

Asistente para la Certificación de Procesos

TESINA DE GRADO

RESUMEN

Las pequeñas y medianas organizaciones de software son importantes para el crecimiento económico de muchos países. Para persistir y crecer, este tipo de organizaciones necesitan prácticas de Ingeniería del Software eficientes y eficaces adaptadas a su tamaño y tipo de negocio. Una práctica que a partir de finales de los años noventa ha tomado gran fuerza es la Mejora de Procesos de Software en pequeñas y medianas empresas.

En 2006, diversos investigadores reconocen la importancia de un framework de mejora para las pequeñas y medianas empresas iberoamericanas. Así surge el Proyecto COMPETISOFT (Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica), financiado por CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), una iniciativa integradora de diferentes propuestas de mejora de procesos de software aplicable a pequeñas y medianas empresas y proyectos.

COMPETISOFT está basado en el Modelo de Procesos para la Industria del Software – MoProSoft–, desarrollado dentro de PROSOFT (Programa para el Desarrollo de la Industria del Software) de la Secretaría de Economía de México, con el objetivo de mejorar los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software adaptados a la industria de software mexicana.

El sistema desarrollado en este trabajo es un asistente que facilita la evaluación de los procesos de una organización de acuerdo al modelo Competisoft, guiando paso a paso al usuario - Evaluador de Competisoft- en la evaluación, y generando automáticamente las valoraciones de acuerdo a las reglas del método EvalProSoft.

Dirección: Lic. Pesado, Patricia

Co-Dirección: C.C. Esponda, Silvia

Autores: Monguillot, Alejandra – Roncagliolo, Paula

TABLA DE CONTENIDOS

1. OBJETIVOS Y ESTRUCTURA	1
1.1 OBJETIVOS	1
1.2 ALCANCES DE LA APLICACIÓN.....	2
1.3 ESTRUCTURA DE LA TESIS	2
2. INTRODUCCION	4
2.1. MODELOS DE CALIDAD	4
2.2. MEJORA DE LA CALIDAD DE PROCESOS DE SOFTWARE	4
2.2.1. <i>MODELO DE PROCESOS.....</i>	<i>5</i>
2.2.2. <i>MODELO DE EVALUACION</i>	<i>5</i>
2.3. INTRODUCCION A COMPETISOFT	6
3. MOTIVACION.....	8
4. INVESTIGACION PREVIA	12
4.1 ISO/IEC 15504	12
4.1.1 <i>INTRODUCCION.....</i>	<i>12</i>
4.1.2 <i>QUE ES EL ESTÁNDAR ISO/IEC TR 15504?.....</i>	<i>13</i>
4.2. ISO/IEC 12207	19
4.3 COMPETISOFT.....	20
4.3.1 <i>MODELO DE PROCESOS.....</i>	<i>20</i>
4.3.2. <i>PATRON DE PROCESOS</i>	<i>21</i>
4.3.3. <i>PROCESOS.....</i>	<i>22</i>
4.3.4. <i>NIVELES DE CAPACIDAD DE PROCESOS.....</i>	<i>24</i>
4.3.5. <i>MODELO DE CAPACIDADES</i>	<i>25</i>
4.3.6. <i>DESCRIPCION GENERAL DEL METODO DE EVALUACION.....</i>	<i>30</i>
4.4 ISO/IEC 29110	40
4.4.1. <i>INTRODUCCION.....</i>	<i>40</i>
4.4.2. <i>ESTRUCTURA DEL ESTANDAR ISO/IEC 29110</i>	<i>41</i>
5. NUESTRA ESTRATEGIA	44
5.1. RELACION DE LOS MODELOS DE PROCESOS Y CAPACIDADES	44
5.2. MEDIDAS PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD DE LOS PROCESOS	50
6. DESARROLLO	51
6.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA	51
6.1.1. <i>INTRODUCCION.....</i>	<i>51</i>
6.1.2. <i>FUNCIONES DEL PRODUCTO.....</i>	<i>51</i>
6.1.3. <i>CARACTERISTICAS DE LOS USUARIOS.....</i>	<i>52</i>
6.1.4. <i>MODELO DE CASOS DE USO.....</i>	<i>52</i>
6.1.5 <i>DIAGRAMA DE ENTIDAD-RELACION.....</i>	<i>75</i>
6.1.6 <i>DIAGRAMA DE CLASES</i>	<i>77</i>
6.2. DISEÑO DEL SISTEMA	77
6.2.1. <i>INTRODUCCION.....</i>	<i>77</i>
6.2.2. <i>IDENTIFICACION DE SUBSISTEMAS.....</i>	<i>78</i>
6.2.3. <i>ENTORNO TECNOLÓGICO.....</i>	<i>79</i>

<i>6.2.4. DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO.....</i>	<i>81</i>
7. RESULTADOS OBTENIDOS	110
8. TRABAJO FUTURO	111
9. CONCLUSIONES	112
10. AGRADECIMIENTOS.....	114
11. BIBLIOGRAFIA	115

1. OBJETIVOS y ESTRUCTURA

1.1 OBJETIVOS

La industria de software representa una actividad económica de suma importancia para todos los países del mundo, especialmente para los iberoamericanos, ya que ofrece múltiples fuentes de ingresos y empleo y se perfila como una de las oportunidades más importantes en los países en vía de desarrollo. Pero, en los países iberoamericanos la industria de software es incipiente e inmadura, lo que lleva consigo una falta de competitividad que dificulta, a su vez, su crecimiento.

En muchos de nuestros países, las empresas de desarrollo de software, normalmente pequeñas y medianas empresas (PYMES), no están preparadas para competir internacionalmente. El sector informático se enfrenta a una serie de problemas como la dependencia tecnológica y metodológica, la falta de formación sobre los procesos del ciclo de vida del software y sobre la calidad del mismo. Por lo que en la mayoría de los casos, contamos con una construcción de software de baja calidad, totalmente artesanal, con tiempos de desarrollo inapropiados, e insatisfacción de los clientes y usuarios finales. Por lo que es de vital importancia implementar evaluaciones y mejoras de procesos.

Un marco metodológico común ajustado a la realidad socio-económica de las PYMES Iberoamericanas, orientado a la mejora continua de sus procesos, compuesto por un Modelo de Procesos, un Modelo de Capacidades y un Método de Evaluación, necesita de una herramienta que determine el nivel de capacidad de los procesos implantados y el nivel de madurez de capacidades de la organización. Esto permitirá la elaboración de planes de mejoras para incrementar la productividad y calidad de sus servicios y/o productos, así como también establecer un comparativo entre las distintas organizaciones del mercado.

Así, el objetivo general de este trabajo es proporcionar a las PYMES iberoamericanas una herramienta web que facilite la evaluación de sus procesos de acuerdo al modelo COMPETISOFT, generando automáticamente las valoraciones de acuerdo a las reglas del método EVALPROSOFT, para obtener como resultado el nivel de capacidad de dichos procesos.

1.2 ALCANCES DE LA APLICACIÓN

La aplicación, que llevará el nombre de ‘Competisoft Assistant’, asistirá al Evaluador de Competisoft en la tarea de evaluar procesos de una organización, basándose en el modelo Competisoft.

A partir de los datos ingresados por el usuario, un Evaluador de Competisoft, y teniendo en cuenta las particularidades del proceso en estudio, se elaborará una evaluación que permitirá determinar el nivel alcanzado de acuerdo a la escala del modelo. Siendo su definición conceptual dividida en las siguientes áreas:

- a) Dispondrá de una interfaz gráfica que permita al usuario -Evaluador de Competisoft- revisar las definiciones principales del modelo Competisoft en sus diferentes niveles.
- b) Contendrá una interfaz gráfica que guíe intuitivamente al usuario -Evaluador de Competisoft- en el proceso de evaluación para llegar a definir en qué nivel de capacidad del modelo propuesto se encuentra enmarcado el proceso de desarrollo de software en estudio.
- c) Finalmente, informará las conclusiones arribadas a lo largo de la evaluación identificando el grado de capacidad o madurez del proceso en estudio.
- d) Asimismo, dispondrá de un módulo de Administración, donde se podrán configurar los modelos utilizados en las evaluaciones.

1.3 ESTRUCTURA DE LA TESIS

El documento se divide en 6 capítulos que abarcan la totalidad del trabajo de tesis.

- El capítulo **1. Objetivos y estructura** (el presente) sintetiza los objetivos de la tesis, y de qué manera se encuentra organizado el material de la misma.
- El capítulo **2. Introducción al problema** describe los tópicos principales que se abordarán en el presente trabajo.
- El capítulo **3. Motivación** presenta un panorama de la situación actual, mostrando el contexto que da origen al trabajo de tesis.

- El capítulo **4. Investigación Previa** presenta en detalle las distintas normas analizadas que dan soporte al presente trabajo.
- El capítulo **5. Nuestra Estrategia** relaciona los conceptos del capítulo 4 presentando una estrategia que es la que da fundamento al trabajo de tesis.
- El capítulo **6. Desarrollo** presenta una descripción detallada del sistema, la arquitectura y el entorno tecnológico que le darán sustento. La documentación cubre el modelado en UML (*Unified Modelling Language*) del negocio, la estructura de base de datos (Modelo Entidad-Relación), los casos de uso, el diseño arquitectónico del sistema y los prototipos de interfaces de usuario.
- El capítulo **7. Resultados Obtenidos** contiene una descripción de los resultados.
- El capítulo **8. Trabajo Futuro** contiene las futuras líneas de trabajo a seguir por aquellos interesados en el tema.
 - El capítulo **9. Conclusiones** contiene las conclusiones obtenidas luego de finalizado el trabajo de tesis.
- El capítulo **10. Agradecimientos** menciona a aquellas personas que hicieron posible este trabajo.
- El capítulo **11. Bibliografía** contiene las referencias bibliográficas.

2. INTRODUCCION

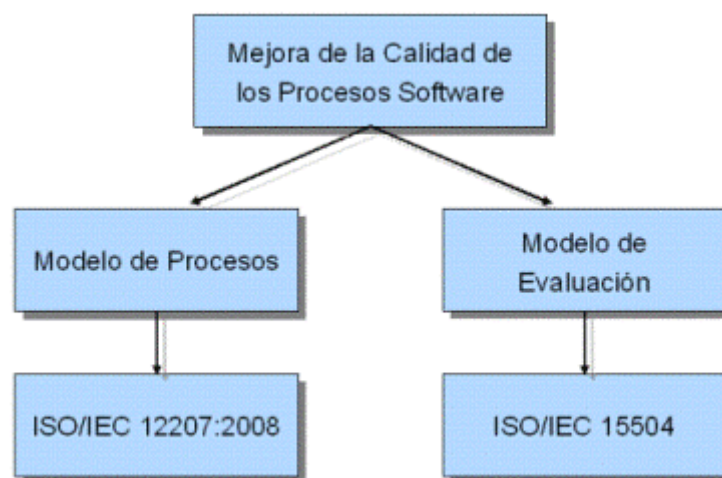
2.1. MODELOS DE CALIDAD

Un modelo de calidad de software puede definirse como una herramienta que guía a las organizaciones a la mejora continua y a la competitividad, proporcionando un conjunto de buenas prácticas para el ciclo de vida del software. Un modelo no es una metodología, dice qué hacer pero no cómo hacerlo, esto se debe a que estos modelos están pensados para que cada organización pueda adaptarlos según sus objetivos de negocio y las metodologías que utilice.

Existen dos grupos de modelos de calidad, por un lado se encuentran los modelos que buscan la mejora de los procesos de producción software, que son aquellos modelos orientados a procesos, como puede ser ISO/IEC 15504 ó CMMI, y por otro lado se encuentran los modelos que buscan la mejora del producto final, que son aquellos modelos orientados al producto, como puede ser la norma ISO/IEC 9126 y posteriormente la norma ISO/IEC 25000.

2.2. MEJORA DE LA CALIDAD DE PROCESOS DE SOFTWARE

Debemos tener en cuenta que la mejora de la calidad de los procesos del ciclo de vida del software, hace uso de dos modelos diferentes: el modelo de procesos y el modelo de evaluación.



2.2.1. MODELO DE PROCESOS

Un modelo de procesos se puede definir como un catálogo o colección estructurada de prácticas que describen las características de un proceso efectivo. En definitiva, son prácticas probadas y que en la experiencia se han mostrado efectivas. El modelo de procesos se usa:

- para definir las prioridades y objetivos de mejora.
- como guía para la mejora.
- para definir un lenguaje común.

En este contexto, un modelo de procesos comprende definiciones de procesos, propósito del proceso, salidas, junto con las relaciones entre los procesos. Algunos modelos de procesos de software pueden ser: ISO/IEC 12207, CMMI-DEV, MOPROSOFT, COMPETISOFT, etc.

2.2.2. MODELO DE EVALUACION

Un modelo de evaluación proporciona los principios requeridos para realizar una evaluación de la calidad de los procesos. El modelo de evaluación de procesos se usa:

- como guía para realizar una evaluación de procesos.
- para definir un lenguaje común para la evaluación de procesos.
- en relación con uno o más modelos de procesos de referencia.

Algunos modelos de evaluación para los procesos del ciclo de vida del software son: ISO/IEC 15504, SCAMPI (The Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) y EVALPROSOFT. En concreto, ISO/IEC 15504 es un marco de trabajo desarrollado por ISO para realizar una evaluación de mejora de procesos, SCAMPI es el método de evaluación estándar de CMMI para la mejora de procesos y EVALPROSOFT es el método de evaluación desarrollado para MoProSoft que puede utilizarse para evaluar el modelo COMPETISOFT.

2.3. INTRODUCCION A COMPETISOFT

Recientemente, pequeñas compañías de software iberoamericanas, han intentado mejorar su capacidad de procesos de software como un paso fundamental para incrementar la calidad de sus productos.

Muchos de estos modelos de referencia fueron propuestos por el ‘Software Engineering Institute (SEI)’, el ‘Capability Maturity Model Institute’ (CMMI), o el ‘International Organization for Standardization (ISO)’. Sin embargo, las complejas recomendaciones y consumo excesivo de tiempo y recursos planteados por dichos modelos de referencia, hicieron que su aplicación fuera muy difícil para medianas y pequeñas organizaciones.

Así surgen distintos modelos orientados a las PyMEs en varios países iberoamericanos, como ser, el proyecto MPS.BR en Brasil, el modelo SIMEP-SW en Colombia, la metodología Métrica v.3 en España, y el modelo MoProSoft en México (año 2002).

MoProSoft, ‘Modelo de Procesos para la Industria de Software’, fue construido siguiendo las prácticas del ya retirado SW-CMM, ISO 9001:2000, PMBOK, SWEBOK, ISO/IEC 15504, y otros. Esta nueva norma ofrece una nueva estructura de procesos, una relación entre procesos más precisa, y un mecanismo explícito de mejora de procesos.

MoProSoft fue complementado con el método de evaluación EvalProSoft, basado en las recomendaciones de ISO/IEC 15504-2.

En Agosto de 2005, México aprobó MoProSoft y EvalProSoft como standard NMX-059-NYCE-2005, con el objetivo de proveer a la industria mexicana de software un modelo fácil de entender y aplicar, basado en las mejores prácticas internacionales, para ayudar a las organizaciones a estandarizar sus procesos.

En 2006 surge CYTED COMPETISOFT, ‘Mejora de procesos para fomentar la competitividad de la pequeña y mediana industria del software de Iberoamérica’, un proyecto de investigación financiado por CYTED - Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo -, en el que participan universidades, empresas, centros públicos y organismos de estandarización

de varios países de la región, entre los que se encuentran: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, México, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela.

El principal objetivo de COMPETISOFT es incrementar el nivel de competitividad de las PyMEs iberoamericanas productoras de software mediante la creación y difusión de un marco metodológico común que, ajustado a sus necesidades específicas, pueda llegar a ser la base sobre la cual establecer un mecanismo de evaluación y certificación de la industria del software reconocido en toda Iberoamérica.

COMPETISOFT se basa en varios trabajos previos desarrollados por diferentes grupos de investigación iberoamericanos. En particular:

- El modelo de procesos MoProSoft Versión 1.3. desarrollado bajo el convenio entre la Universidad Nacional Autónoma de México y la Secretaría de Economía de México.
- El modelo Agile SPI, principal producto del proyecto ‘Sistema Integral para la Mejora de los Procesos Software en Colombia-SIMEP-SW’ financiado por Colciencias y la Universidad del Cauca, Colombia. El modelo Agile SPI fue desarrollado por el Grupo IDIS - Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software- de la Universidad del Cauca.
- La metodología de mantenimiento Mantema, desarrollada en el marco de los proyectos de investigación MANTEMA (iniciativa ATYCA), MÁNTICA (CICYT 1FD97-0168) y MANTIS (CICYT 1FD97-1608) desarrollada por el Grupo ALARCOS de la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España en colaboración con varias empresas, entre ellas Atos ODS, S.A..

El presente trabajo de tesis hará foco en el modelo de procesos planteado por COMPETISOFT y en el método de evaluación EvalProSoft.

3. MOTIVACION

Los resultados de una evaluación de un proceso de software se obtienen mediante la aplicación de un conjunto de reglas de negocio aplicadas a cada componente del modelo (*prácticas, objetivos, niveles de madurez, etc.*). Estas reglas hacen que sea necesario utilizar herramientas, ya que el método de evaluación deja de ser una simple encuesta para convertirse en una evaluación detallada y casi matemática.

Si bien en el mercado encontramos herramientas que soportan la norma ISO/IEC 15504, ninguna se adapta completamente al modelo Competisoft.

A continuación presentamos dos herramientas evaluadas, Appraisal Assistant y SPICE 1-2-1.

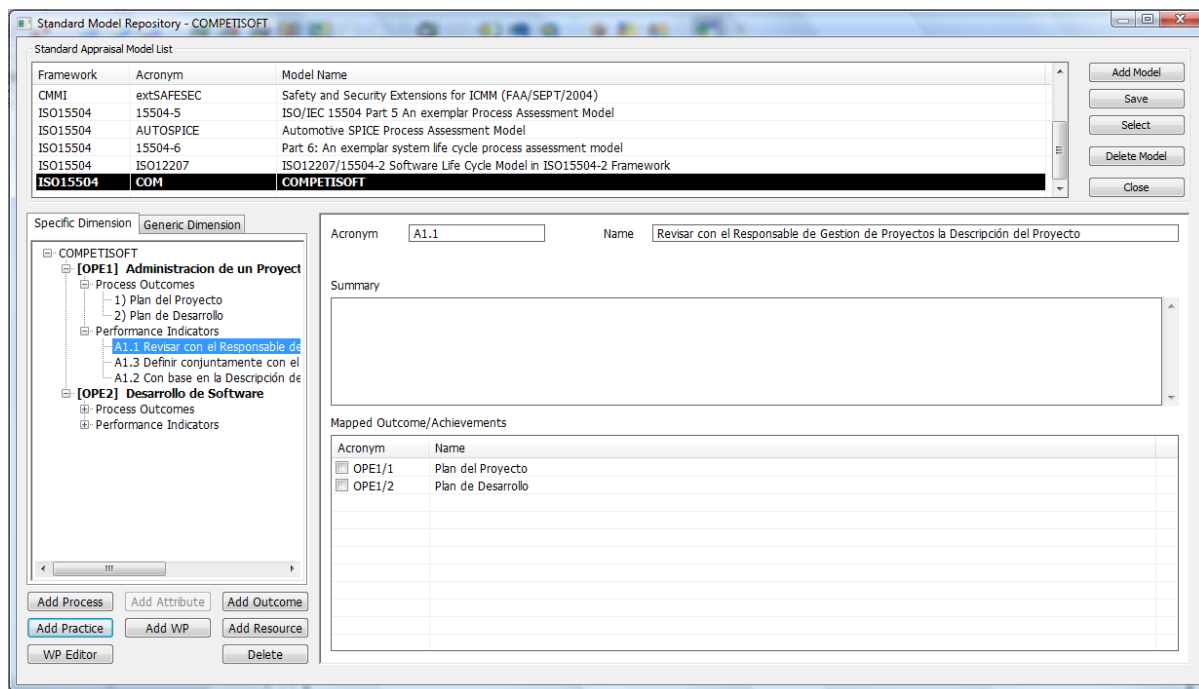
Appraisal Assistant: es una aplicación de software desarrollada por el Software Quality Institute, Griffith University, para evaluar la capacidad de procesos. Podemos destacar las siguientes características:

- Provee soporte a múltiples modelos de procesos: ISO/IEC 12207, Automotive SPICE, CMMI®-DEV v.1.2, +SAFE, and CMMI® SE/SW/IPPD/SS V 1.1.
- Provee soporte a múltiples métodos de evaluación, incluyendo SCAMPI de clases A y B, y métodos de evaluación conformes a ISO/IEC 15504.
- Permite configurar nuevos modelos de evaluación.
- Provee administración de evidencias.

Como característica desfavorable podemos destacar la falta de soporte al modelo de procesos de Competisoft. Si bien permite configurar nuevos modelos de evaluación y se ajusta a la norma ISO/IEC 15504, no permite diferenciar por niveles ni las actividades/subactividades ni las salidas específicas correspondientes a un proceso del modelo Competisoft. La alternativa sería cargar las actividades/subactividades de Nivel 1 de un proceso de Competisoft como prácticas base del proceso (Nivel 1 de la norma ISO/IEC 15504), perdiendo así la clasificación de tareas por niveles que detalla Competisoft.

Otro aspecto negativo de la herramienta es que no realiza valoraciones automáticas de atributos de procesos en función de las calificaciones ingresadas por el usuario para cada práctica de atributo.

A continuación vemos una pantalla de Appraisal Assistant donde se puede cargar y configurar un nuevo modelo basado en la norma 15504.



