</li> <li>• Listado de métricas No-Mandatorias.</li> </ul>
Definición del Algoritmo de Procesamiento de la Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo de procesamiento de información para selección.</li> </ul>

### 3 Estudio de caso – Aplicación de la guía para la Adaptación

La guía para la adaptación se aplicó en el estudio de un caso donde se adoptó MOSCA [3] a un modelo sistémico específico de calidad que evalúa Software de Simulación de Eventos Discretos (SSED), llamado MOSCA+ [7]. MOSCA+ se aplicó exitosamente para la evaluación de SSED que soporta la logística de la industria petrolera venezolana [8].

**PASO 1. Formulación del Objetivo General.** El objetivo fue diseñar un modelo específico de calidad para evaluar SSED a partir de MOSCA [3]. La organización interesada en la aplicación del modelo es la industria petrolera venezolana en el área de logística.

**PASO 2. Análisis de los Niveles que conforman el Modelo de Calidad.** Se analizó MOSCA [3] para hacer una adaptación de él, cumpliendo el objetivo general. El análisis aplicado para la adopción de cada nivel de MOSCA [3], fue el siguiente:

**Submodelo.** En este estudio de caso se seleccionó únicamente el submodelo del Producto, ya que el objetivo de esta investigación es evaluar SSED ya elaborados, y no se cuenta con información de cómo fue su proceso de desarrollo.

**Dimensión.** Para MOSCA [3], este nivel no sufre cambios y/o adaptaciones; hacerlos le quita el carácter sistémico al modelo.

**Categoría.** Dependiendo del submodelo seleccionado se cuenta con una serie de categorías que se adoptarán o descartarán según los objetivos generales planteados en el Paso 1. Para el submodelo del Producto, MOSCA establece que la categoría FUNCIONALIDAD es de carácter obligatorio, y de las cinco características restantes, se seleccionarán las dos que mejor se adaptan a los objetivos generales. Para el caso

de estudio de forma automática se seleccionó la categoría FUNCIONALIDAD y, los stakeholder establecieron que para la industria petrolera venezolana las otras categorías relevantes eran: USABILIDAD y EFICIENCIA.

**Características.** Cada categoría tiene asociado un conjunto de características, las cuales definen las áreas claves a satisfacer para lograr, asegurar y controlar la calidad tanto en el producto como en el proceso. Se analiza el conjunto de características que MOSCA asocia a las categorías seleccionadas con la finalidad de excluir aquellas características que carecen de pertinencia en el contexto de la evaluación.

**Subcaracterísticas.** Cuando los atributos escogidos para la evaluación son conceptos complejos, éstos pueden ser descompuestos en ítems más simples, los cuales, si el caso lo amerita, pueden seguir siendo sucesivamente descompuestos [2]. Se debe tomar en cuenta que un exceso de niveles demanda mayor tiempo en su procesamiento. Para el estudio de caso se estipuló que dada la complejidad de los sistemas logísticos de suministro, manejo, transporte y distribución de hidrocarburos en la industria petrolera, sumado a la gran cantidad de rasgos a evaluar en los SSED, se requirió incorporar un nivel adicional.

**Métricas.** Éstas están relacionadas con los atributos del software que miden su calidad y se instrumentan por medio de preguntas destinadas a verificar las bondades del software.

El desarrollo de las subcaracterísticas (40 en total) y métricas (131 en total) propuestas ameritó un estudio sobre los atributos genéricos que debe tener un software, y más específicamente, sobre los que debe poseer un SSED. Las 131 métricas están distribuidas de la siguiente manera: 88 (66%) corresponden a la categoría FUNCIONALIDAD, 39 (29%) corresponden a USABILIDAD y 6 (5%) corresponden a EFICIENCIA.

El producto de este paso es el Árbol Jerárquico del modelo específico de calidad que evalúa SSED, llamado MOSCA+, y que se muestra en la Figura 1.

**PASO 3. Definición de Métricas Mandatorias y No-Mandatorias.** Tomando en cuenta los objetivos generales y previo a la aplicación del nuevo Árbol Jerárquico se identifican cuáles de las métricas son Mandatorias y cuáles son No-Mandatorias. También se establece el “nivel de importancia” de las métricas identificadas como No-Mandatorias y su “escala de evaluación”. Para este estudio se estableció que de un total de 131 métricas, 77 resultaron No-Mandatorias (59%) y 54 Mandatorias (41%).