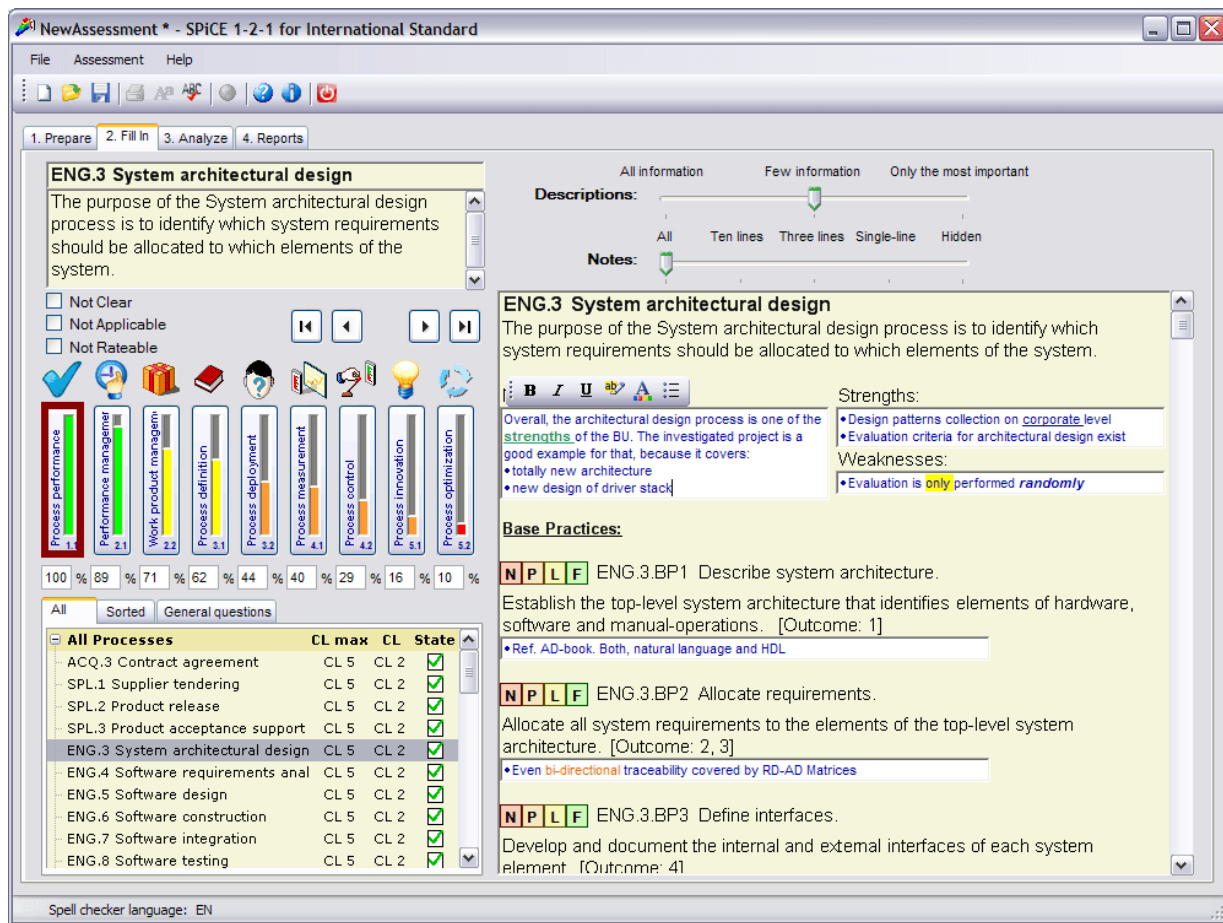
Appraisal Assistant: <http://www.sqi.gu.edu.au/AppraisalAssistant/indexFrameset.html>

SPICE 1-2-1: Es una herramienta pensada para asistir al usuario en la autoevaluación de una organización de software. Destacamos las siguientes características:

- Soporte completo al modelo de evaluación de la norma ISO/IEC IS 15504.
- Evaluación: permite evaluar los objetivos de manera visual, con barras que indican el porcentaje de satisfacción de los mismos.

Entre las características desfavorables, observamos que no es posible configurar nuevos modelos de evaluación. El único modelo de evaluación disponible es el correspondiente a la norma

ISO/IEC 15504. A continuación vemos una pantalla de la herramienta en donde se califican los procesos.



- Ninguna de las herramientas evaluadas tiene soporte web.
- Ninguna de las herramientas es ‘open-source’. Spice 1-2-1 es arancelada, y Appraisal Assistant tiene una versión beta que se distribuye gratuitamente para ‘testing’, pero su código no es abierto.

Teniendo en cuenta los puntos planteados previamente, surge la necesidad de una herramienta que de soporte completo a las evaluaciones de procesos basadas en el modelo Competisoft y en aquellos modelos que surjan a partir de Competisoft.

Así, durante este trabajo de tesis, desarrollaremos una herramienta con las siguientes características:

- Soporte del modelo de procesos de Competisoft.
- Soporte del método de evaluación EvalProsoft, basado en la norma ISO/IEC 15504.
- Navegación sobre la estructura del modelo de evaluación.
- Generación automática de valoraciones de acuerdo a las reglas del método EvalProsoft.
- Administración de evidencias.
- Administración del modelo de Procesos y de Capacidades, con la posibilidad de configurar dichos modelos y establecer relaciones entre ellos.
- Administración de usuarios y seguridad de accesos.
- La herramienta será web y completamente ‘open source’.

4. INVESTIGACION PREVIA

4.1 ISO/IEC 15504

4.1.1 INTRODUCCION

El proceso de desarrollo de software a lo largo de los años ha adquirido un grado de profesionalidad digno y característico de la ingeniería. Gran parte de este profesionalismo se debe a la madurez adquirida por la Ingeniería de Software y la creciente complejidad de los sistemas de software que se vieron involucrados como elementos activos en tareas críticas de la industria, medicina, aeronavegación, ámbito empresarial, etc.

Consecuentemente con el crecimiento en la complejidad del software, se manifestaban entornos y clientes cada vez más exigentes en materia de calidad, cumplimiento de objetivos funcionales y económicos, así como el cumplimiento de los planes previamente pautados que guiarían el desarrollo del software.

Esta exigencia de parte de los usuarios, junto con la complejidad del software, hace que el proceso utilizado para el desarrollo del mismo deba ser minuciosamente analizado, y rigurosamente estandarizado a efectos de asegurar un marco seguro y confiable que garanticen la calidad del producto final.

Esta situación y la necesidad de contar con procesos seguros para el desarrollo del software, permitió a los organismos e instituciones académicas de nivel internacional trabajar en la definición de un modelo conceptual que satisficiera la demanda de software de calidad. Centrarón así sus esfuerzos en definirlos e inducir a adoptarlos como estándar, de tal manera de enmarcar un proceso de desarrollo de software con un determinado nivel de “*madurez*”, y guiar a través de ellos para incrementar la calidad del mismo y disminuir los riesgos que afecten al resultado final.

De esta forma, hoy podemos destacar dentro de los estándares conocidos que persiguen éste objetivo aquel presentado por el Software Engineering Institute o Instituto de Ingeniería del

Software (SEI de sus siglas en inglés), denominado **Capability Maturity Model Integration o Modelo de Integración de Madurez de las Capacidades** (CMMI, por sus siglas en inglés), y el generado por el ‘International Organization for Standardization’ u Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés) en conjunto con el ‘International Electrotechnical Commission’ (IEC) con su estándar **ISO/IEC 12207**, el cual es utilizado por la norma ISO/IEC 15504 como modelo de procesos de referencia.

Partiendo de la base que estos estándares tienen el mismo objetivo –*certificar y asegurar la calidad del proceso de desarrollo de software por medio de la definición de un marco conceptual*- no deben necesariamente ser considerados como modelos independientes, sino que pueden ser complementarios. No obstante, cada uno de estos surgen como herramientas autónomas y por ello presentan un nivel de detalle tal que permiten ser tratados y aplicados en forma individual respetando la metodología propuesta por sus creadores.

COMPETISOFT está basado en el modelo de capacidades definido por el estándar ISO/IEC 15504-2 *Performing an assessment*, y EvalProSoft fue definido conforme a las normas ISO/IEC 15504-2 *Performing an assessment* e ISO/IEC 15504-4 *Guidance on performing an assessment*, por lo que a continuación presentamos los conceptos principales de esta norma.

4.1.2 QUE ES EL ESTÁNDAR ISO/IEC TR 15504?

El Institute Organization for Standardization (*Instituto de Organizaciones y Standardización, de ahora en adelante ISO por sus siglas en inglés*) en conjunto con International Electrotechnical Commission (*Comisión Internacional de Electrotécnica, de ahora en adelante IEC por sus siglas en inglés*) crearon un estándar de certificación y estandarización denominado ISO/IEC Reporte Técnico 15504 o TR 15504 por sus siglas en inglés, que provee un modelo conceptual y marco para la evaluación, validación, optimización y certificación del proceso de desarrollo o construcción de software. Su primera publicación data de Julio de 1998 y en Mayo de 1999 se le dio carácter de Reporte Técnico (TR - Technical Report).

La información presentada a continuación está basada en el ‘*Spice and ISO Document Suite*’ (o ‘SPICE Version 1’ - 1995), la que fue evolucionando a través de un proceso de estandarización

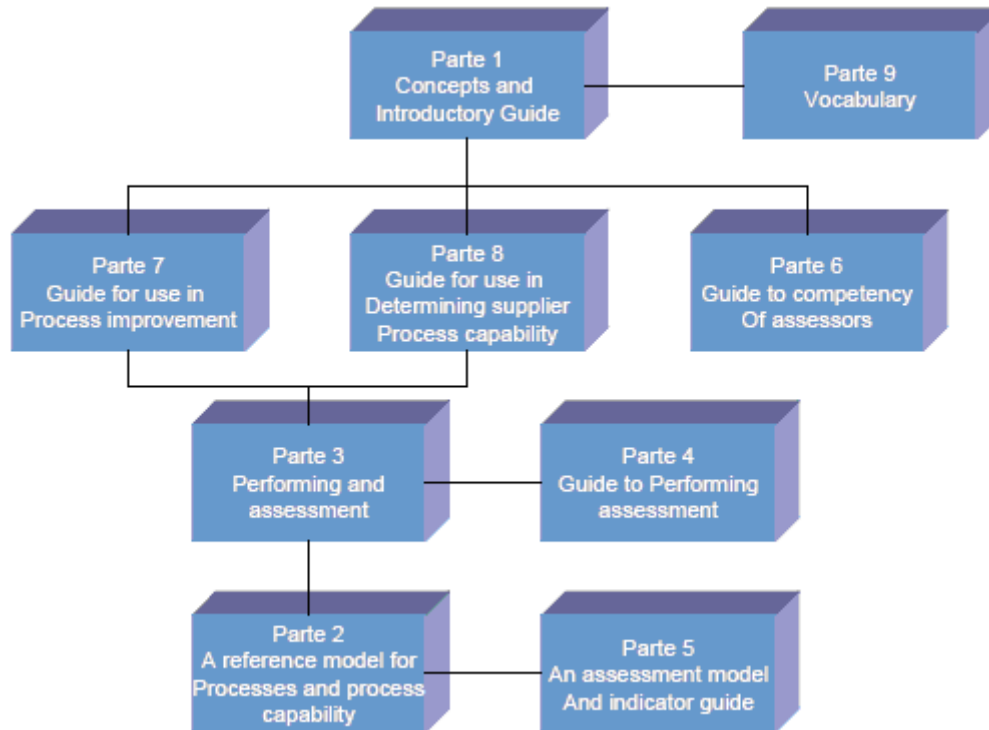
para ser luego publicada como ‘ISO/IEC TR 15504:1998 - Software Process Assessment – Parts 1 to 9’. La norma ISO/IEC TR 15504 ha sido actualizada y publicada como ‘International Standard ISO/IEC 15504 – Process Assessment – Parts 1 to 5’ durante 2003-2006. 2 Partes adicionales, 6 y 7, se desarrollaron y publicaron durante 2007-2008.

Este marco puede ser utilizado por organizaciones que se vean involucradas en las diferentes etapas del proceso de construcción y/o selección de software o proveedores del mismo, así como el planeamiento, gerenciamiento, monitoreo, control y mejoras en la adquisición, desarrollo, operación y soporte.

De esta forma, la metodología propuesta por el estándar TR 15504 permite satisfacer diferentes objetivos de acuerdo a quien sea su ejecutor o asesor y así cubrir las necesidades de las empresas u organizaciones en aspectos como:

- Determinar el estado de su propio proceso de desarrollo de software.
- Definir el grado de cumplimiento del proceso de desarrollo de software de acuerdo a los requisitos específicos.
- Determinar el grado de madurez del proceso de desarrollo de software de sus contratistas.

El estándar ISO/IEC TR 15504, se encuentra dividido en 9 partes funcionales que se detallan a continuación:



Partes de ISO/IE TR 15504

Parte 1, “Concepts and introductory guide”: *es informativa* y da los lineamientos generales del ISO/IEC TR 15504 describiendo cómo las partes del modelo trabajan en conjunto brindando una guía para su selección y uso.

Parte 2, “A reference model for process and process capabilities”: es normativa y define un modelo de referencia bidimensional para describir procesos y capacidades, utilizado en la evaluación de un proceso. El modelo de referencia define un conjunto de procesos, definidos en términos de sus propósitos y salidas - alineado con el estándar ISO/IEC 12207 -, y un método de evaluación de capacidades a través de la evaluación de atributos de proceso estructurados en niveles de capacidad.

Parte 3, “Performing and assessment”: es normativa y define los requerimientos para llevar a cabo una evaluación de forma tal que el resultado generado sea repetible, confiable y consistente.

Parte 4, “Guide to performing assessment”: es informativa y define una guía concreta para llevar a cabo la evaluación sobre un proceso de software. Dicha guía es lo suficientemente amplia y flexible para ser aplicada a diferentes modelos de organizaciones.

Parte 5, “An assessment model and indicator guide”: es informativa y proporciona un ejemplo acorde al modelo de referencia definido en la parte 2, para la realización de la evaluación de un proceso. Este ejemplo contempla un conjunto específico de indicadores de rendimiento y capacidades del proceso.

Parte 6, “Guide to competency of assessors”: es informativa y describe las competencias, educación, experiencia y entrenamiento de las personas involucradas en el proceso de evaluación.

Parte 7, “Guide for use in process improvement”: es informativa, y describe cómo definir las entradas al modelo y cómo usar los resultados de una evaluación con el propósito de lograr una mejora en el proceso.

Parte 8, “Guide for use in determining supplier process capability”: es informativa, y describe cómo definir las entradas al modelo y cómo usar los resultados de una evaluación con el propósito de determinar las capacidades del proceso.

Parte 9, “Vocabulary”: es informativa, vocabulario.

El Modelo de Evaluación consta de dos dimensiones:

1- La **dimensión de los procesos**, la cual se caracteriza por focalizarse en las características y propósitos de un proceso específico dentro del modelo de negocio estudiado, siendo ellos los elementos mesurables de los objetivos del mismo. Sus indicadores se encuentran definidos en cinco categorías de procesos:

- Cliente/Proveedor (CUS por sus siglas en inglés, *Customer*),
- Ingeniería (ENG por sus siglas en inglés, *Engeneering*),

- Soporte (SUP por sus siglas en inglés, *Support*),
- Gerenciamiento (MAN por sus siglas en inglés, *Management*),
- Organización (ORG por sus siglas en inglés, *Organization*).

Grupo	Categoría	Descripción
Procesos del ciclo de vida primario	Cliente – Proveedor (CUS)	Aquellos procesos que tienen impacto directo en el cliente, durante el proceso de desarrollo del software, así como en la posterior operación y uso de los mismos.
	Ingeniería (ENG)	Esta categoría incluye los procesos que especifican, implementan y mantienen los productos de software, su documentación, y relación con el sistema en su conjunto. En aquellos casos que la totalidad del sistema es un producto de software estos procesos tratan únicamente con la construcción y mantenimiento de dicho software.
Procesos del ciclo de vida de soporte	Soporte (SUP)	Procesos que pueden ser utilizados por otros procesos en las diferentes partes del ciclo de vida del software.
Procesos del ciclo de vida organizacional	Gerenciamiento (MAN)	Estos procesos indican prácticas de carácter general que pueden ser utilizadas por quienes tienen la responsabilidad de gerenciar un proyecto de software.
	Organizacional (ORG)	Procesos que definen los objetivos de negocio dentro de la organización y diseñan procesos, productos y definen la administración de los recursos de forma tal que cuando sean usados en los proyectos que encare la organización le aseguren el cumplimiento de sus objetivos.

Categorías de la dimensión de los procesos

- 2- La dimensión de las capacidades de los procesos, define una escala jerárquica de 6 niveles que representan el incremento en las capacidades de los procesos de desarrollo de software analizados.

De esta forma, el escalón más bajo de la escala denota que la ejecución del proceso no cumple con el propósito del mismo, poniendo en riesgo la calidad del producto por él generado, mientras que el nivel más alto indica que su ejecución cumple ampliamente los objetivos del negocio, asegurando así la satisfacción y calidad del producto de software generado.

Cada nivel de capacidad define un conjunto de atributos. Dichos atributos se componen de prácticas, siendo ellas las que permiten su medición individual para así determinar el grado de alcance del atributo al que pertenecen y el nivel en que se encuentra el proceso en estudio.

Cada uno de estos elementos (prácticas, atributos y niveles) tiene una escala específica para su medición, siendo que las prácticas se miden matemáticamente en una escala porcentual de 0 a 100 de cumplimiento de su premisa. Los atributos se reflejan en una escala discreta de valores comprendidos por **N** (No Alcanzado – 0 al 15%), **P** (Parcialmente Alcanzado – 16% al 50%), **A** (Ampliamente Alcanzado – 51% al 85%) o **C** (Completamente Alcanzado – 86% al 100%) que su composición refleja el promedio de los valores porcentuales de sus prácticas. Y finalmente los niveles quedan expresados por una escala matemática de 0 a 5.

Prácticas Base

Cada proceso tiene un conjunto de prácticas base asociadas. Éstas describen las actividades esenciales de un proceso específico.

La realización de las prácticas base indica el grado de alcance de la realización del proceso.

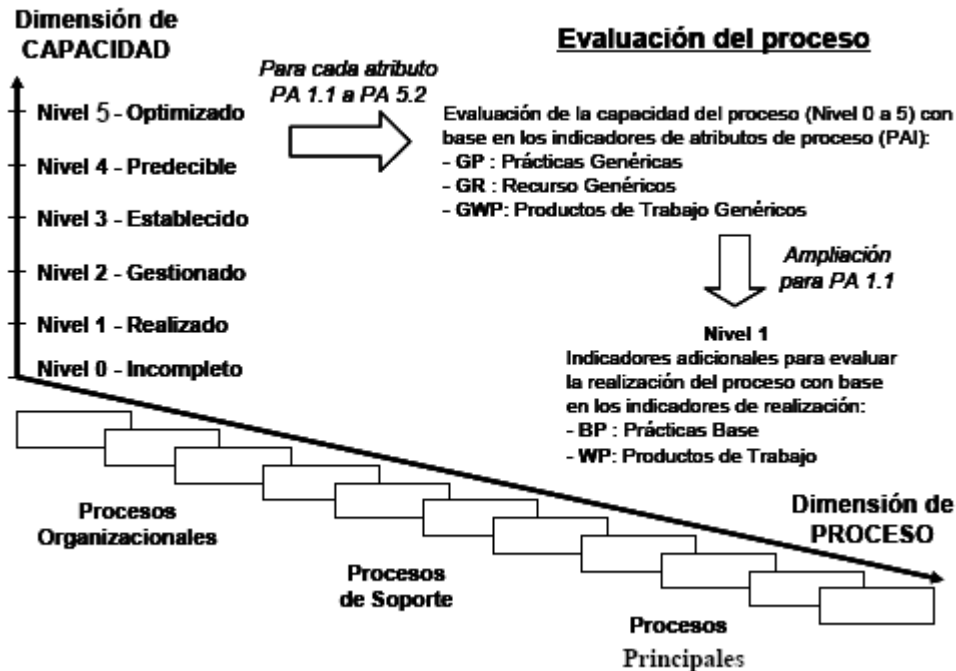
Prácticas genéricas

Cada atributo de proceso tiene un conjunto de prácticas de gestión asociadas. Dichas prácticas son las que implementan un proceso de manera general.

La realización de las prácticas genéricas indica el grado de cumplimiento del atributo en esa instancia del proceso.

Relación entre ambas dimensiones del modelo de Referencia, prácticas base y genéricas

Para cada proceso y nivel se evalúan atributos de procesos, los cuales se traducen en prácticas genéricas, recursos genéricos y productos de trabajo genéricos. Existe una ampliación para el nivel 1, en el cual los indicadores que evalúan la realización del proceso son: las prácticas base y productos de trabajo, que son las actividades y los entregables o productos del proceso.



Relación entre las dimensiones del modelo de Referencia

4.2. ISO/IEC 12207

La norma internacional ISO/IEC 12207: 2008 establece un modelo de procesos para el ciclo de vida del software. Esta norma contiene procesos, actividades y tareas que pueden aplicarse durante la adquisición de un producto o servicio software y durante el suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y evolución de productos de software.

La norma ISO/IEC 12207:2008 distingue dos grupos de procesos: ciclo de vida del sistema (contexto de sistema) y ciclo de vida del software (específicos del software). Dichos procesos son los utilizados por la norma ISO/IEC 15504 como modelo de procesos de referencia.

4.3 COMPETISOFT

4.3.1 MODELO DE PROCESOS

El modelo de procesos de COMPETISOFT está basado en el definido por MoProSoft. Tiene tres categorías de procesos: Alta Dirección, Gerencia y Operación que reflejan la estructura de una organización.

La categoría de **Alta Dirección (DIR)** contiene el proceso de **Gestión de Negocio**.

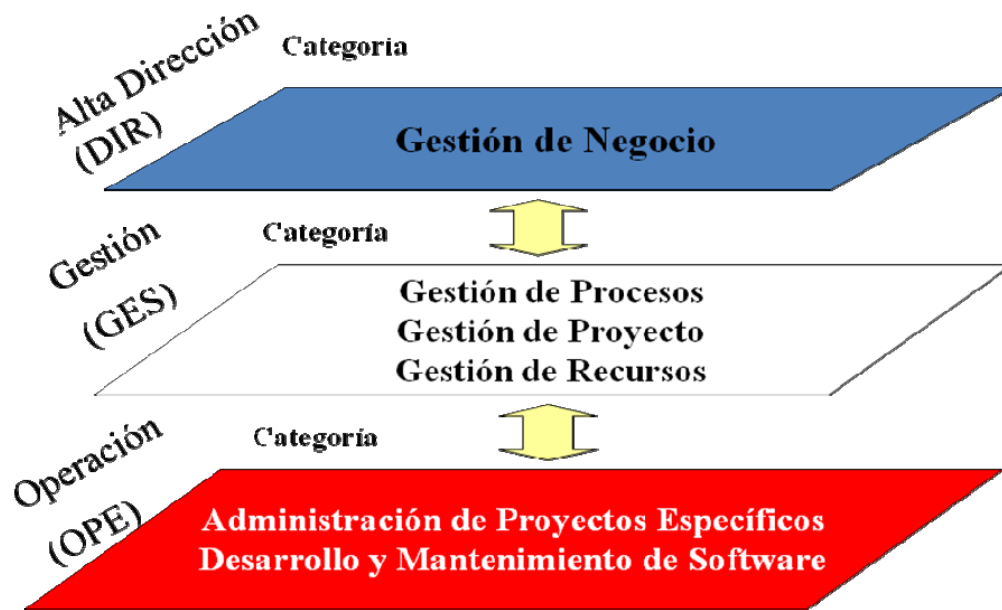
Aborda las prácticas de Alta Dirección relacionadas con la gestión del negocio. Proporciona los lineamientos a los procesos de la Categoría de Gerencia y se retroalimenta con la información generada por ellos.

La categoría de **Gerencia (GER)** está integrada por los procesos de **Gestión de Procesos**, **Gestión de Proyectos** y **Gestión de Recursos**. Éste último está constituido por los subprocesos de **Gestión de Recursos Humanos**, **Gestión de Bienes**, **Servicios e Infraestructura** y **Gestión de Conocimiento**.

Aborda las prácticas de gestión de procesos, proyectos y recursos en función de los lineamientos establecidos en la Categoría de Alta Dirección. Proporciona los elementos para el funcionamiento de los procesos de la Categoría de Operación, recibe y evalúa la información generada por éstos y comunica los resultados a la Categoría de Alta Dirección.

La categoría de **Operación (OPE)** está integrada por los procesos de **Administración de Proyectos Específicos** y de **Desarrollo y Mantenimiento de Software**.

Aborda las prácticas de los proyectos de desarrollo y de mantenimiento de software. Esta categoría realiza las actividades de acuerdo a los elementos proporcionados por la Categoría de Gerencia y entrega a ésta la información y productos generados.



Modelo de Procesos

4.3.2. PATRON DE PROCESOS

El patrón de procesos es un esquema de elementos que servirá para la documentación de los procesos. Está constituido por tres partes: Definición general del proceso, Prácticas y Guías de ajuste.

En la Definición general del proceso se identifica su nombre, categoría a la que pertenece, propósito, descripción general de sus actividades, objetivos, indicadores, metas cuantitativas, responsabilidad y autoridad, subprocessos en caso de tenerlos, procesos relacionados, entradas, salidas y productos internos.

En las Prácticas se identifican los roles involucrados en el proceso y las competencias requeridas, se describen las actividades en detalle, asociándolas a los objetivos del proceso, se presenta un

diagrama de flujo de trabajo, se describen las verificaciones y validaciones requeridas, se listan los productos que se incorporan a la base de conocimiento, se identifican los recursos de infraestructura necesarios para apoyar las actividades y se establecen las mediciones del proceso.

En las Guías de ajuste se sugieren modificaciones al proceso que no deben afectar los objetivos del mismo.

4.3.3. PROCESOS

A continuación se listan los procesos definidos por el modelo de procesos:

1. DIR.1 Gestión de Negocio

El propósito de Gestión de Negocio es establecer la razón de ser de la organización, sus objetivos y las condiciones para lograrlos, para lo cual es necesario considerar las necesidades de los clientes, así como evaluar los resultados para poder proponer cambios que permitan la mejora continua. Adicionalmente habilita a la organización para responder a un ambiente de cambio y a sus miembros para trabajar en función de los objetivos establecidos.

2. GES.1 Gestión de Procesos

El propósito de Gestión de Procesos es establecer los procesos de la organización, en función de los procesos requeridos identificados en el plan estratégico. Así como definir, planificar, e implantar las actividades de mejora en los mismos.

3. GES.2 Gestión de Proyectos

El propósito de la Gestión de Proyectos es asegurar que los proyectos contribuyan al cumplimiento de los objetivos y estrategias de la organización.

4. GES.3 Gestión de Recursos

El propósito de Gestión de Recursos es conseguir y dotar a la organización de los recursos humanos, infraestructura, ambiente de trabajo y proveedores, así como crear y mantener la base

de conocimiento de la organización. La finalidad es apoyar el cumplimiento de los objetivos del plan estratégico de la organización.

5. GES.3.1 Gestión de Recursos Humanos

El propósito de Gestión de Recursos Humanos es proporcionar los recursos humanos adecuados para cumplir las responsabilidades asignadas a los roles dentro de la organización, así como la evaluación del ambiente de trabajo.

6. GES.3.2 Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura

El propósito de Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura es proporcionar proveedores de bienes, servicios e infraestructura que satisfagan los requisitos de adquisición de los procesos y proyectos.

7. GES.3.3 Gestión de Conocimiento

El propósito de Gestión de Conocimiento es mantener disponible y administrar la base de conocimiento que contiene la información y los productos generados por la organización.

8. OPE.1 Administración de un Proyecto Específico

El propósito de la Administración de un Proyecto Específico es establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto en tiempo y costo esperados.

9. OPE.2 Desarrollo de Software

El propósito de Desarrollo de Software es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas de productos de software nuevos cumpliendo con los requerimientos especificados.

10. OPE.3 Mantenimiento de Software

El propósito de Mantenimiento de Software es la realización sistemática de las actividades necesarias para modificar productos de software y adaptarlos a los nuevos requisitos y necesidades del producto.

4.3.4. NIVELES DE CAPACIDAD DE PROCESOS

Los niveles de capacidad de procesos definidos en Competisoft están basados en la norma ISO/IEC 15504. En la siguiente tabla se pueden ver las correspondencias entre los niveles de capacidad de proceso y los colores en que se marcan los productos de entrada, salida e internos y toda la sección de prácticas del modelo de procesos.

Nivel	Capacidad de Proceso	Color
1	Realizado	Amarillo
2	Gestionado o Administrado	Azul
3	Establecido	Verde
4	Predecible	Rosa
5	Optimizado	Ninguno

Relación entre los niveles de capacidad de los procesos y el color.

A continuación se describen las convenciones del coloreado que se adoptaron y su interpretación.

Los productos y las prácticas marcadas en amarillo son los que se recomiendan como primeros a implementar para poder cumplir con el nivel 1 de capacidad de procesos.

Una vez implementadas éstas se sugiere agregar los productos y las prácticas marcadas en azul y así sucesivamente agregando lo marcado en verde y rosa.

El nivel 5 se logra cuando de manera sistemática a través del tiempo se cumplen los objetivos y se logran mejorar las metas cuantitativas de los procesos. Esta parte de la definición de los procesos quedó sin ninguna marca en particular.

4.3.5. MODELO DE CAPACIDADES

La capacidad de proceso se evalúa en una escala de 0 a 5.

El valor 0 se asocia al nivel de capacidad más bajo, y significa que no se alcanza el propósito del proceso.

El valor 5 se asocia al nivel de capacidad más alto y significa que se logran las metas de negocio actuales y proyectadas a través de la optimización y mejora continua del proceso.

La medición de capacidad se obtiene a través de un conjunto de atributos de procesos (AP), los cuales se usan para determinar cuándo un proceso ha alcanzado una capacidad. Cada atributo mide un aspecto particular de un proceso.

A continuación se presenta la descripción de cada nivel de capacidad y los atributos que lo caracterizan.

Nivel 0. Proceso Incompleto

El proceso no está implantado o falla en alcanzar el propósito del proceso.

Nivel 1: Proceso Realizado (Color Amarillo)

El proceso implantado logra su propósito.

AP 1.1 Atributo de realización del proceso

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) el proceso obtiene los resultados definidos.

Nivel 2: Proceso Administrado (Color Azul)

El proceso Realizado se implanta de manera administrada y sus productos de trabajo están apropiadamente establecidos, controlados y mantenidos.

AP 2.1 Atributo de administración de la realización

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) los objetivos de desempeño del proceso están definidos;
- b) el desempeño del proceso está planeado y monitoreado;
- c) el desempeño del proceso está ajustado de acuerdo con lo planeado;
- d) las responsabilidades y autoridades para el desempeño del proceso están definidas, asignadas y comunicadas;
- e) están identificados, disponibles, asignados y utilizados los recursos e información necesaria para el desempeño del proceso;
- f) las interfases entre las partes involucradas están administradas para asegurar la comunicación efectiva y también para la asignación clara de las responsabilidades.

AP 2.2 Atributo de administración del producto de trabajo

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) los requerimientos para los productos de trabajo del proceso están definidos;
- b) los requerimientos para la documentación y control de los productos de trabajo están definidos;
- c) los productos de trabajo están apropiadamente identificados, documentados y controlados;
- d) los productos de trabajo están revisados en concordancia con los planes y son ajustados si es necesario con base en los requerimientos.

Nivel 3: Proceso Establecido (Color Verde)

El proceso Administrado es implantado mediante el proceso definido, el cual es capaz de lograr los resultados del proceso.

AP 3.1 Atributo de definición del proceso

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) un proceso estándar, incluyendo sus guías de ajuste, define los elementos fundamentales que deben incorporarse en el proceso definido.
- b) la secuencia e interacción del proceso estándar con otros procesos se determina;

- c) las competencias requeridas y los roles para realizar el proceso están identificadas como parte del proceso estándar;
- d) la infraestructura requerida y el ambiente de trabajo para realizar el proceso están identificados como parte del proceso estándar;
- e) se determinan los métodos adecuados para el monitoreo de la efectividad y de lo apropiado de un proceso.

AP 3.2 Atributo de implantación del proceso

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) un proceso definido está implantado con base al proceso estándar ajustado y/o apropiadamente seleccionado;
- b) los roles requeridos, responsabilidades y autoridades para realizar el proceso definido están asignados y comunicados;
- c) el personal que realiza el proceso definido tiene competencia con base en la educación apropiada, capacitación y experiencia;
- d) los recursos requeridos y la información necesaria para realizar el proceso definido están disponibles, asignados y usados;
- e) la infraestructura requerida y el ambiente de trabajo para realizar el proceso definido están identificados, administrados y mantenidos;
- f) los datos apropiados se recolectan y analizan como base para el entendimiento del comportamiento del proceso, para demostrar lo apropiado y lo efectivo del proceso y para evaluar si la mejora continua del proceso puede ser realizada.

Nivel 4: Proceso Predecible (Color Rosa)

El proceso Establecido opera dentro de límites para lograr sus resultados.

AP 4.1 Atributo de medición del proceso

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) se establece la información necesaria para apoyar las metas del negocio relevantes y definidas;

- b) los objetivos de la medición del proceso se derivan de las necesidades de información del proceso;
- c) se establecen los objetivos cuantitativos para el desempeño del proceso para el apoyo de las metas de negocio relevantes;
- d) las medidas y la frecuencia de su medición se identifican y definen acorde a los objetivos de la medición del proceso y los objetivos cuantitativos para el desempeño del proceso;
- e) los resultados de la medición se recolectan, analizan y reportan para monitorear el grado de cumplimiento de los objetivos cuantitativos del desempeño del proceso;
- f) los resultados de la medición se usan para caracterizar el desempeño del proceso.

AP 4.2 Atributo de control del proceso

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) las técnicas de análisis y control se determinan y aplican, en caso de ser necesario;
- b) los límites de control de la variación se establecen para el desempeño normal del proceso;
- c) los datos resultantes de una medición se analizan para causas específicas de variación;
- d) se toman acciones correctivas para atender las causas específicas de variación;
- e) se reestablecen los límites de control, si es necesario, como consecuencia de la acción correctiva.

Nivel 5: Optimizando el proceso

El proceso Predecible es continuamente mejorado para lograr las metas de negocio actuales y futuras relevantes.

AP 5.1 Atributo de innovación del proceso

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) los objetivos para la mejora del proceso se definen para apoyar las metas relevantes de negocio;

- b) se analizan los datos apropiados para identificar las causas comunes de variación en el desempeño del proceso;
- c) se analizan datos apropiados para identificar oportunidades de mejora para realizar mejores prácticas e innovar;
- d) se identifican las oportunidades de mejora derivadas de nuevas tecnologías y nuevos conceptos de procesos;
- e) se establece una estrategia de implantación para alcanzar los objetivos de mejora del proceso.

AP 5.2 Atributo de optimización del proceso

Este atributo es completamente alcanzado cuando:

- a) el impacto de todos los cambios propuestos se evalúa contra los objetivos del proceso definido y del proceso estándar;
- b) la implantación de todos los cambios acordados se administra para asegurar que cualquier trastorno en el desempeño del proceso se entiende y se toman acciones al respecto;
- c) la eficacia del cambio del proceso con respecto al desempeño actual se evalúa contra los requerimientos definidos del producto y los objetivos del proceso para determinar si los resultados se deben a causas comunes o especiales.

Calificación de los atributos del proceso:

El grado del cumplimiento del atributo del proceso se califica usando una escala ordinal, definida a continuación.

N	No alcanzado	0-15% del alcance
P	Parcialmente alcanzado	> 15% hasta 50% del alcance
A	Ampliamente alcanzado	> 50% hasta 85% del alcance
C	Completamente alcanzado	> 85% hasta 100% del alcance

Calificación del nivel de capacidad del proceso:

El nivel de capacidad alcanzado por proceso se deriva de la calificación de los atributos correspondientes tomando como referencia la siguiente tabla.

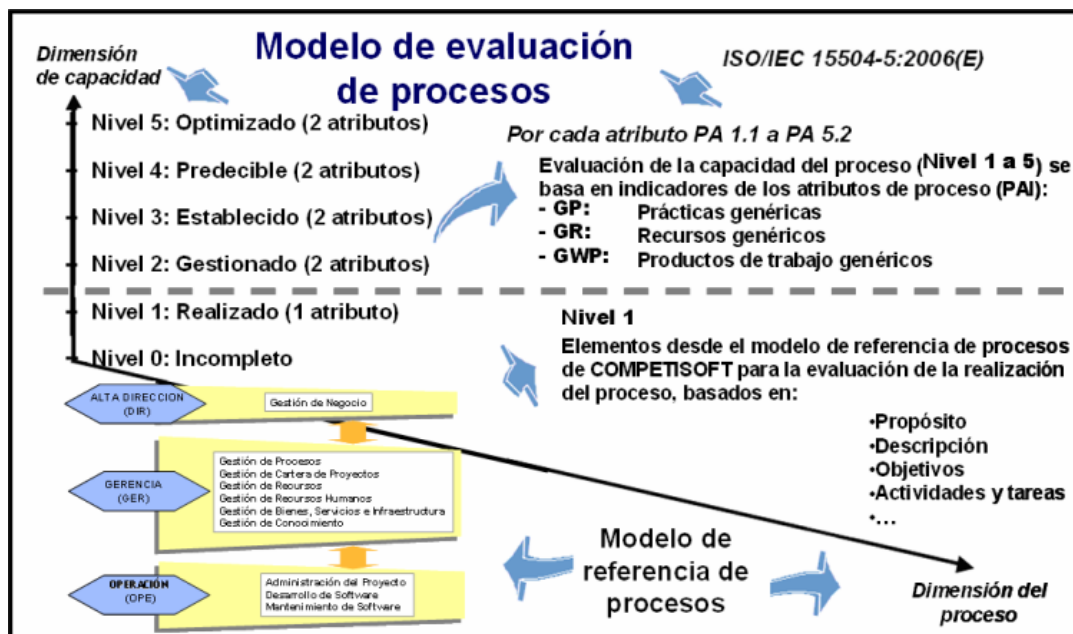
Nivel/ Calificación mínima	1	2	3	4	5
Atributo					
AP 1.1- Realización del proceso	A	C	C	C	C
AP 2.1- Administración de la realización		A	C	C	C
AP 2.2- Administración del producto de trabajo		A	C	C	C
AP 3.1- Definición del proceso			A	C	C
AP 3.2- Implantación del proceso			A	C	C
AP 4.1- Medición del proceso				A	C
AP 4.2- Control del proceso				A	C
AP 5.1- Innovación del proceso					A
AP 5.2- Optimización del proceso					A

Las calificaciones de los atributos de un proceso conforman su perfil de calificaciones de atributos. El nivel de capacidad del proceso es el nivel cuyo cumplimiento de los atributos es, al menos, ampliamente alcanzado y el cumplimiento de los atributos de los niveles inferiores es completamente alcanzado.

4.3.6. DESCRIPCION GENERAL DEL METODO DE EVALUACION

COMPETISOFT, en su última versión, estableció no definir un Modelo de Evaluación de Procesos en particular, sino proponer que cada país interesado defina su propio modelo de evaluación que esté de acuerdo a las necesidades de su industria de software y conforme a las

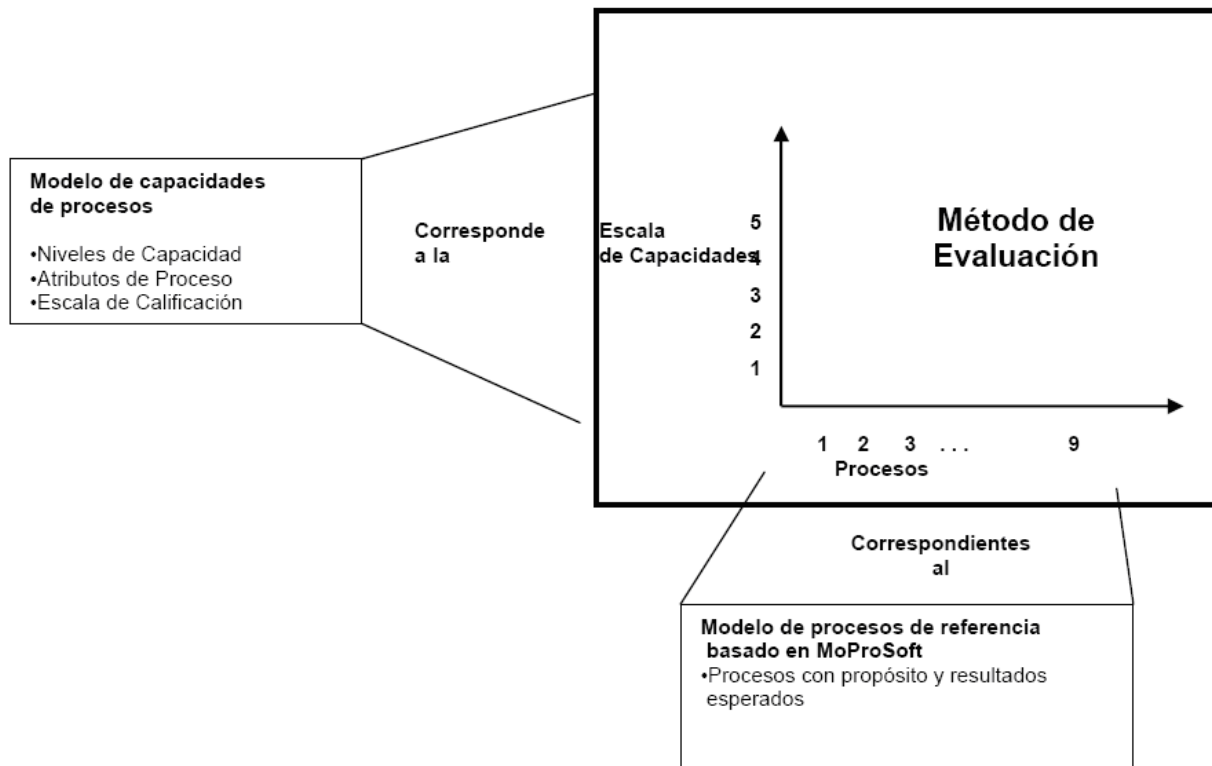
normas internacionales ISO/IEC 15504-2 *Performing an assessment* e ISO/IEC 15504-4 *Guidance on performing assessment*. El propósito es permitir el reconocimiento mutuo de las evaluaciones formales de COMPETISOFT entre diferentes países que utilicen como referencia el Modelo de Procesos de COMPETISOFT. Es decir, para llevar a cabo una evaluación formal de COMPETISOFT se puede usar cualquier modelo de evaluación que sea conforme con esta norma internacional (ver Figura a continuación), la cual define cinco niveles de capacidad para los procesos de la organización: Realizado, Gestionado, Establecido, Predecible y Optimizado.



A continuación hacemos una descripción del Método de Evaluación ‘EvalProSoft’, el cual podría aplicarse para evaluar los procesos del modelo Competisoft, ya que está alineado con los requerimientos de las normas internacionales ISO/IEC 15504-2 *Performing an assessment* e ISO/IEC 15504-4 *Guidance on performing assessment*, conforme a lo que establece Competisoft.

El Método de Evaluación, EvalProSoft, se utilizará para otorgar a la organización solicitante un perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados y un nivel de madurez de capacidades de la Organización.

El Método de Evaluación usa como modelo de procesos de referencia a MoProSoft. El modelo de capacidades, que se utiliza para calificar el nivel de capacidad de los procesos, está basado en la norma ISO/IEC 15504. La siguiente Figura muestra la relación de los elementos antes mencionados.



Relación de elementos del método de evaluación

Requerimientos para el Método de Evaluación

Los requerimientos que se tomaron en cuenta para la elaboración del Método de Evaluación son los siguientes:

- El uso del Modelo de Procesos para la Industria de Software, MoProSoft, como modelo de procesos de referencia.
- El uso del Modelo de Capacidades de Proceso de la ISO/IEC 15504-2 *Performing an assesment*.

- El cumplimiento de los requisitos de la ISO/IEC 15504-2 *Performing an assesment* en el Método de Evaluación.
- El uso de ISO/IEC TR 15504-4 *Guidance on performing an assesment* como guía.

Roles involucrados y responsabilidades

El **Promotor (PRO)** es responsable por:

- Verificar que el responsable por la evaluación es un Evaluador Certificado.
- Asegurar la disponibilidad de los recursos humanos y materiales para conducir la evaluación.
- Acordar con el Evaluador Certificado el acuerdo de evaluación.
- Solicitar al Organismo Rector el paquete de evaluación.
- Participar en la reunión de inicio de la evaluación.
- Estar disponible durante la evaluación para resolver problemas o conflictos que surjan durante la evaluación.
- Asistir a la reunión de la presentación de resultados.
- Recibir el reporte de resultados.

El **Evaluador Certificado (EC)** es responsable por:

- Acordar con el Promotor el acuerdo de evaluación.
- Confirmar el compromiso del Promotor previo a la evaluación.
- Asegurar que la evaluación se conduce de acuerdo con los requerimientos del Método de Evaluación.
- Asegurar que los participantes en la Evaluación están informados sobre el propósito, el alcance y el método de la evaluación.
- Asegurar que los miembros del Equipo de Evaluación tienen los conocimientos y las habilidades apropiadas para sus roles y para usar las herramientas seleccionadas para apoyar la evaluación.
- Asegurar que los miembros del Equipo de Evaluación tienen acceso a una guía documentada apropiada que contenga la información de cómo desempeñar las actividades definidas en la evaluación.

- Entregar el reporte de resultados al Promotor.
- Realizar las actividades de cierre de la Evaluación. En esta actividad se elabora el reporte estadístico, que incluye el grado de apego al proceso de evaluación, el cual se entrega al Organismo Rector.

El **Representante de la Organización (RO)** es responsable por:

- Representar a la organización dentro del Equipo de Evaluación

El **Facilitador de la organización (FA)** es responsable por:

- Facilitar la disponibilidad de la información, infraestructura, logística, y participación de los miembros de la organización.

El **Equipo de Evaluación (EQE)** es responsable por:

- Realizar la evaluación de acuerdo con el proceso del Método de Evaluación.
- Comprometerse a no realizar ninguna actividad en paralelo con la ejecución de la evaluación.

El **Participante de la Evaluación (PE)** es responsable por:

- Asistir a las entrevistas y reuniones planeadas en la evaluación,
- Proporcionar la información verídica, tanto oral como documental, solicitada por el Equipo de Evaluación.

Proceso de Evaluación

El proceso del Método de Evaluación considera la preparación, actividad previa a la evaluación, y las actividades propias de la evaluación tales como la planeación, ejecución, generación y entrega de resultados y el cierre.

En la **planeación**, el Evaluador Certificado confirma el compromiso con el Promotor para realizar la evaluación, confirma los miembros del Equipo de Evaluación, identifica los proyectos

a evaluar y a los participantes en la evaluación, elabora el plan de evaluación, lo valida con el Promotor y prepara al Equipo de Evaluación y a los participantes.