**PASO 4. Definición del Algoritmo de Procesamiento de la Información.** En este paso se indica cómo aplicar el Árbol Jerárquico. En la primera actividad se verifica la existencia de todas las métricas Mandatorias en los software, descartando aquellos que carecen de alguna de ellas. La segunda actividad evalúa los software a través de las métricas No-Mandatorias, realizando:

- Asignación de puntuación a cada métrica No-Mandatoria de acuerdo con la “escala de evaluación” fijada en el paso 3.
- Multiplicación de cada uno de estos “valores” por el “nivel de importancia” correspondiente a su respectiva métrica.
- Sumando estos productos para calcular la puntuación correspondiente a cada categoría.
- Calculando el parámetro porcentual denominado Tasa de Calidad, mediante el cual se visualiza cómo es el comportamiento de cada software frente la situación ideal (cumplimiento del 100% de todas las categorías).

Con esta guía de adaptación se obtuvo MOSCA+ [7], el cual se aplicó a 6 software preseleccionados, descartando los 2 que no cumplieron con todas las métricas Mandatorias. Se evaluaron los 4 software restantes a través de las métricas No-Mandatorias, resultando una jerarquización de los software evaluados.

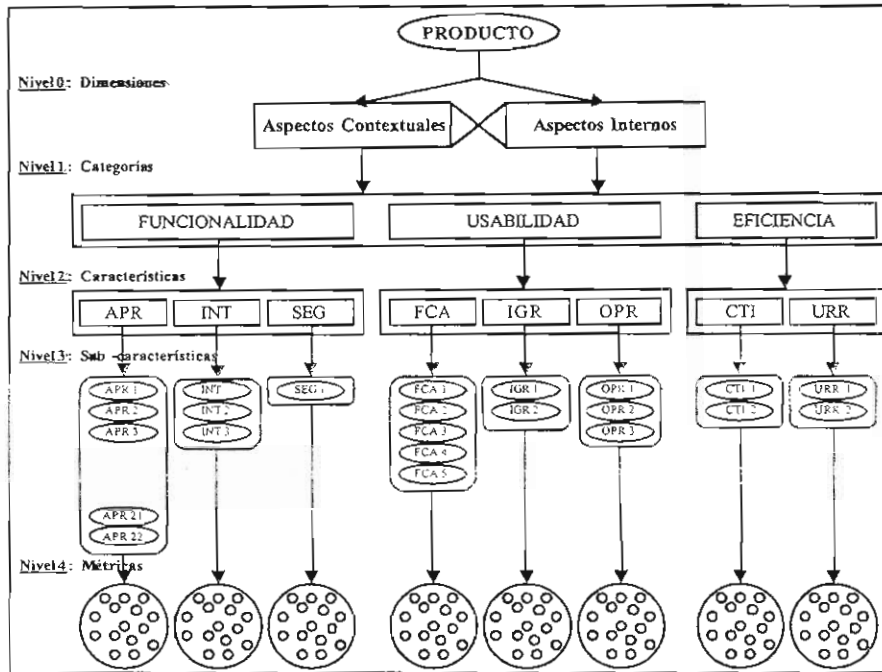


Fig. 1. Árbol Jerárquico de MOSCA+ [7].

### 4 Conclusiones

La guía propuesta permite adaptar modelos genéricos de calidad de software a modelos específicos de calidad, bajo un enfoque de calidad de sistémica. Esta guía puede ser extrapolada a cualquier modelo de calidad por cualquier Ingeniero de Software, debido principalmente a que se sustenta en la adaptación sistémica de un modelo genérico de calidad como lo es MOSCA. La guía propuesta genera como producto un Árbol Jerárquico adaptado al modelo específico de calidad, y además propone un algoritmo que facilita el procesamiento de la información al aplicar el árbol de jerárquico. Esta guía se probó a través del desarrollo de un estudio de caso para formular un modelo sistémico específico de calidad que evalúe SSED, llamado MOSCA+, usado en la logística de la industria petrolera estatal venezolana.

### Referencias

Las referencias están disponibles a través de la autora Gladys Rincón (grincon@usb.ve).