En la **ejecución**, por cada proyecto a evaluar, el Equipo de Evaluación realiza una revisión a la documentación solicitada, prepara y realiza la entrevista con el Responsable de la Administración del Proyecto Específico y con su equipo de trabajo. Adicionalmente, por cada responsable de los procesos de Alta Dirección y Gestión se realiza la revisión de su documentación, se prepara y realiza una entrevista con el responsable. La información recaudada se registra como evidencia documental y oral en los cuestionarios de la evaluación.

Finalmente, se consolida y se corrobora la información, para obtener la tabla de perfiles de calificaciones de atributos.

En la **generación de resultados**, el Equipo de Evaluación genera el perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados y el nivel de madurez de capacidades. Con base en éstos, elabora el reporte de resultados.

En la **entrega de resultados**, el Evaluador Certificado presenta a la organización los resultados obtenidos y entrega el reporte de resultados al Promotor.

En el **cierre** de la evaluación, el Evaluador Certificado genera y envía el reporte estadístico al Organismo Rector y realiza actividades de cierre con el Equipo de Evaluación.

Definición General del Proceso

Proceso	EVAL Evaluación de Procesos para la Industria de Software
Propósito	El propósito del proceso de Evaluación de Procesos para la Industria de Software es otorgar a la organización solicitante un perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados en la organización y un nivel de madurez de capacidades.
Descripción	El proceso de la Evaluación de Procesos para la Industria de Software contempla la preparación, actividad previa a la evaluación, y las actividades propias de la evaluación tales como la planeación, ejecución, generación y entrega de resultados y cierre, descriptas previamente.
Objetivos (Criterios para verificar el cumplimiento del Método de Evaluación por el	<p>O4 Lograr una evaluación de procesos formal y objetiva mediante el cumplimiento de las actividades, responsabilidades y la generación de los productos de salida.</p> <p>O5 Obtener una calificación del nivel de capacidad de cada proceso implantado y un nivel de madurez de capacidades en función de la información consolidada y corroborada de los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i>.</p> <p>O6 Informar al Promotor y a la organización el resultado de la evaluación mediante</p>

Organismo Rector)	la presentación de los resultados obtenidos y entrega del <i>Reporte de Resultados</i> . O7 Entregar al Organismo Rector el <i>Reporte Estadístico</i> mediante un mecanismo de comunicación definido.
Responsabilidad y autoridad	Responsable: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluador Certificado Autoridad: <ul style="list-style-type: none"> • Organismo Rector • Promotor

Entradas

Nombre	Fuente
Lista de Evaluadores Certificados	Organismo Rector
Datos de la Organización: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la organización y/o la(s) unidad(es) administrativa(s) a evaluar. • Nombre del Promotor y su relación con la organización. • Organigrama de la organización • Plan de Mejora • Inventario de proyectos dentro del alcance de la evaluación • Candidatos al Equipo de Evaluación 	Promotor
Paquete de Evaluación Cuestionarios de la Evaluación por proceso y por nivel de capacidad, formatos del Reporte de Resultados y del Reporte Estadístico, material de capacitación, guía del Método de Evaluación para los participantes, guía para las entrevistas, documentación de los hallazgos, consenso y corroboración y presentación de hallazgos, encuestas de satisfacción para los participantes y para el promotor y plantilla para el plan de trabajo.	Organismo Rector

Salidas

Nombre	Descripción	Destino
<i>Acuerdo de la Evaluación</i>	Documento que contiene: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la organización y/o la(s) unidad(es) administrativa (s) a evaluar • Nombre del Promotor y su relación con la organización • Organigrama de la organización • Nombre del Evaluador Certificado y su número de acreditación ante el Organismo Rector • Nombre del Representante de la Organización • Nombre del Facilitador de la organización • Propósito de la evaluación, que incluye el tipo de evaluación y los niveles de capacidad esperados. • Alcance de la evaluación. Incluye: <ul style="list-style-type: none"> - unidades administrativas a evaluar y los procesos que se van a revisar de acuerdo a la estrategia de implantación para el modelo, indicando aquellos que queden excluidos por no ser aplicables para la evaluación y su justificación ; - nivel de capacidad mayor a ser investigado para cada proceso; y - unidad administrativa que produce los procesos. • Versión del Método de Evaluación 	Organización

	<ul style="list-style-type: none"> • Duración de la evaluación, fecha de inicio y final • Restricciones, que incluyen la disponibilidad de recursos, la cantidad y el tipo de información de los proyectos y procesos a examinar en la evaluación, el propietario de los resultados de la evaluación y cualquier restricción de uso de estos resultados. • Acuerdo de confidencialidad general sobre el control de la información resultante de la evaluación. • Procedimiento de control de cambios, mecanismo acordado con el Promotor o la autoridad asignada por él para realizar cualquier cambio en las entradas de la evaluación. 	
<i>Plan de Evaluación</i>	<p>Documento que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los proyectos y procesos a evaluar • Equipo de Evaluación y roles • Participantes de la Evaluación • Agenda de actividades • Entregables • Acuerdo de confidencialidad con el equipo de evaluación 	Organización
<i>Cuestionario(s) de la Evaluación</i>	<p>Documento en el cual se integran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preguntas y respuestas concernientes al cumplimiento de los atributos por nivel de capacidad. • Preguntas y respuestas concernientes a la principal fortaleza y oportunidad de mejora de la organización. 	Organización
<i>Reporte de Resultados</i>	<p>Documento en el cual se integra la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la organización evaluada • Nombre del Promotor y su rol dentro de la organización • Nombre del Evaluador Certificado, Equipo de Evaluación, y sus roles dentro de la evaluación. • Versión del Método de Evaluación • Procesos evaluados • Fechas de la evaluación • Tabla de perfiles de calificaciones de atributos de cada proceso evaluado • Perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados y un nivel de madurez de capacidades • Resumen de los hallazgos detectados para cada proceso • Resumen de los hallazgos que aplican a varios procesos • Registro de cambios en las entradas de la evaluación, según lo establecido en el procedimiento de control de cambios del <i>Acuerdo de la Evaluación</i> 	Promotor Organización
<i>Reporte Estadístico</i>	<p>Documento en el cual se integra la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de evaluación • Versión del Método de Evaluación • Fechas de la evaluación • Datos de la organización evaluada • Unidades administrativas de la organización evaluada • Datos del Promotor • Datos del Evaluador Certificado • Datos del Representante de la Organización • Datos del Facilitador • Equipo de Evaluación • Participantes entrevistados • Resumen de resultados de la evaluación • Grado de apego al proceso de evaluación 	Organismo Rector

	<ul style="list-style-type: none"> • Lecciones aprendidas • Documentos a ser enviados al Organismo Rector 	
--	---	--

Actividades

Rol	Descripción
A1. Preparación (O1)	
PRO	A1.1. Seleccionar el Evaluador Certificado de la <i>Lista de Evaluadores Certificados</i> vigentes acreditados por el Organismo Rector.
PRO EC	A1.2. Acordar, elaborar y firmar el <i>Acuerdo de la Evaluación</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el tipo de evaluación, el propósito, el alcance, la duración y las restricciones de la evaluación. • Revisar la relación entre los <i>Requisitos de procesos</i> y los procesos de la organización. • Asignar al Representante de la Organización y al Facilitador de la organización para la evaluación. • Establecer el acuerdo de confidencialidad general. • Firmar de conformidad.
PRO	A1.3. Solicitar el <i>Paquete de Evaluación</i> al Organismo Rector, proporcionando el nombre del Evaluador Certificado, tipo de evaluación y fecha de inicio de la evaluación.
PRO	A1.4. Recibir el <i>Paquete de Evaluación</i> .
A2. Planeación (O1)	
PRO EC FA	A2.1. Confirmar el compromiso del Promotor para realizar la evaluación. <ul style="list-style-type: none"> • Confirmar el <i>Acuerdo de la Evaluación</i> con el Promotor. • Identificar las expectativas del Promotor con relación a la evaluación, así como las metas de negocio que se desean verificar durante la evaluación.
EC FA	A2.2. Identificar los proyectos a evaluar y los participantes en la evaluación. <ul style="list-style-type: none"> • Identificar un conjunto de proyectos representativos para la evaluación, considerando la importancia estratégica de los proyectos para el negocio y la cobertura de todo el ciclo de vida, se recomienda 4 proyectos. • Por cada proyecto identificado, obtener el nombre del Responsable de la Administración del Proyecto Específico y seleccionar los miembros de su equipo de trabajo que desempeñen diferentes roles en el proyecto. • Obtener los nombres de los responsables de los procesos de Alta Dirección y de Gestión.
EC FA	A2.3. Desarrollar el <i>Plan de Evaluación</i> con base al tipo de evaluación y el nivel de capacidades esperado. <ul style="list-style-type: none"> • Describir los proyectos y procesos a evaluar. • Seleccionar los integrantes del Equipo de Evaluación y asignar roles. • Registrar a los Participantes de la Evaluación. • Elaborar una agenda detallada de las actividades que se ejecutarán y asegurar que se cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para la evaluación. Para cada entrevista asegurar la participación del Evaluador Certificado y al menos dos miembros del Equipo de Evaluación. <p>Las actividades a considerar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar al Equipo de Evaluación y a los Participantes de la Evaluación. • Ajustar los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> de cada proceso. • Por cada proyecto a evaluar, realizar la entrevista con el Responsable de la Administración del Proyecto Específico y con su equipo de trabajo y consolidar la información obtenida. • Para cada responsable de los procesos de Alta Dirección y Gestión, considerar la realización de la entrevista con el responsable y la consolidación de la información obtenida.

	<ul style="list-style-type: none"> • Corroborar la información consolidada y elaborar la tabla de perfiles de calificaciones de atributos. • Elaborar el <i>Reporte de Resultados</i>, incluyendo la generación del perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados y el nivel de madurez de capacidades. • Presentar los resultados a la organización. • Entregar el <i>Reporte de Resultados</i> al Promotor. • Realizar actividades de cierre de la evaluación con el Equipo de Evaluación. • Establecer el acuerdo de confidencialidad con el Equipo de Evaluación.
PRO	A2.4. Validar que el <i>Plan de Evaluación</i> esté de acuerdo con el propósito y alcance, y que estén disponibles los recursos requeridos para la evaluación.
EC PRO	A2.5. Acordar los cambios del <i>Plan de Evaluación</i> y firmarlo.
A3. Ejecución (O2)	
EC EQE	<p>A3.1. Preparar al Equipo de Evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al Equipo de Evaluación en el Método de Evaluación y en las herramientas seleccionadas para apoyar la evaluación. • Informar sobre el <i>Plan de Evaluación</i> al Equipo de Evaluación y obtener su firma para el acuerdo de confidencialidad.
EQE PRO PE	<p>A3.2. Preparar a los Participantes de la Evaluación. Reunión de inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar a los participantes el proceso de evaluación, incluyendo su alcance y propósito, garantizando que tengan una idea clara sobre los resultados que se obtendrán. • Distribuir copias de la agenda de evaluación y garantizar que se identifiquen las fechas y horarios en que se requiere la intervención de los participantes.
EQE	A3.3. Ajustar los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> de cada proceso con la terminología de la organización, con base en la relación entre los <i>Requisitos de procesos</i> y los procesos de la organización.
EQE PE	<p>A3.4. Por cada proyecto, realizar las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar los productos del proyecto, identificar la evidencia correspondiente al cumplimiento de los atributos y registrarla en el <i>Cuestionario de la Evaluación</i> correspondiente. • Entrevistar al Responsable de la Administración del Proyecto Específico. • Entrevistar al equipo de trabajo del proyecto. • En cada entrevista, registrar la evidencia oral obtenida por atributo en al menos dos <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> correspondientes, los cuales se llenan de manera independiente.
EQE PE	<p>A3.5. Para cada responsable de los procesos de Alta Dirección y Gestión, realizar las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar los productos del proceso, identificar la evidencia correspondiente al cumplimiento de los atributos y registrarla en el <i>Cuestionario de la Evaluación</i> correspondiente. • Entrevistar al responsable del proceso para registrar la evidencia oral obtenida por atributo en al menos dos <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> correspondientes, los cuales se llenan de manera independiente.
EQE PE	<p>A3.6. Al final de cada entrevista realizada, generar un <i>Cuestionario de la Evaluación</i> consolidado mediante las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la evidencia oral obtenida en los <i>Cuestionario de la Evaluación</i> de la entrevista para verificar la consistencia y que sea suficiente y representativa para cubrir el alcance y el propósito de la evaluación. • En caso de ser necesario, aclarar dudas puntuales y solicitar evidencia adicional a los entrevistados. • Generar un <i>Cuestionario de la Evaluación</i> consolidado.
EQE	A3.7. Corroborar la información de los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> consolidados y generar <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> corroborados.

A4. Generación de resultados (O2)	
EQE	A4.1. Elaborar y revisar la tabla de perfiles de calificaciones de atributos de cada proceso evaluado, usando los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> corroborados.
EQE	A4.2. Elaborar, a partir de la tabla de perfiles de calificaciones de atributos y de los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> corroborados, el <i>Reporte de Resultados</i> que se entregará al Promotor, y que se presentará previamente a la organización. <ul style="list-style-type: none"> • Generar el perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados, a partir de la tabla de perfiles de calificaciones de atributos. • Asignar el nivel de madurez de capacidades, a partir del perfil del nivel de capacidad de los procesos. • Generar el resumen de hallazgos detectados para cada proceso, a partir de los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> corroborados. • Generar el resumen de hallazgos que aplican a varios procesos. • Generar el resumen de hallazgos que no están directamente relacionadas con los <i>Requisitos de procesos</i>, pero que afectan a la implantación.
A5. Entrega de resultados (O3)	
EC	A5.1. Presentar al Promotor, a los Participantes de la Evaluación y al resto de la organización el <i>Reporte de Resultados</i> , garantizando que la organización se forme una idea clara de los resultados obtenidos.
EC PRO	A5.2. Realizar una reunión con el Promotor para entregar el <i>Reporte de Resultados</i> , en la cual él podrá aclarar los resultados de la evaluación y los asuntos relacionados con la evaluación.
A6. Cierre de la evaluación (O4)	
EC EQE	A6.1. Generar y proporcionar el <i>Reporte Estadístico</i> al Organismo Rector. <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar la información estadística de la evaluación y documentar las lecciones aprendidas sobre el Método de Evaluación y los <i>Requisitos de procesos</i>.
EC	A6.2. Eliminar de los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> la información que apunte a un Participante de la Evaluación o a un proyecto.
EC	A6.3. Entregar, al Representante de la Organización, los <i>Cuestionarios de la Evaluación</i> y la información de los proyectos y procesos proporcionada por la organización, el <i>Plan de Evaluación</i> final y los productos generados durante la evaluación.

4.4 ISO/IEC 29110

4.4.1. INTRODUCCION

Como hemos visto en los apartados anteriores, se han identificados varias iniciativas para la creación y apoyo de un modelo de mejora de la calidad de los procesos de carácter más reducido y orientado expresamente a la PYME: MoProSoft y EvalProSoft en México, y el proyecto Competisoft para Iberoamérica, entre otras.

No obstante estas iniciativas si bien suponen un importante paso en la creación de modelos para PyMEs adolecen de su carácter regional, donde se echa en falta iniciativas de carácter internacional y avaladas por grandes organismos. En esta línea y para apoyar a la pequeña

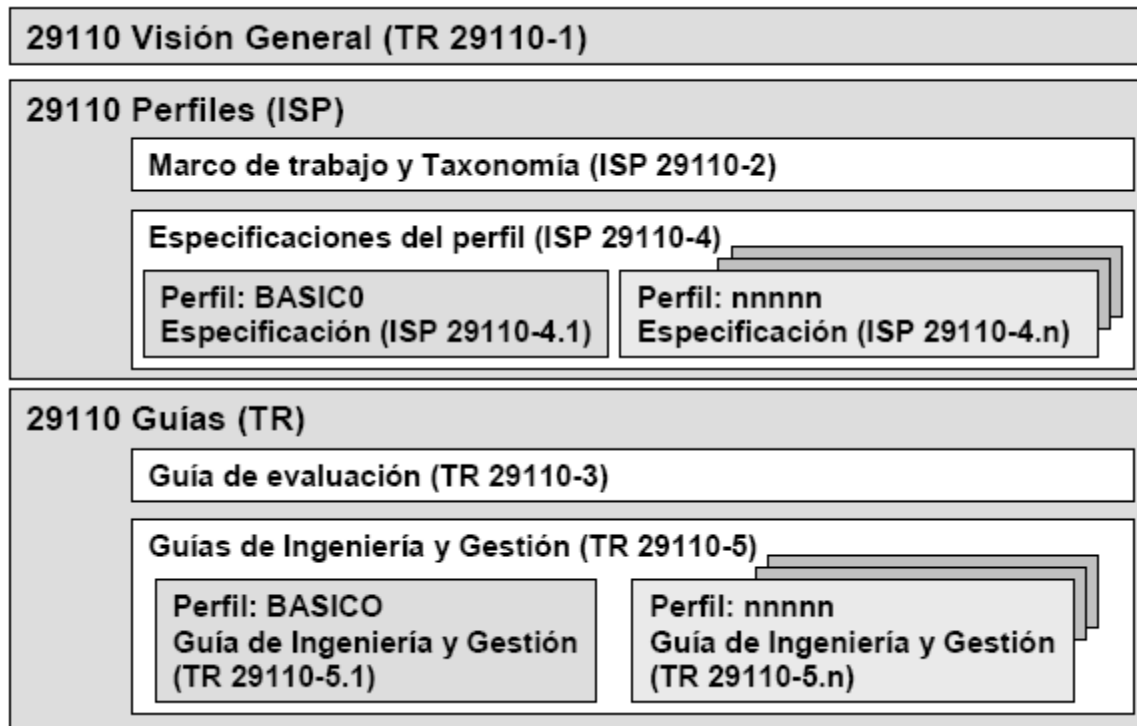
empresa, ISO ha creado el grupo de trabajo denominado SC7-WG24 con el objetivo de que sus estándares para la mejora de procesos software sean más accesibles a este tipo de empresas. Este grupo de trabajo está estableciendo un marco común para describir perfiles (conjunto de procesos para ayudar a aplicar una norma ISO) evaluables del ciclo de vida del software de uso en las pequeñas empresas.

Si bien el trabajo de dicho grupo continúa, ya se han desarrollado un conjunto de informes técnicos que serán la base sobre la cual se estructurará el futuro estándar ISO para la mejora de procesos en pequeñas empresas: el ISO/IEC 29110 for VSE (Very Small Enterprise). El proyecto de norma a ser publicado en 2010 está basado en el modelo de procesos MoProSoft y en la norma ISO/IEC 15504.

En la siguiente sección, se presenta una visión general de los informes técnicos referentes a ISO/IEC 29110.

4.4.2. ESTRUCTURA DEL ESTANDAR ISO/IEC 29110

A continuación se presenta la estructura del estándar ISO/IEC 29110 determinada por el SC7-WG24.



Familia de documentos ISO/IEC 29110

A continuación, se comentan cada uno de los documentos que componen el estándar, mostrados en la figura anterior.

Visión General: Este informe incluye los conceptos principales necesarios para comprender y utilizar los documentos de ISO/IEC 29110.

Perfiles: Un perfil es una estrategia para implantar procesos de acuerdo a los objetivos de una Organización de una forma incremental; se comienza implementando un subconjunto de procesos (Perfil Básico), para luego ir incorporando el resto de los mismos.

Los perfiles se definen con el propósito de empaquetar referencias a y/o partes de otros documentos de manera formal, con el fin de adaptarlos a las necesidades y características de las VSE. Preparar un perfil implica producir dos tipos de documentos:

- Marco de trabajo y taxonomía (TR29110-2): Especifica los elementos comunes a todos los perfiles (estructura, conformidad, evaluación) e introduce la taxonomía (catálogo) de los perfiles ISO/IEC 29110.
- Especificaciones de perfil (TR29110-4): Proporciona la composición definitiva de un perfil, los enlaces normativos al subconjunto normativo de estándares usados en el perfil, y los enlaces informativos (referencias) a documentos de ‘entrada’. Para cada perfil existe un documento de este tipo. Un ejemplo de una especificación de perfil es el documento 29110-4.1 (Especificación – Perfil Básico). Su objetivo es definir una guía de gestión de proyectos y desarrollo de software, adaptada a las necesidades de las VSE, para un subconjunto de procesos de ISO/IEC 12207.

Guías: Las guías contienen directrices de aplicación sobre cómo realizar los procesos para alcanzar los niveles de madurez. Se desarrollan para la implantación de los procesos y para la evaluación.

- Guías de evaluación (TR29110-3): describe el proceso a seguir para realizar una evaluación que determine las capacidades de proceso y la madurez organizacional.
- Guías de ingeniería de gestión (TR29110-5): Las guías de ingeniería y gestión proporcionan orientación sobre la implementación y uso de un perfil. Para cada perfil, existe una guía de este tipo. Un ejemplo de una guía de ingeniería y gestión es el documento 29110-5.1 (Guía de ingeniería y gestión – Perfil básico). Este perfil se compone de dos procesos: Gestión de Proyectos e Implementación de Software.

5. NUESTRA ESTRATEGIA

5.1. RELACION DE LOS MODELOS DE PROCESOS Y CAPACIDADES

Definimos la manera de interrelacionar el modelo de procesos propuesto por Competisoft con el modelo de capacidades establecido por Evalprosoft. Esta estrategia está basada en 2 conceptos:

- 1- Incluir en el método de Evaluación las salidas de cada proceso de Competisoft. De esta manera, hemos agregado a la tabla de Evalprosoft las salidas de Competisoft correspondientes a cada nivel como requisito para alcanzar la calificación.

Nivel/ Calificación mínima	1	2	3	4	5
Atributo/Salidas					
AP 1.1- Realización del proceso	A	C	C	C	C
Salidas N1	A	C	C	C	C
AP 2.1- Administración de la realización		A	C	C	C
AP 2.2- Administración del producto de trabajo		A	C	C	C
Salidas N2		A	C	C	C
AP 3.1- Definición del proceso			A	C	C
AP 3.2- Implantación del proceso			A	C	C
Salidas N3			A	C	C
AP 4.1- Medición del proceso				A	C
AP 4.2- Control del proceso				A	C
Salidas N4				A	C
AP 5.1- Innovación del proceso					A
AP 5.2- Optimización del proceso					A
Salidas N5					A

A continuación presentamos a modo de ejemplo las salidas del proceso ‘Administración de un Proyecto Específico’ (OPE.1)

Salida	Descripción	Nivel
<i>Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora</i>	Registro que contiene: <ul style="list-style-type: none"> • Mediciones de los indicadores del proceso de Administración de un Proyecto Específico • Sugerencias de mejora al proceso de Administración de un Proyecto Específico (métodos, herramientas, formatos, estándares, entre otros). 	3
<i>Plan del Proyecto</i>	Documento formal usado como guía para la ejecución y control del proyecto. Está conformado por: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ciclos y Actividades</i> • <i>Tiempo Estimado</i> • <i>Plan de Adquisiciones y Capacitación.</i> • <i>Equipo de Trabajo</i> • <i>Costo Estimado</i> • <i>Calendario</i> • <i>Plan de Manejo de Riesgos</i> • <i>Protocolo de Entrega</i> 	1
<i>Reporte de Seguimiento</i>	Contiene el registro del avance de las actividades realizadas incluyendo las llevadas a cabo en el <i>Plan de Manejo de Riesgos</i> . El avance se registra por ciclo, incluyendo fecha de inicio y fin. Contiene el registro periódico de las mediciones como: costo real del proyecto, esfuerzo realizado, cambios implementados y clasificados por tipo, tiempo real invertido, defectos encontrados, tamaño de los productos y trabajo duplicado.	2
<i>Documento de Aceptación</i>	Documento que establece la aceptación del Cliente de los entregables establecidos en el proyecto.	1
<i>Plan del Proyecto</i> • <i>Plan de Adquisición</i> • <i>Capacitación</i>	Contiene la relación de recursos humanos, capacitación, materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución del proyecto.	1
<i>Lecciones Aprendidas</i>	Registro de mejores prácticas, problemas recurrentes y experiencias exitosas en la solución de problemas encontrados durante el desarrollo del proyecto.	3
<i>Plan de Desarrollo</i>	Documento usado como guía para la ejecución del desarrollo o mantenimiento de software. Contiene: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Descripción del Producto y Entregables:</i> Contiene la descripción del producto que se va a construir o del cambio que se va a efectuar y la descripción de los entregables. - <i>Requisitos de Seguridad de información:</i> Se especifican los requisitos de Seguridad para los diferentes proyectos de la organización. - <i>Nivel de Seguridad del producto:</i> Indica el nivel de seguridad que deben alcanzar los productos generados por la organización en función de los requisitos de seguridad. - <i>Proceso Específico:</i> Incluye el proceso ajustado al proyecto que se debe aplicar (proceso definido a partir 	1

	<p>del proceso de la organización) o del acuerdo con el Cliente. Indica el número de ciclos y las fases de cada ciclo. Incluye las actividades para efectuar las verificaciones, validaciones y pruebas y especifica las técnicas que se deben aplicar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Equipo de Trabajo</i>: Recursos humanos asignados al proyecto. - <i>Calendario</i>: Contiene las actividades que se deben llevar a cabo con fechas de inicio y de fin. 	
--	--	--

Salidas del proceso ‘Administración de un Proyecto Específico’.

De esta manera para alcanzar el nivel de capacidad Nro. 1 del proceso OPE.1 será necesario haber alcanzado ‘ampliamente’ la realización del proceso (AP 1.1) y contar ‘ampliamente’ con la siguiente documentación como salida del Proceso: Plan del Proyecto, Documento de Aceptación, Plan de Adquisiciones y Capacitación, Plan de Desarrollo.

2- Relacionar las Actividades/Subactividades del modelo de procesos con los atributos de proceso del modelo de Capacidades. Esta asociación será configurable a través del módulo de Administración de la aplicación. A continuación presentamos a modo de ejemplo una asociación candidata entre los mismos para el Proceso ‘Administración de un Proyecto Específico’.

Actividades del Proceso ‘Administración de un Proyecto Específico’ (OPE.1)	Prácticas de Atributos de Proceso (Modelo de Capacidades)
A1. Planificación	
A1.1. Revisar con el Responsable de Gestión de Proyectos la <i>Descripción del Proyecto</i> .	AP 1.1 a)
A1.2. Con base en la <i>Descripción del Proyecto</i> , definir el <i>Proceso Específico</i> del proyecto a partir del proceso de <i>Desarrollo de Software o de Mantenimiento de Software</i> de la organización o a partir del acuerdo establecido con el Cliente. Se considera el alcance, la magnitud y complejidad del proyecto.	AP 3.1 a)
A1.3. Definir <i>conjuntamente</i> con el Cliente el <i>Protocolo de Entrega</i> de cada uno de los entregables especificados en la <i>Descripción del Proyecto</i> .	AP 1.1 a)

A1.4. Identificar el número de ciclos y las actividades específicas que deben llevarse a cabo para producir los entregables y sus componentes identificados en la <i>Descripción del Proyecto</i> . Identificar las actividades específicas que deben llevarse a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto, definir las actividades para llevar a cabo revisiones periódicas al producto o servicio que se está ofreciendo y para efectuar revisiones entre colegas. Identificar las actividades para llevar a cabo el <i>Protocolo de Entrega</i> . Documentar el resultado como <i>Ciclos y Actividades</i> .	AP 1.1 a) AP 2.1 b)
A1.5. Identificar y documentar la relación y dependencia de cada una de las actividades.	AP 1.1 a)
A1.6. Establecer el <i>Tiempo Estimado</i> para desarrollar cada actividad considerando la información histórica y las <i>Metas Cuantitativas para el Proyecto</i> .	AP 1.1 a)
A1.7. Elaborar el <i>Plan de Adquisiciones y Capacitación</i> , definiendo las características y el calendario en cuanto a recursos humanos, materiales, equipo y herramientas, incluyendo la capacitación requerida para que el equipo de trabajo pueda desempeñar el proyecto.	AP 1.1 a)
A1.8. Conformar el <i>Equipo de Trabajo</i> , asignando roles y responsabilidades basándose en la <i>Descripción del Proyecto</i> .	AP 1.1 a)
A1.9. Asignar fechas de inicio y fin a cada una de las actividades para generar el <i>Calendario</i> de trabajo tomando en cuenta los recursos asignados, la secuencia y dependencia de las actividades.	AP 1.1 a)
A1.10. Evaluar y documentar el <i>Costo Estimado</i> del proyecto, tomando en cuenta las <i>Metas Cuantitativas para el Proyecto</i> .	AP 1.1 a)
A1.11. Identificar, describir y evaluar los riesgos que pueden afectar el proyecto, que contemple riesgos relacionados con el equipo de trabajo incluyendo al Cliente y a los usuarios, riesgos con la tecnología o la metodología, riesgos con la organización del proyecto (costo, tiempo, alcance y recursos) o riesgos externos al proyecto. Identificar la probabilidad e impacto de cada riesgo estimando sus implicaciones en los objetivos del proyecto (análisis cuantitativo). Priorizar los efectos de los riesgos sobre los objetivos del proyecto (análisis cualitativo). Desarrollar procedimientos para reducir el impacto de los riesgos. Documentar en el <i>Plan de Manejo de Riesgos</i> o actualizarlo.	AP 1.1 a)
A1.12. Generar el <i>Plan del Proyecto</i> o actualizarlo antes de iniciar un nuevo ciclo. Además el <i>Plan del Proyecto</i> se puede actualizar a causa de <i>Solicitud de Cambios</i> por parte del Cliente, <i>Acciones Correctivas o Preventivas</i> provenientes de Gestión de Proyectos o <i>Acciones Correctivas</i> de este proceso.	AP 1.1 a) AP 2.2 d)
A1.13. Generar el <i>Plan de Desarrollo</i> en función del <i>Plan del Proyecto</i> o actualizarlo antes de iniciar un nuevo ciclo. Además el <i>Plan de Desarrollo</i> se puede actualizar a causa de <i>Solicitud de Cambios</i> por parte del Cliente, <i>Acciones Correctivas o Preventivas</i> provenientes de Gestión de Proyectos o <i>Acciones Correctivas</i> de este proceso.	AP 1.1 a) AP 2.2 d)

A1.14. Verificar el <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i> .	AP 2.2 d)
A1.15. Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan del Proyecto</i> y en el <i>Plan de Desarrollo</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.	AP 2.2 d)
A1.16. Validar el <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i> .	AP 2.2 d)
A1.17. Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan del Proyecto</i> y <i>Plan de Desarrollo</i> con base en el <i>Reporte de Validación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.	AP 2.2 d)
A1.18. Dar inicio formal a un nuevo ciclo una vez que se haya asegurado el cumplimiento de las condiciones iniciales del ciclo.	AP 3.2 a)
A2. Realización	
A2.1. Acordar con el Responsable de Desarrollo o de Mantenimiento del proyecto la asignación de tareas al <i>Equipo de Trabajo</i> incluyendo a los subcontratistas.	AP 1.1 a)
A2.2. Acordar la distribución de la información necesaria al equipo de trabajo con base en el <i>Plan de Comunicación e Implantación</i> .	AP 2.1 d) AP 2.1 e)
A2.3. Revisar con el Responsable de Desarrollo o de Mantenimiento del proyecto la <i>Descripción del Producto</i> , el <i>Equipo de Trabajo</i> y <i>Calendario</i> .	AP 2.1 d) AP 2.1 e)
A2.4. Dar seguimiento al <i>Plan de Adquisiciones y Capacitación</i> . Aceptar o rechazar la <i>Asignación de Recursos</i> humanos o subcontratistas. Distribuir los recursos a los miembros del equipo para que puedan llevar a cabo las actividades.	AP 2.1 d) AP 2.1 e)
A2.5. Manejar la relación con subcontratistas que implica planificar, revisar y auditar las actividades, asegurando la calidad de los productos o servicios contratados y el cumplimiento con los estándares y especificaciones acordadas.	AP 2.1 b)
A2.6. Recolectar y analizar los <i>Reportes de Actividades</i> , <i>Reportes de Mediciones</i> y <i>Sugerencias de Mejora</i> y productos de trabajo.	AP 2.1 b)
A2.7. Registrar los costos y recursos reales del ciclo.	AP 2.1 b)
A2.8. Revisar el <i>Registro de Rastreo</i> de los requisitos del usuario a través del ciclo.	AP 2.1 b)
A2.9. Revisar los productos generados durante el ciclo, que forman parte de la <i>Configuración de Software</i> .	AP 2.1 b)
A2.10. Recibir y analizar las <i>Solicitudes de Cambios</i> e incorporar los cambios aprobados en el <i>Plan del Proyecto</i> y en el <i>Plan de Desarrollo</i> . En caso de cambios a requisitos se incorporan al inicio de un nuevo ciclo.	AP 2.1 b)

A2.11. Conducir reuniones de revisión con el equipo de trabajo y con el Cliente, generando <i>Minutas</i> con puntos tratados y acuerdos tomados.	AP 2.1 b)
A3. Evaluación y Control	
A3.1. Evaluar el cumplimiento del <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i> , con respecto al alcance, costo, calendario, equipo de trabajo, proceso y se establecen <i>Acciones Correctivas</i> .	AP 2.1 c)
A3.2. Dar seguimiento y controlar el <i>Plan de Manejo de Riesgos</i> . Identificar nuevos riesgos y actualizar el plan.	AP 2.1 b)
A3.3. Generar el <i>Reporte de Seguimiento</i> del proyecto, considerando los <i>Reportes de Actividades</i> .	AP 2.1 b)
A4. Cierre	
A4.1. Formalizar la terminación del ciclo o del proyecto de acuerdo al <i>Protocolo de Entrega</i> establecido en el <i>Plan del Proyecto</i> y obtener el <i>Documento de Aceptación</i> .	AP 1.1 a)
A4.2. Efectuar el cierre con subcontratistas de acuerdo al contrato establecido.	AP 2.1 b)
A4.3. Generar el <i>Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora</i> de este proceso, de acuerdo al <i>Plan de Mediciones de Procesos</i> .	AP 3.1 e)
A4.4. Identificar las <i>Lecciones Aprendidas</i> e integrarlas a la <i>Base de Conocimiento</i> . Como ejemplo, se pueden considerar mejores prácticas, experiencias exitosas de manejo de riesgos problemas recurrentes, entre otras.	AP 3.2 f)

Si revisamos las actividades del Proceso de Evalprosoft (Ver capítulo 4.2.5 - Actividades) podemos identificar que nuestro trabajo forma parte de la actividades *A3-Ejecución* y *A4-Generación de Resultados*. Basándonos en los dos conceptos presentados previamente, desarrollamos una aplicación de asistencia al Evaluador que reemplaza los cuestionarios y tareas manuales descritas en el proceso de evaluación, quedando dichas tareas completamente automatizadas.

Si revisamos los roles involucrados en el Proceso de Evalprosoft (Ver capítulo 4.2.5 – Roles involucrados y responsabilidades) nuestro sistema está dirigido al Evaluador de Competisof, de manera tal de asistirlo en la recolección de evidencias y generación de resultados.

5.2. MEDIDAS PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD DE LOS PROCESOS

Los estándares internacionales relacionados con métodos de evaluación, definen el marco general para realizar la evaluación y también definen indicadores a tener en cuenta cuando se realiza una evaluación, sin embargo no definen medidas explícitas que ayuden a determinar un valor de rendimiento o capacidad de un proceso.

De esta manera, en el presente trabajo definimos las siguientes medidas en relación a la capacidad de un proceso. Por cada nivel de capacidad, la medida de rendimiento de un proceso se basa en la medición de:

1- Grado de cumplimiento de cada atributo de proceso correspondiente al nivel. Medida del atributo de proceso de acuerdo al conjunto de prácticas o ítems que lo conforman:

- V_p = Valor asignado a una práctica o ítem de atributo.
- N_p = Número de prácticas (o ítems) que conforman el atributo de proceso.
- V_a = Valor del atributo de proceso = $\sum V_p/N_p$

2- Grado de cumplimiento de los productos de trabajo (o salidas) obtenidos por el proceso en el nivel correspondiente. Medida de los productos de trabajo o salidas:

- V_s = Valor asignado a una salida.
- N_s = Número de salidas.
- V_{ps} = Valor de los productos de salida = $\sum V_s/N_s$

6. DESARROLLO

6.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA

6.1.1. INTRODUCCION

El propósito del sistema es asistir a los evaluadores de Competisoft en la evaluación de una organización o proyecto con respecto al modelo Competisoft, siguiendo las reglas establecidas en el método Evalprosoft.

6.1.2. FUNCIONES DEL PRODUCTO

El sistema proveerá las siguientes funciones:

- Revisión de las definiciones principales del modelo Competisoft en sus diferentes niveles.
- Asistencia en la evaluación de procesos: el sistema permitirá que el usuario (Evaluador) evalúe la capacidad de un proceso con las actividades, objetivos y niveles de madurez del modelo Competisoft.
- Valoración automática de atributos de proceso: el sistema calculará en forma automática el grado de cumplimiento de los atributos de proceso, teniendo en cuenta las valoraciones asignadas por el usuario a cada una de las prácticas, para luego determinar el nivel de capacidad alcanzado por el proceso en evaluación.
- Administración de los modelos de evaluación: el sistema brindará al usuario la posibilidad de configurar los modelos utilizados en las evaluaciones. Esta flexibilidad permitirá que la herramienta esté preparada para modelos futuros basados en Competisoft, como ser el proyecto de norma ISO/IEC 29110.
- Administración de usuarios.
- Administración de evidencias.

6.1.3. CARACTERISTICAS DE LOS USUARIOS

Existen 3 roles de usuario:

- **Evaluador:** Usuario que llevará a cabo las evaluaciones de los procesos de una Organización basados en el modelo Competisoft. Un Evaluador sólo tendrá acceso a sus evaluaciones, preservando de esta manera la seguridad por Evaluador.
- **Administrador:** Usuario que podrá configurar los modelos de evaluación (Modelo de Capacidades / Modelo de Procesos).
- **Master:** Usuario con ambos roles, Evaluador y Administrador. Un Usuario con rol Master tendrá acceso a todas las evaluaciones creadas por usuarios con rol Evaluador.

6.1.4. MODELO DE CASOS DE USO

CASOS DE USO DEL MODULO DE EVALUACION

1- Iniciar Sesión

Descripción: Un usuario ingresa a la sesión con su nombre de usuario y contraseña.

Actores: Usuario registrado.

Precondiciones: El usuario debe estar registrado.

Flujo Normal:

- 1- El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña.
- 2- El sistema verifica los datos y se presentan los siguientes escenarios:
 - a. Si el usuario tiene rol Evaluador se lo redirecciona al módulo de Evaluación.
 - b. Si el usuario tiene rol de Administrador se lo redirecciona al módulo de Administración.
 - c. Si el usuario tiene rol Master el sistema presenta una opción con ambos módulos para que el usuario elija el módulo al cual quiere ingresar.
- 3- El usuario es redireccionado al módulo correspondiente.

Flujo Anormal:

- 1- El usuario ingresa una combinación de usuario-contraseña errónea.
 - a. El sistema informa que el usuario no es válido.

- 2- Se deja en blanco el nombre de usuario o contraseña.
 - a. El sistema informa el error.

Postcondiciones: Se inicia una sesión en el sistema.

2- Abrir Modelo

Descripción: Permite revisar los modelos de Capacidades y Procesos (Competisoft).

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: El usuario debe estar dentro de una sesión en el módulo de Evaluación.

Flujo Normal:

- 1- Al iniciar el módulo Evaluador el sistema presenta al usuario la posibilidad de navegar por el último Modelo ingresado en el módulo de Administración.
- 2- El usuario revisa el Modelo de Capacidades y el Modelo de Procesos. Dichos modelos se presentan en una estructura de árbol.
- 3- Al seleccionar las hojas del árbol se presenta un detalle del ítem seleccionado.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona la opción Modelos/Abrir Modelo del menú principal.
- 2- Se selecciona el modelo que se quiere inspeccionar.
- 3- El sistema visualiza el Modelo elegido.
- 4- El usuario revisa el Modelo de Capacidades y el Modelo de Procesos. Dichos modelos se presentan en una estructura de árbol.
- 5- Al seleccionar las hojas del árbol se presenta un detalle del ítem seleccionado.

Postcondiciones: Se visualizan detalles del modelo seleccionado.

3- Crear Organización

Descripción: Se crea una nueva organización en el sistema.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: El usuario debe estar dentro de una sesión en el módulo de Evaluación.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona la opción Organización/Nueva Organización del menú principal.

- 2- Se ingresan los datos solicitados correspondientes a la Organización: Nombre, Dirección, Contacto, Email, Teléfono.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema registra la nueva Organización y abre una pestaña con la información ingresada.

Flujo Anormal:

- 1- El usuario deja en blanco campos obligatorios.
 - a. El sistema informa el error señalando el campo obligatorio.

Postcondiciones: Se crea una nueva Organización.

4- Abrir Organización

Descripción: Permite visualizar los datos asociados a una Organización

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: La Organización debe existir en el sistema.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona la opción Organización/Abrir Organización del menú principal.
- 2- El sistema despliega una lista con las Organizaciones existentes en el sistema.
- 3- Se selecciona la Organización a visualizar.
- 4- El sistema visualiza los datos de la Organización elegida.

Postcondiciones: Se visualizan los datos de la Organización.

5- Modificar Organización

Descripción: Permite actualizar datos de una Organización.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: La Organización debe existir en el sistema.

Flujo Normal:

- 1- Se ejecuta el Caso de Uso ‘Abrir Organización’ o ‘Crear Organización’
- 2- Se modifican los datos deseados.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema actualiza los datos modificados.

Postcondiciones: Se actualizan los datos de la Organización.

6- Crear Evaluación

Descripción: Permite iniciar la evaluación de un proceso de una Organización.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: La Organización a evaluar tiene que estar abierta (CU Abrir Organización).

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona la opción ‘Evaluación/Nueva Evaluación’ del menú principal.
- 2- El sistema presenta una pantalla donde el usuario seleccionará el modelo a utilizar, el nivel y el proceso a ser evaluado.
- 3- Se presiona el botón Crear.
- 4- La nueva evaluación se visualiza en la lista de evaluaciones de la Organización. Se abre una nueva pestaña con información específica de la nueva evaluación: se detallan por nivel las prácticas y salidas esperadas.
- 5- El sistema despliega por cada práctica y salida esperada un formulario en forma de pestaña que el usuario deberá ir completando.
- 6- El sistema despliega un gráfico de barras que se actualiza a medida que el usuario va completando los formularios.
- 7- El sistema despliega una pestaña de Resultados. Inicialmente esta pantalla visualiza que el Proceso que está siendo evaluado tiene un Nivel 0 de capacidad. A medida que el usuario vaya completando los formularios esta pantalla de Resultados se irá actualizando mostrando el Nivel de Capacidad alcanzado por el Proceso.

Postcondiciones: El sistema presenta una serie de formularios a ser completados por el Usuario.

7- Completar Datos de una Evaluación

Descripción: Permite cargar el grado de cumplimiento de un Proceso respecto de Atributos, Prácticas y Salidas esperadas.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: Haber abierto o creado una Evaluación.

Flujo Normal:

- 1- El sistema visualiza los formularios correspondientes a la Evaluación. Hay dos tipos de formularios: Prácticas y Salidas esperadas.
- 2- Se completa el Formulario de Prácticas Esperadas:
 - a. El sistema lista las prácticas necesarias para alcanzar cada Atributo de Proceso (AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2,...). Para aquellas prácticas que hayan sido asociadas con Actividades de Competisoft en el módulo de Administración, el sistema despliega una tabla con dichas actividades.
 - b. El Usuario carga el grado de cumplimiento para cada práctica: Completamente alcanzada, Ampliamente alcanzada, Parcialmente alcanzada o No alcanzada.
- 3- Se completa el Formulario de Salidas Esperadas:
 - a. El sistema lista las Salidas especificadas por Competisoft por niveles.
 - b. El Usuario carga el grado de cumplimiento para cada producto esperado: Completamente realizado, Ampliamente realizado, Parcialmente realizado o No realizado.
 - c. El sistema presenta una tabla de evidencias para cada producto de salida.
 - d. El Usuario fundamenta dicho grado de cumplimiento agregando evidencias.
- 4- A medida que se van completando los distintos formularios el Usuario corrobora el Nivel de Capacidad alcanzado por el Proceso en la pestaña de Resultados.

Postcondiciones: En la pestaña de Resultados se visualiza el Nivel de Capacidad alcanzado por el Proceso evaluado.

8- Guardar Evaluación

Descripción: Permite salvar la Evaluación en curso.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: Tener una Evaluación abierta.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona la opción Evaluación/Salvar Evaluación del menú principal.

Flujo Alternativo:

- 1- Se presiona el ícono de Salvar Evaluación del menú de evaluación.

Postcondiciones: Se persisten los cambios de la Evaluación en curso.

9- Abrir Evaluación

Descripción: Permite abrir una Evaluación para ser visualizada o editada.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: Tener una Organización abierta con evaluaciones asociadas.

Flujo Normal:

- 1- Desde la vista de una Organización, se selecciona una Evaluación de la lista de evaluaciones correspondientes a dicha Organización.
- 2- El sistema visualiza la información previamente cargada correspondiente a la Evaluación seleccionada.
- 3- La información visualizada puede ser editada. Para guardar los cambios se ejecuta el CU Guardar Evaluación.

Postcondiciones: Se abre una evaluación para ser visualizada o editada.

10- Borrar Evaluación

Descripción: Permite borrar una Evaluación.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: Tener una Organización abierta con evaluaciones asociadas.

Flujo Normal:

- 1- Desde la vista de una Organización, se selecciona la evaluación a borrar de la lista de evaluaciones correspondientes a dicha Organización, y se elige del menú contextual la opción Borrar.
- 2- El sistema borra la evaluación.
- 3- Se elimina una entrada de la lista de evaluaciones de la Organización que se está visualizando.

Postcondiciones: Se elimina una evaluación.

11- Crear Evidencia

Descripción: Permite agregar una Evidencia como cumplimiento de un producto de trabajo.

Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: Tener una Evaluación en curso (CU Abrir Evaluación)

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona una de las pestañas de Salidas.
- 2- El sistema presenta una tabla de evidencias para cada producto de salida.
- 3- Se presiona el botón Agregar Evidencia.
- 4- Se completan los datos correspondientes a la Evidencia y se presiona el botón Aceptar.
- 5- Se agrega una nueva entrada en la tabla correspondiente a la nueva Evidencia.

Postcondiciones: Se agrega una Evidencia.

12- Borrar Evidencia

Descripción: Permite borrar una Evidencia.

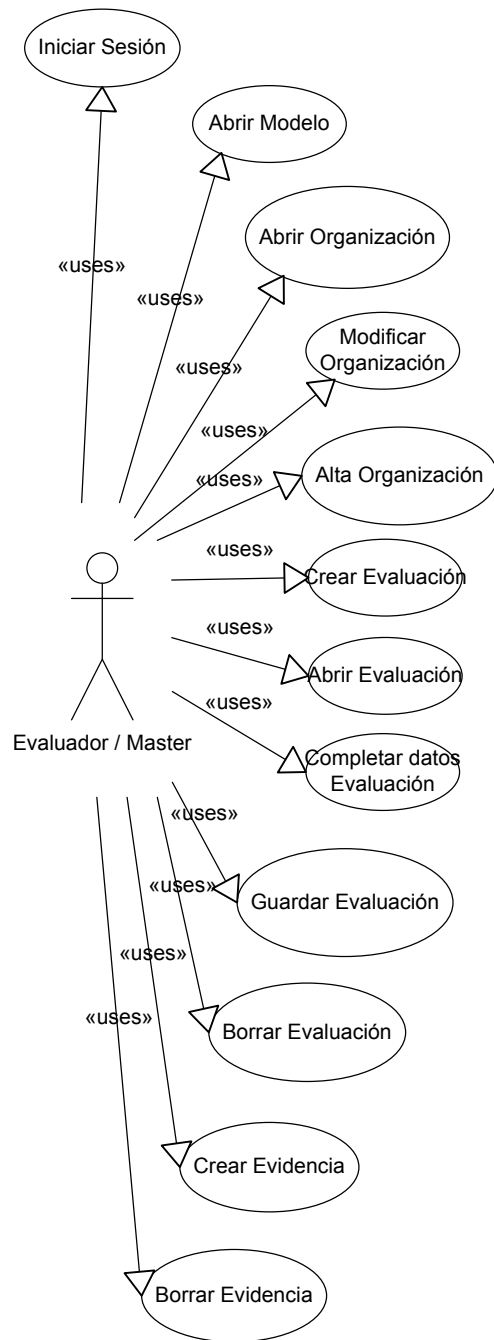
Actores: Usuario registrado con rol Evaluador o Master.

Precondiciones: Tener una Evaluación en curso (CU Abrir Evaluación)

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona una de las pestañas de Salidas.
- 2- El sistema presenta una tabla de evidencias para cada producto de salida.
- 3- Se selecciona la/s Evidencia/s que se desea borrar.
- 4- Se presiona el botón Borrar Evidencias.
- 5- Se eliminan las entradas correspondientes de la tabla.

Postcondiciones: Se eliminan Evidencias.



Casos de Uso del Módulo de Evaluación

CASOS DE USO DEL MODULO DE ADMINISTRACION

13- Crear Modelo de Evaluación

Descripción: Permite crear un nuevo modelo. Un modelo está compuesto por un modelo de Capacidades, un modelo de Procesos (Competisoft), y un mapeo entre dichos modelos.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: El usuario debe estar dentro de una sesión en el módulo de Administración.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón Agregar.
- 2- El sistema presenta una ventana modal en donde el usuario deberá ingresar un código, nombre y descripción del nuevo modelo.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda el nuevo modelo y éste queda listo para ser configurado.
- 5- Se agrega una entrada en la tabla de Modelos con el nuevo modelo.
- 6- Para configurar el nuevo modelo se ejecuta CU Abrir Modelo.

Flujo Anormal:

- 1- Se dejan en blanco campos obligatorios.
 - a. El sistema informa el error.

Postcondiciones: Se crea un nuevo modelo a partir del cual se podrán cargar evaluaciones en el Módulo de Evaluación.

14- Borrar Modelo de Evaluación

Descripción: Permite eliminar un modelo.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: El modelo a borrar no debe tener evaluaciones asociadas.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona de la tabla de Modelos el modelo a eliminar.
- 2- Se presiona el botón Eliminar.
- 3- El modelo se elimina del sistema. Sus atributos y actividades son borrados en cascada.
- 4- Se elimina una entrada de la tabla de Modelos.

Postcondiciones: El modelo se elimina del sistema.

15- Abrir Modelo de Evaluación

Descripción: Permite abrir un modelo para ser visualizado o editado.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: El usuario debe estar dentro de una sesión en el módulo de Administración.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona un modelo de la tabla de Modelos y realizar un doble click.
- 2- El sistema despliega tres pantallas con formato de pestañas: Modelo de Capacidades, Modelo de Procesos y Mapeo de Modelos.
- 3- Si el modelo tiene evaluaciones asociadas entonces el sistema abre el modelo en modo SOLO LECTURA. Caso contrario, el modelo se abre en modo EDICION.
- 4- Si el modelo se abre en modo EDICION, el Usuario carga la información de dichas pantallas de manera secuencial, primero el Modelo de Capacidades, luego el Modelo de Procesos y por último, el mapeo entre dichos modelos.

Postcondiciones: Se visualiza el modelo. Si éste no tiene evaluaciones asociadas se abre en modo EDICION. Caso contrario, se abre en modo SOLO LECTURA.

16- Crear Nivel de Capacidad (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite crear un nuevo nivel.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre la raíz del árbol en la pestaña Modelo de Capacidades y se elige la opción Nuevo Nivel del menú contextual.
- 2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar nombre, descripción y color para el nuevo nivel.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda el nuevo nivel y se agrega un nodo al árbol correspondiente al nivel recientemente creado.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona la raíz del árbol en la pestaña Modelo de Capacidades y se presiona el botón Agregar.
- 2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar nombre, descripción y color para el nuevo nivel.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda el nuevo nivel y se agrega un nodo al árbol correspondiente al nivel recientemente creado.

Postcondiciones: Se crea un nivel en el Modelo de Capacidades que se está editando.

17- Borrar Nivel de Capacidad (Modelo de Capacidades)

Descripción: Se elimina un Nivel de Capacidad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre el nivel que se desea borrar y seleccionar la opción Borrar Nivel del menú contextual.
- 2- El sistema borra el nivel seleccionado.
- 3- Se elimina del árbol el nodo correspondiente a dicho nivel.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona el Nivel que se desea borrar y se presiona el botón 'Eliminar'.
- 2- Se continúa con el Flujo Normal a partir del paso 2.

Postcondiciones: Se borra el Nivel de Capacidad.

18- Editar Nivel de Capacidad (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite editar un nivel.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se realiza un doble click sobre el nivel a editar.

2- El sistema presenta un formulario con los datos del nivel que el usuario podrá modificar.

3- Se presiona el botón Guardar para salvar los cambios.

Postcondiciones: Se actualiza un nivel en el Modelo de Capacidades.

19- Crear Atributo de Proceso (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite crear un Atributo de Proceso.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION. El modelo debe tener al menos un Nivel de Capacidad creado.

Flujo Normal:

1- Se selecciona el nivel en el cual se desea agregar un Atributo de Proceso, presionar el botón derecho del mouse para desplegar el menú contextual y seleccionar la opción Nuevo Atributo.

2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar el código, nombre y descripción del nuevo atributo.

3- El sistema guarda el nuevo atributo y se agrega un nodo al árbol correspondiente al atributo recientemente creado.

Postcondiciones: Se crea un nuevo Atributo de Proceso.

20- Borrar Atributo de Proceso (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite borrar un Atributo de Proceso.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre el atributo que se desea borrar y seleccionar la opción Borrar Atributo del menú contextual.

2- El sistema borra el atributo seleccionado.

3- Se elimina del árbol el nodo correspondiente a dicho atributo.

21- Editar Atributo de Proceso (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite editar un Atributo de Proceso.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se realiza un doble click sobre el atributo a editar.
- 2- El sistema presenta un formulario con los datos del atributo que el usuario podrá modificar.
- 3- Se presiona el botón 'Guardar' para salvar los cambios.

Postcondiciones: Se modifica un Atributo de Proceso.

22- Crear Item de Atributo de Proceso (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite crear un Item o Práctica para un Atributo de Proceso.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION. El modelo debe tener al menos un Atributo de Proceso creado.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona el Atributo de Proceso en el cual se desea agregar un Item, presionar el botón derecho del mouse para desplegar el menú contextual y seleccionar la opción Nuevo Item de Atributo.
- 2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar el código y descripción del nuevo item.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda el nuevo item y se agrega un nodo al árbol correspondiente al item recientemente creado.

Postcondiciones: Se crea un nuevo Item para un Atributo de Proceso.

23- Borrar Item de Atributo de Proceso (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite borrar un Item o Práctica.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre el item que se desea borrar y seleccionar la opción Borrar Item de Atributo del menú contextual.
- 2- El sistema borra el item seleccionado.
- 3- Se elimina del árbol el nodo correspondiente a dicho item.

Postcondiciones: Se elimina el Item.

24- Editar Item de Atributo de Proceso (Modelo de Capacidades)

Descripción: Permite editar un Item de Atributo.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se realiza un doble click sobre el item a editar.
- 2- El sistema presenta un formulario con los datos del item que el usuario podrá modificar.
- 3- Se presiona el botón 'Guardar' para salvar los cambios.

Postcondiciones: Se modifica un Item de Atributo de Proceso.

25- Crear Proceso (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite crear un Proceso.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona la raíz del árbol de la pestaña Modelo de Procesos y se presiona el botón Agregar.
- 2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar el código, nombre y categoría del nuevo proceso.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda el nuevo proceso y se agrega un nodo al árbol correspondiente al proceso recientemente creado.

Postcondiciones: Se crea un nuevo Proceso.

26- Borrar Proceso (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite eliminar un proceso.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre el proceso que se desea borrar y seleccionar la opción Borrar Proceso del menú contextual.
- 2- El sistema borra el proceso seleccionado.
- 3- Se elimina del árbol el nodo correspondiente a dicho proceso.

Postcondiciones: Se elimina un proceso.

27- Editar Proceso (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite editar un Proceso.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se realiza un doble click sobre el Proceso que se quiere modificar.
- 2- El sistema presenta un formulario con los datos del proceso que el usuario podrá modificar.
- 3- Se presiona el botón 'Guardar' para salvar los cambios.

Postcondiciones: Se modifica un Proceso.

28- Crear Actividad (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite crear una Actividad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona el proceso donde se quiere agregar una actividad y elegir la opción Nueva Actividad del menú contextual.
- 2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar el código, nombre y descripción de la nueva actividad.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda la nueva actividad y se agrega un nodo al árbol correspondiente a la actividad recientemente creada.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona el proceso donde se quiere agregar una actividad y se presiona el botón Agregar.
- 2- Se continúa con el Flujo Normal a partir del paso 2.

Postcondiciones: Se crea una nueva actividad.

29- Borrar Actividad (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite eliminar una actividad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre la actividad que se desea borrar y seleccionar la opción Borrar Actividad del menú contextual.
- 2- El sistema borra la actividad seleccionada.
- 3- Se elimina del árbol el nodo correspondiente a dicha actividad.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona la actividad que se desea borrar y presionar el botón Eliminar.
- 2- Se continúa con el Flujo Normal a partir del paso 2.

Postcondiciones: Se elimina una actividad.

30- Editar Actividad (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite editar una Actividad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se realiza un doble click sobre la Actividad que se quiere modificar.
- 2- El sistema presenta un formulario con los datos de la actividad que el usuario podrá modificar.
- 3- Se presiona el botón 'Guardar' para salvar los cambios.

Postcondiciones: Se modifica una Actividad.

31- Crear Subactividad (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite crear una Subactividad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona la actividad donde se quiere agregar una actividad y se elige la opción Nueva Subactividad del menú contextual.
- 2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar el código, el nivel de capacidad al que pertenece y descripción de la nueva Subactividad.
- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda la nueva Subactividad y se agrega un nodo al árbol correspondiente a la subactividad recientemente creada.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona la actividad donde se quiere agregar una Subactividad y se presiona el botón Agregar.
- 2- Se continúa con el Flujo Normal a partir del paso 2.

Postcondiciones: Se crea una nueva subactividad.

32- Borrar Subactividad (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite eliminar una subactividad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre la subactividad que se desea borrar y se selecciona la opción Borrar Subactividad del menú contextual.
- 2- El sistema borra la subactividad seleccionada.
- 3- Se elimina del árbol el nodo correspondiente a dicha subactividad.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona la subactividad que se desea borrar y se presiona el botón Eliminar.
- 2- Se continúa con el Flujo Normal a partir del paso 2.

Postcondiciones: Se elimina una subactividad.

33- Editar Subactividad (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite editar una Subactividad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se realiza un doble click sobre la Subactividad que se quiere modificar.
- 2- El sistema presenta un formulario con los datos de la subactividad que el usuario podrá modificar.
- 3- Se presiona el botón 'Guardar' para salvar los cambios.

Postcondiciones: Se modifica una Subactividad.

34- Crear Salida Esperada (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite crear un producto como salida de una Actividad.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se selecciona la actividad donde se quiere agregar una salida y se elige la opción Nueva Salida Esperada del menú contextual.
- 2- El sistema presenta una ventana modal donde el usuario deberá ingresar el código, el nivel de capacidad al que pertenece y descripción de la nueva salida.

- 3- Se presiona el botón Guardar.
- 4- El sistema guarda la nueva salida y se agrega un nodo al árbol correspondiente a la salida recientemente creada.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona la actividad donde se quiere agregar una salida y se presiona el botón Agregar.
- 2- Se continúa con el Flujo Normal a partir del paso 2.

Postcondiciones: Se crea una nueva Salida Esperada.

35- Borrar Salida Esperada (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite eliminar un producto de salida.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se presiona el botón derecho del mouse sobre la salida que se desea borrar y se selecciona la opción Borrar Salida del menú contextual.
- 2- El sistema borra la salida seleccionada.
- 3- Se elimina del árbol el nodo correspondiente a dicha salida.

Flujo Alternativo:

- 1- Se selecciona la salida que se desea borrar y se presiona el botón Eliminar.
- 2- Se continúa con el Flujo Normal a partir del paso 2.

Postcondiciones: Se elimina una salida.

36- Editar Salida Esperada (Modelo de Procesos)

Descripción: Permite editar una Salida.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

- 1- Se realiza un doble click sobre la Salida que se quiere modificar.

2- El sistema presenta un formulario con los datos de la salida que el usuario podrá modificar.

3- Se presiona el botón Guardar para salvar los cambios.

Postcondiciones: Se modifica una Salida.

37- Crear Asociación entre Modelo de Capacidades y Modelo de Procesos

Descripción: Permite asociar un Item de Atributo de Proceso (Modelo de Capacidades) con una o varias Subactividades (Modelo de Procesos).

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Tener abierto un modelo en modo EDICION.

Flujo Normal:

1- Se selecciona la pestaña de Mapeos .

2- El sistema presenta 2 árboles, uno correspondiente al Modelo de Capacidades y otro correspondiente al Modelo de Procesos.

3- Se selecciona un Item de Atributo del árbol de Capacidades. Se realiza un doble click o se presiona el botón Mostrar Mapeo.

4- Se selecciona una o varias Subactividades del árbol de Procesos y se tildan los checkbox asociados.

5- Se presiona el botón Guardar para salvar la asociación.

Postcondiciones: Se crea un mapeo entre un Item de Atributo y, una o varias Subactividades. Dicha asociación será visible en el Módulo de Evaluación al crear una evaluación basada en el modelo que se está editando.

38- Crear Usuario

Descripción: Permite ingresar al sistema un nuevo usuario.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Que el nuevo usuario no exista en el sistema.

Flujo Normal:

1- Desde el módulo de Administración abrir la pantalla de Administración de Usuarios.

2- Se presiona el botón Agregar.

- 3- El sistema presenta una ventana modal.
- 4- El usuario ingresa los datos del nuevo usuario, junto con el Rol que va a desempeñar:
Evaluador, Administrador o Master.
- 5- Se presiona el botón Guardar.
- 6- El sistema guarda en la base de datos el nuevo usuario y lo visualiza en la grilla de usuarios.

Flujo Anormal:

- 1- El usuario ya existe en el sistema
 - a. El sistema informa el error.
- 2- Se dejan en blanco campos obligatorios
 - a. El sistema pide al usuario que se completen dichos campos.

Postcondiciones: Se crea un nuevo usuario.

39- Borrar Usuario

Descripción: Permite eliminar un usuario.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Que el usuario exista en el sistema.

Flujo Normal:

- 1- Desde el módulo de Administración se abre la pantalla de Administración de Usuarios.
- 2- Se selecciona el/los usuario/s que se desean borrar. Para seleccionar más de uno mantener presionada la tecla CTRL.
- 3- Se presiona el botón Borrar.
- 4- El sistema elimina el/los usuarios seleccionados y borra las entradas correspondientes a dicho/s usuario/s de la grilla.

Postcondiciones: Se elimina un usuario del sistema.

40- Editar Usuario

Descripción: Permite editar un usuario.

Actores: Usuario registrado con rol Administrador o Master.

Precondiciones: Que el usuario exista en el sistema.

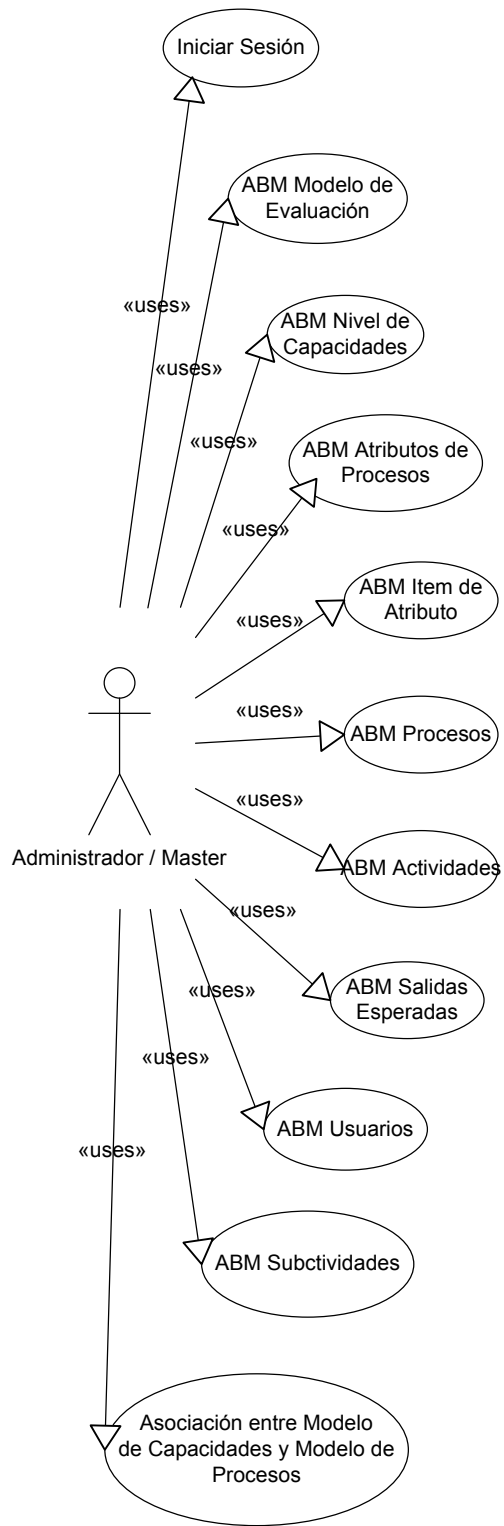
Flujo Normal:

- 1- Desde el módulo de Administración se abre la pantalla de Administración de Usuarios.
- 2- El sistema presenta una ventana modal con los datos del usuario.
- 3- Se modifican los datos y se presiona el botón Actualizar.
- 4- El sistema modifica los datos.

Flujo Anormal:

- 1- Se actualiza el nombre de usuario y éste ya existe en el sistema
 - a. El sistema informa el error.
- 2- Se dejan en blanco campos obligatorios
 - a. El sistema pide al usuario que se completen dichos campos.

Postcondiciones: Se modifica un usuario.



Casos de Uso del Módulo de Administración

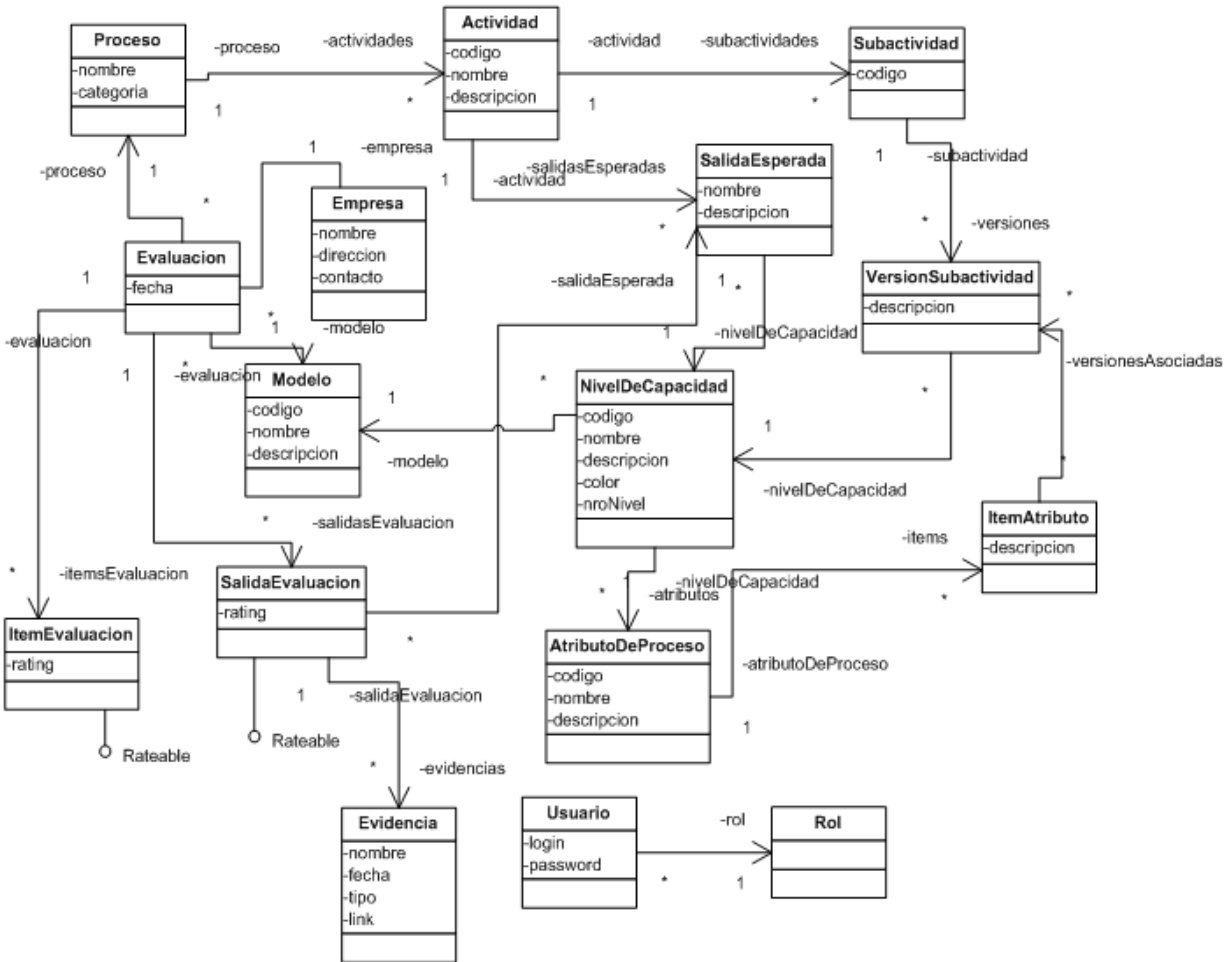
6.1.5 DIAGRAMA DE ENTIDAD-RELACION

A continuación se refleja un diagrama entidad relación (DER) donde se pueden observar las relaciones existentes entre las distintas entidades del sistema.

Las entidades del sistema son:

- **proceso**: refleja los datos relevantes de los procesos de Competisoft.
- **actividad**: por cada proceso se tiene un conjunto de actividades que definen las tareas a realizar para cumplir con el proceso.
- **salida_esperada**: refleja los productos que se generan en un proceso.
- **subactividad**: cada actividad reúne un conjunto de subactividades.
- **nivel_de_capacidad**: contiene la información relevante de los niveles del estándar.
- **atributo_de_proceso**: cada nivel está conformado por un conjunto de atributos, los que se reflejan en esta entidad.
- **item_atributo**: cada atributo está compuesto por un conjunto de items medibles que se reflejan en esta entidad.
- **version_subactividad**: una subactividad puede tener asociadas diferentes tareas según el nivel a implementar. Estas ‘versiones’ se reflejan en esta entidad.
- **items_versiones**: entidad que refleja el mapeo entre las subactividades de Competisoft (modelo de procesos) y los items de atributo (modelo de capacidad).
- **empresa**: entidad que representa las organizaciones evaluadas.
- **evaluación**: entidad que almacena información de las evaluaciones realizadas.
- **modelo**: entidad que almacena distintas versiones de los modelos utilizados en las evaluaciones.
- **salida_evaluacion**: refleja las calificaciones otorgadas en una evaluación respecto de los productos esperados como salida de un proceso.
- **item_evaluacion**: refleja las calificaciones otorgadas en una evaluación respecto de las actividades esperadas para el cumplimiento de un proceso.
- **salida_evaluacion_evidencias**: refleja las evidencias que sustentan la existencia de los productos esperados como salida de un proceso.
- **usuario**: refleja los usuarios del sistema con sus respectivos roles.

6.1.6 DIAGRAMA DE CLASES



6.2. DISEÑO DEL SISTEMA

6.2.1. INTRODUCCION

A continuación presentamos la arquitectura del sistema y el entorno tecnológico junto con los componentes del sistema que le darán sustento.

6.2.2. IDENTIFICACION DE SUBSISTEMAS

En el sistema ‘Competisoft Assistant’ identificamos dos subsistemas con las siguientes características:

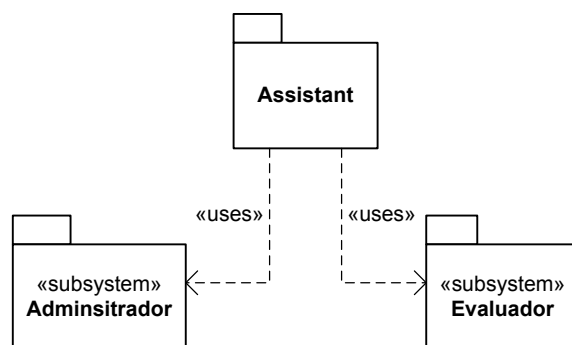
Subsistema de Administración: este subsistema permite registrar en la base de datos todos los detalles, características y exigencias del modelo Competisoft.

Este módulo se encuentra dirigido a usuarios con rol de ‘Administrador’, los cuales podrán realizar la administración de los modelos de evaluación contando con las siguientes funciones:

- **ABM de modelos de procesos:** El sistema permite el alta, baja y modificación de modelos de procesos basados en Competisoft. Esto permite al evaluador contar con distintas versiones de dichos modelos.
- **ABM de modelos de capacidades:** El sistema permite el alta, baja y modificación de modelos de capacidades basados en la norma ISO/IEC 15504.
- **Mapeo entre ambos modelos:** El sistema permite relacionar ambos modelos, asociando las Actividades/Subactividades de los procesos de Competisoft con las prácticas de atributos de proceso del modelo de Capacidades.

Subsistema de Evaluación: Este módulo se encuentra dirigido a usuarios con rol de ‘Evaluador’, el cual podrá realizar:

- **Navegación de modelos:** El sistema permite recorrer los detalles de los modelos (de procesos y de capacidades) utilizados en las evaluaciones.
- **Alta y modificación de organizaciones:** El sistema permite el alta y modificación de organizaciones que quieran evaluar sus procesos respecto del modelo Competisoft.
- **ABM de evaluaciones:** El sistema permite el alta, baja y modificación de evaluaciones de procesos de una organización.
- **Evaluación de procesos:** Competisoft Assistant permite evaluar un proceso de una organización, recibiendo información de las características del mismo en forma interactiva por parte del usuario. A medida que el usuario va completando los formularios, el sistema va visualizando los resultados y el nivel alcanzado por el proceso en estudio.



Subsistemas de Competisoft Assistant

6.2.3. ENTORNO TECNOLÓGICO

El sistema es totalmente ‘open source’ y corre sobre una arquitectura web, por lo que no requiere instalación alguna en las máquinas de los usuarios; el único requisito es tener acceso a internet, o eventualmente a la intranet donde se haya desplegado la aplicación. La aplicación corre en Internet Explorer o Mozilla Firefox, pero recomendamos usar Firefox ya que tiene mejor manejo de Javascript.

La aplicación fue desarrollada en una plataforma Java, utilizando Google Web Toolkit (GWT). GWT es un framework Java utilizado para construir aplicaciones RIA (Rich Internet Applications). GWT permite escribir código AJAX desde Java, ya que tiene embebido un compilador que traduce el código Java a JavaScript. (<http://code.google.com/webtoolkit/>)

Otros frameworks utilizados para el desarrollo fueron los siguientes:

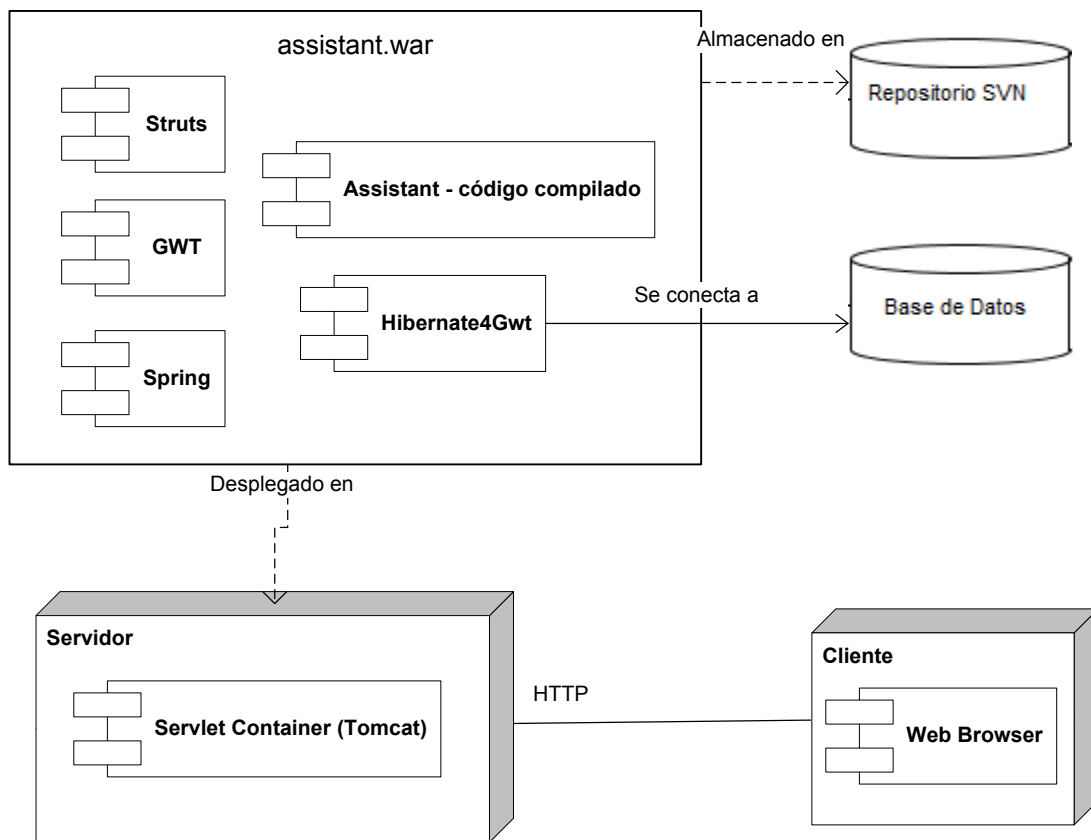
- **Spring** (<http://www.springsource.org>)
- **Apache Struts** (<http://struts.apache.org/>)
- **Hibernate** (<http://struts.apache.org/>)
- **GWT-Ext** (<http://gwt-ext.com/>)

La aplicación corre en un contenedor web (Apache Tomcat), y la base de datos utilizada es MySQL. (<http://www.mysql.com/>).

Para el desarrollo se utilizó Eclipse (<http://www.eclipse.org>) como IDE y el repositorio SVN de 'code.google.com' para control de versiones. El código fuente de nuestro sistema se puede acceder desde <http://code.google.com/p/competisoftassistant/>.

El resultado del proceso de despliegue de Competisoft Assistant es un 'Web Application Archive' (assistant.war). Este archivo war es un archivo comprimido 'zip' que contiene un directorio y una estructura de archivos definidos por la arquitectura J2EE. Este archivo es desplegado en una instancia Tomcat. Las pruebas de despliegue de la aplicación se realizaron en un hosting gratuito: <http://www.eatj.com>

A continuación presentamos el diagrama de despliegue correspondiente a nuestro sistema.



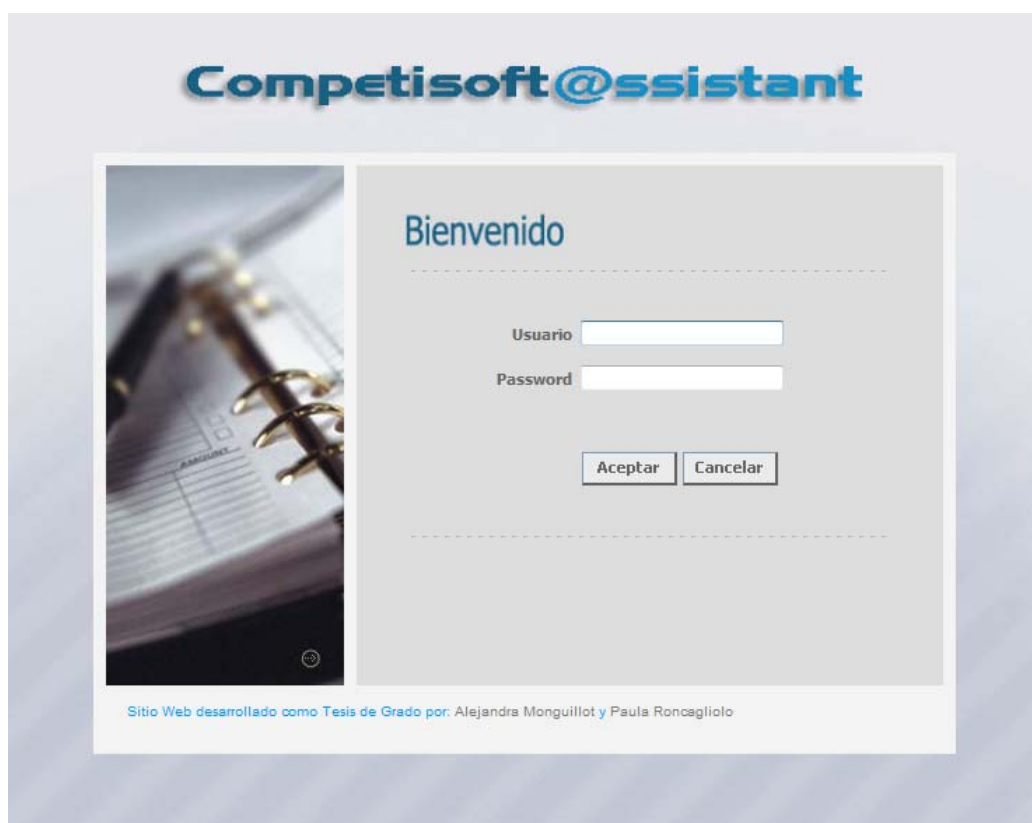
6.2.4. DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

A continuación presentamos el diseño detallado de la interfaz gráfica que brinda la aplicación.

1. PANTALLA PRINCIPAL Y LOGIN

Para ingresar al sistema propiamente dicho es necesario ingresar nombre de usuario y password. De acuerdo al rol asignado a la cuenta, el usuario podrá navegar al módulo de Evaluación (Rol Evaluador), al módulo de Administración (Rol Administrador) o a ambos (Rol Master).

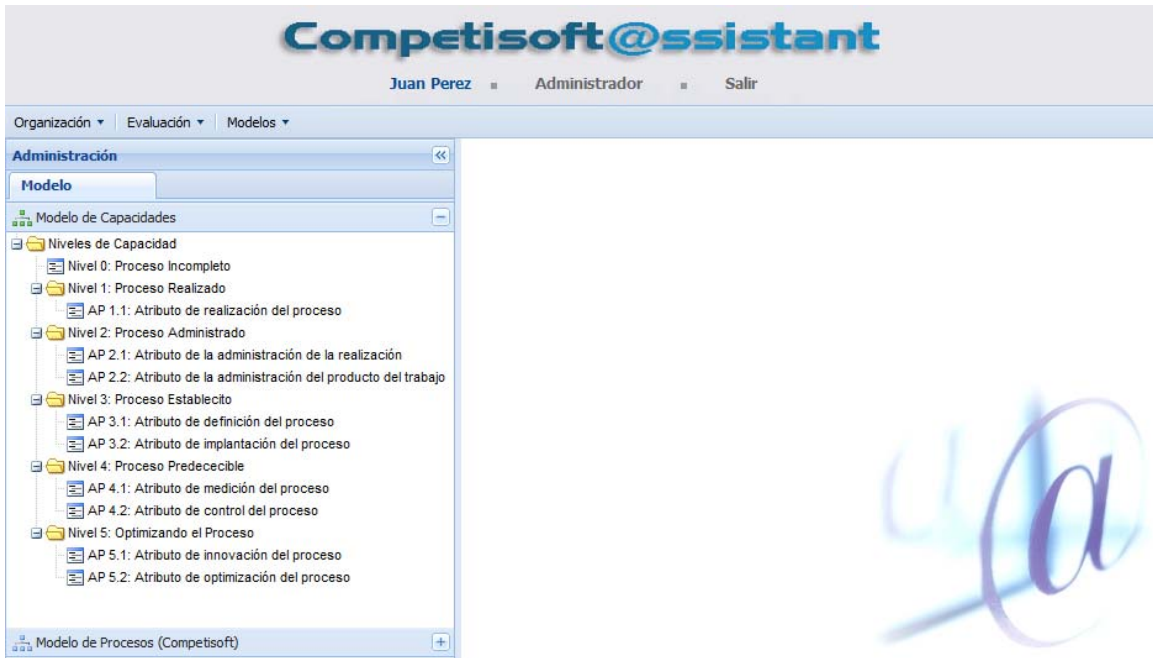
A continuación se presenta la pantalla principal del sistema.



2. PANTALLA PRINCIPAL DEL EVALUADOR

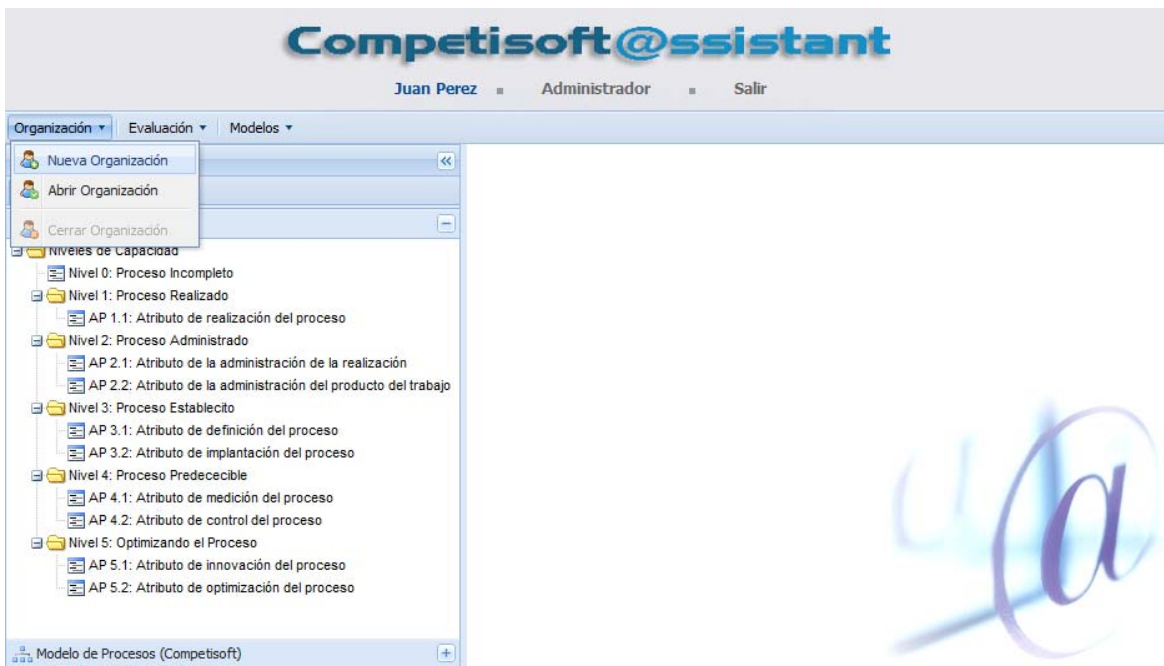
En este módulo se pueden administrar Organizaciones y Evaluaciones. También se pueden consultar los modelos de evaluación cargados.

A continuación se presenta la pantalla principal del Evaluador.



3. CREAR UNA ORGANIZACIÓN

Seleccionar del menú Organización la opción Nueva Organización.



En la siguiente pantalla se ingresan los datos de la nueva Organización:



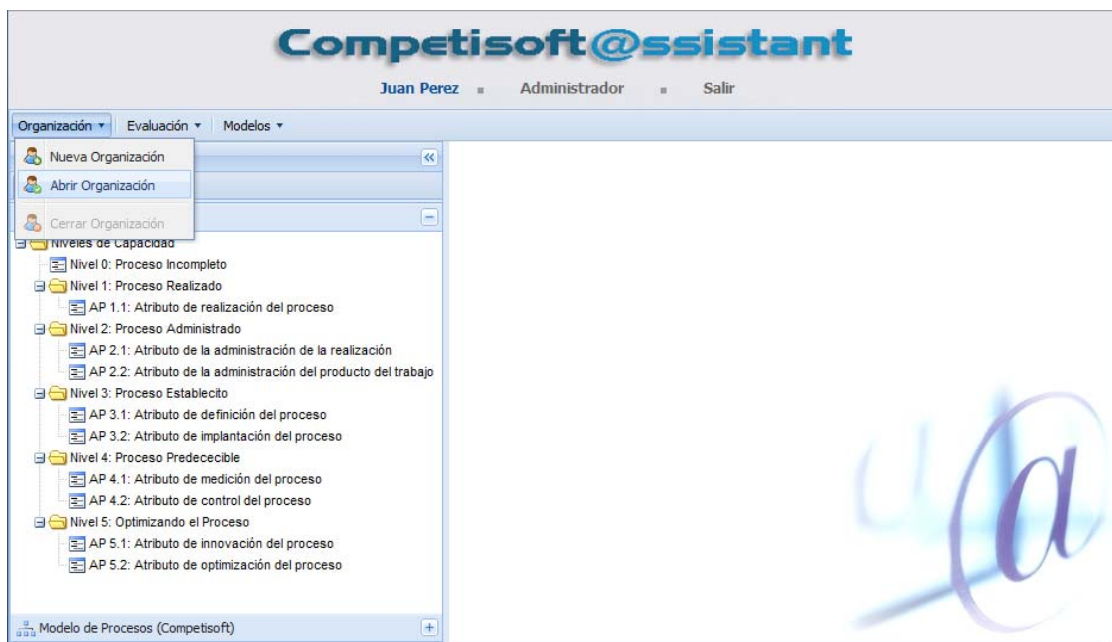
Formulario de creación de una nueva organización. El formulario tiene un título "Nueva Organización" y un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. Los campos de entrada son:

- Nombre:
- Dirección:
- Contacto:
- Email:
- Teléfono:

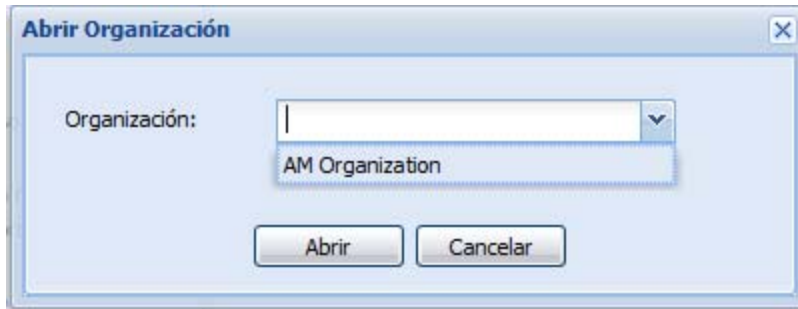
En la parte inferior del formulario hay dos botones: "Guardar" y "Cancelar".

4. ABRIR UNA ORGANIZACIÓN

Seleccionar del menú Organización la opción Abrir Organización.

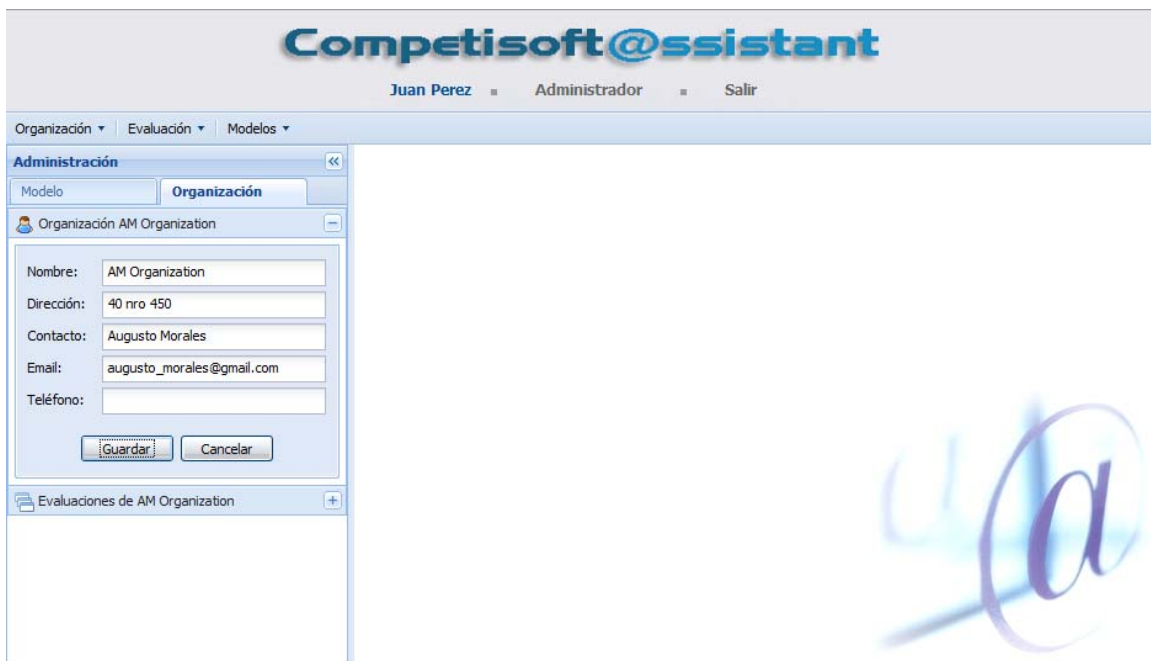


En la siguiente pantalla se selecciona la Organización que se quiere abrir.



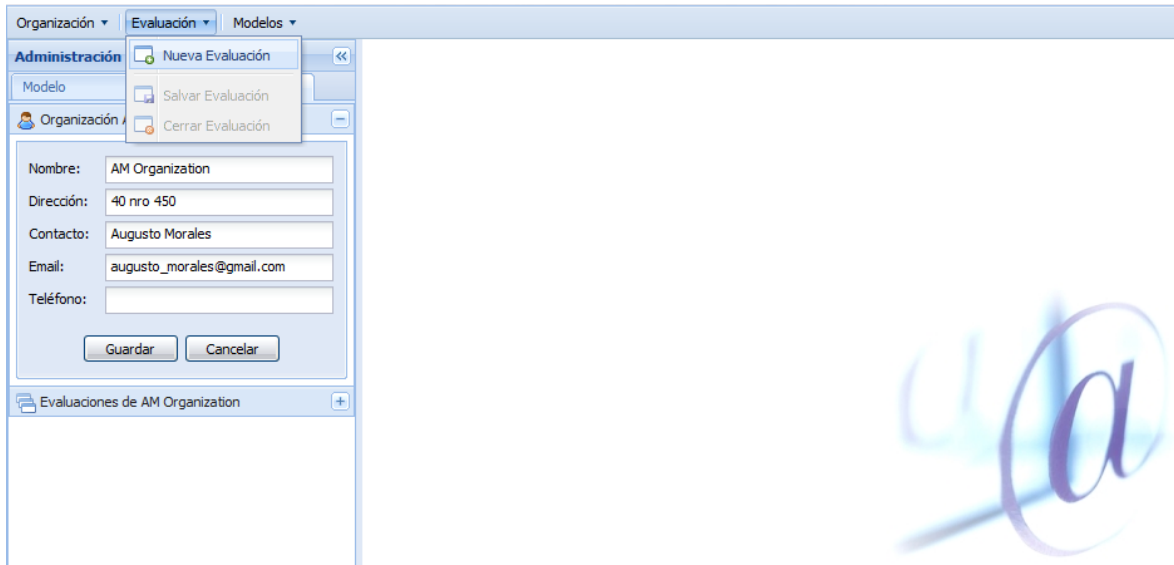
5. VISUALIZAR/EDITAR UNA ORGANIZACIÓN

La pestaña correspondiente a una Organización está dividida en dos secciones, el de datos correspondientes a la empresa y el de las evaluaciones realizadas. Los datos de la empresa pueden ser actualizados y salvados presionando el botón ‘Guardar’.

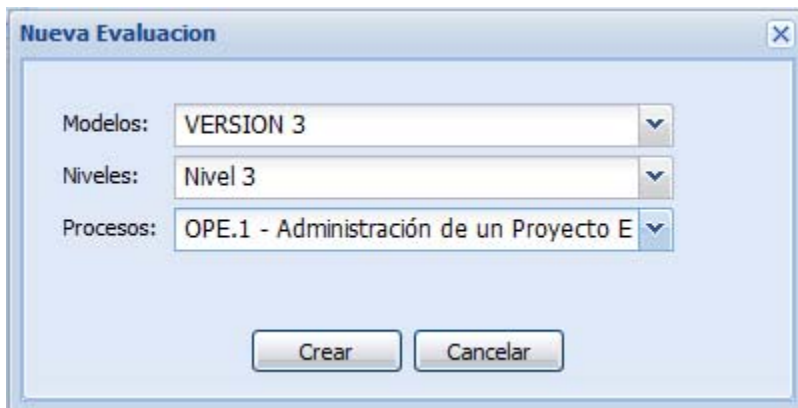


6. CREAR UNA EVALUACION

Seleccionar del menú Evaluación la opción Nueva Evaluación.



En la siguiente pantalla seleccionar el modelo de evaluación, el nivel y el proceso que se va a evaluar.



7. ABRIR UNA EVALUACION

Desde la sección de Evaluaciones correspondiente a la pestaña de una Organización realizar un doble click sobre la Evaluación que se desea inspeccionar.

Fecha	Proceso	Nivel
18/11/2009 05:25	Administración de un Proyecto Especifico	4
18/11/2009 21:47	Administración de un Proyecto Especifico	3



8. EDITAR UNA EVALUACION

En las siguientes pestañas se deberán ir completando los formularios correspondientes al grado de cumplimiento de los atributos de proceso y de los productos de salida.

Pestaña correspondiente a un Atributo de Proceso:

En la siguiente pantalla se listan los items (o prácticas) correspondientes al atributo, los que deberán ser calificados por el usuario, utilizando los siguientes valores fijos:

No Alcanzado (0%)

Parcialmente Alcanzado (33%)

Ampliamente Alcanzado (67%)

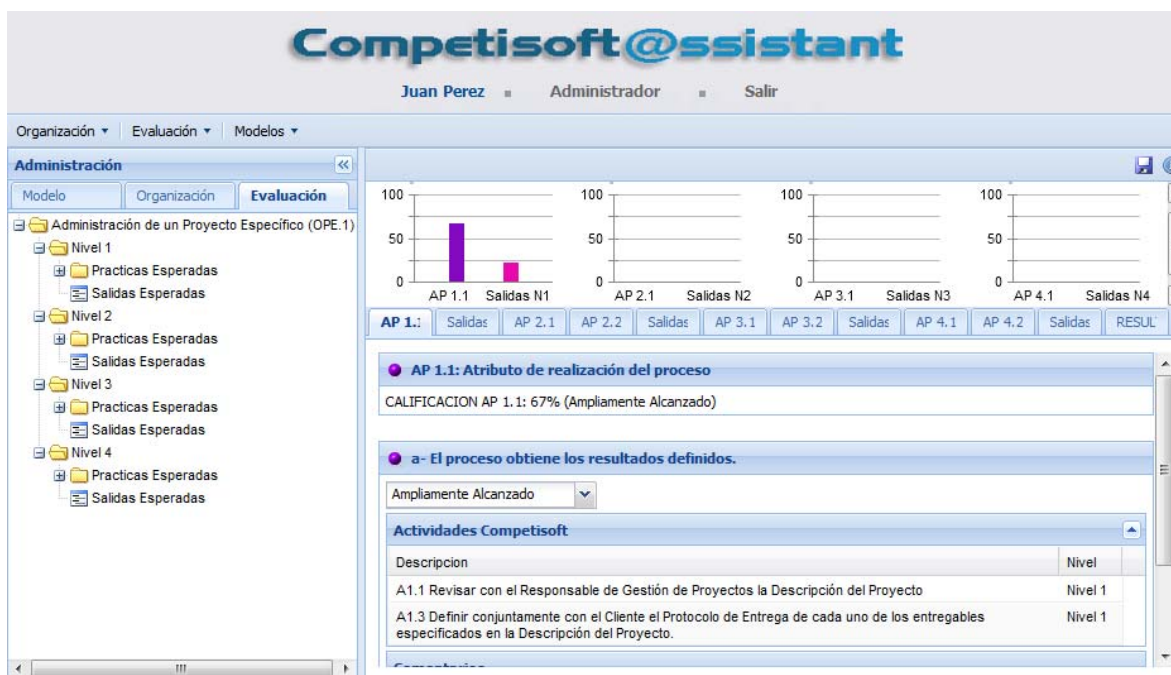
Completamente Alcanzado (100%)

A medida que se van ingresando las calificaciones, el sistema presenta una calificación global para el atributo evaluado. Asimismo, el sistema visualiza dicha calificación en un gráfico de barras. Esta calificación el sistema la calcula de manera automática promediando los valores asignados por el usuario a cada item (o práctica) de atributo y ubicando dicho valor en la siguiente escala:

N	No alcanzado	0-15% del alcance
P	Parcialmente alcanzado	> 15% hasta 50% del alcance
A	Ampliamente alcanzado	> 50% hasta 85% del alcance
C	Completamente alcanzado	> 85% hasta 100% del alcance

Si los items correspondientes al atributo tienen actividades del Modelo de Procesos asociadas, éstas se visualizan en una grilla. Dichas asociaciones debieron haber sido cargadas previamente en el módulo de Administración.

Por cada item (o práctica) se presenta un campo de Observaciones, donde el usuario podrá realizar anotaciones y referencias a la evidencia recolectada.



Pestaña correspondiente a Productos de Salida por nivel:

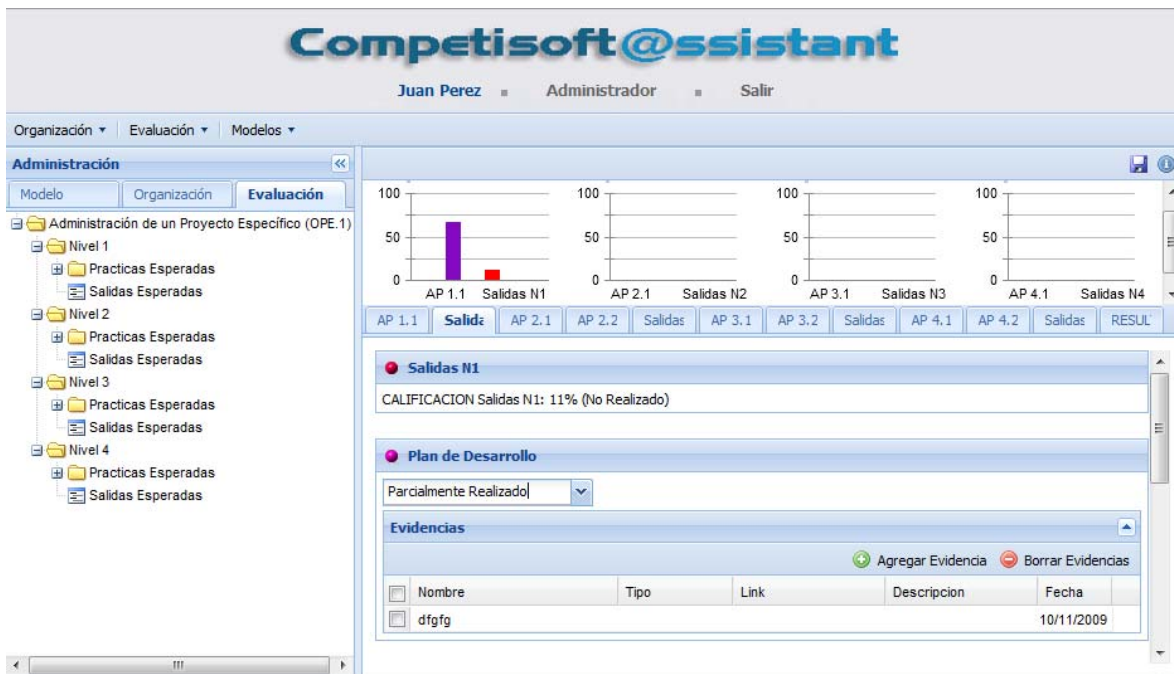
En la siguiente pantalla se listan las salidas correspondientes a un nivel, las que deberán ser calificadas por el usuario, utilizando los siguientes valores fijos:

No Realizado (0%)

- Parcialmente Realizado (33%)
- Ampliamente Realizado (67%)
- Completamente Realizado (100%)

A medida que se van ingresando las calificaciones el sistema promedia los valores y arroja una calificación para las salidas del nivel. Asimismo el sistema visualiza dicha calificación en un gráfico de barras.

Por cada producto de salida se presenta una grilla de evidencias, en la que el usuario podrá listar la documentación asociada.



The 'Nueva Evidencia' dialog box contains the following fields and controls:

- Nombre:** Minuta
- Descripcion:** minuta de reunion
- Fecha:** 16/11/2009
- Tipo:** Documento
- Link:** C:\Users\ale\Documents

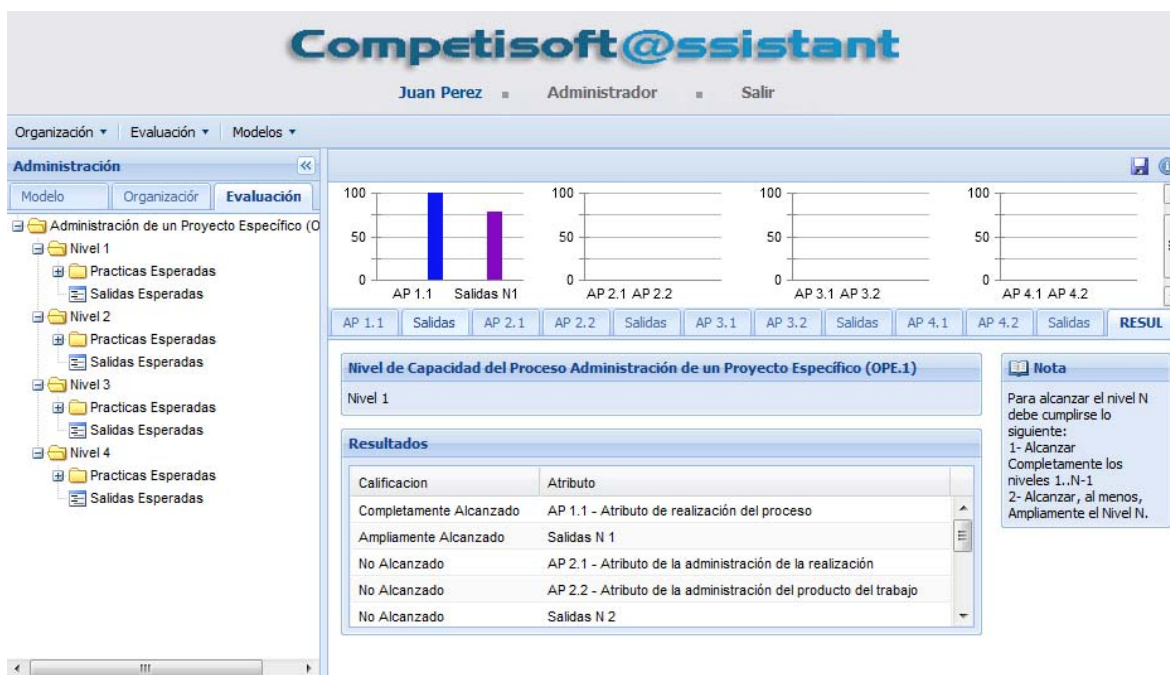
Buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar' are located at the bottom of the dialog.

Pestaña de Resultados:

En la siguiente pantalla se visualizan los resultados obtenidos y el nivel de capacidad alcanzado por el proceso evaluado.

Para alcanzar el nivel N debe cumplirse lo siguiente:

- 1- Alcanzar Completamente los niveles 1..N-1
- 2- Alcanzar, al menos, Ampliamente el Nivel N.

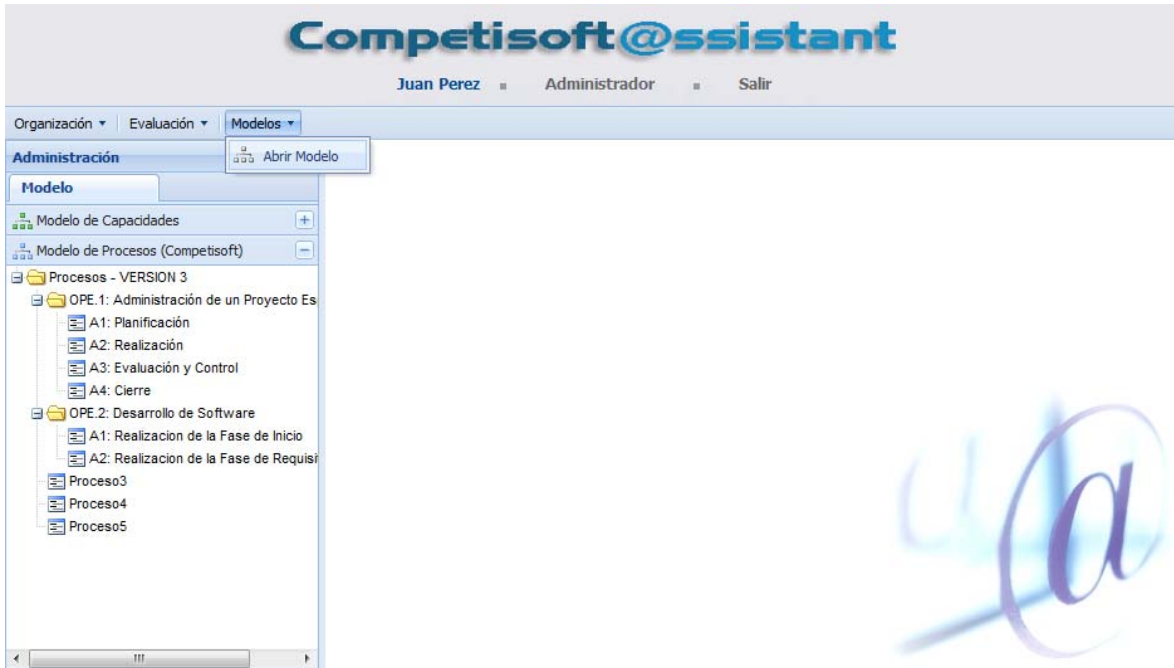


Para guardar los datos ingresados en los distintos formularios presionar la opción Salvar Evaluación desde el Menú Evaluación.

9. ABRIR MODELO

Por defecto, cuando se ingresa a la pantalla principal del Evaluador, se visualiza el último modelo cargado.

Para abrir otro modelo seleccionar la opción Abrir Modelo del Menú Modelos.



En la siguiente pantalla seleccionar (doble click) el modelo deseado:

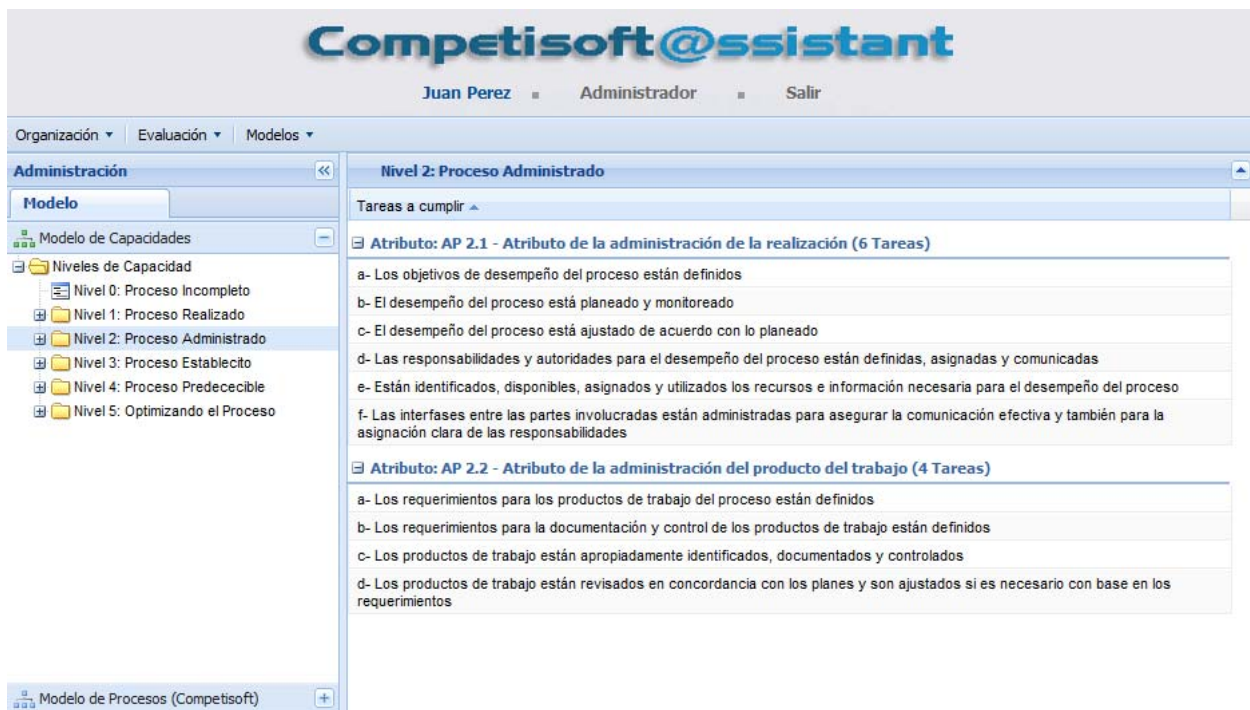


10. VISUALIZAR MODELO

En las siguientes pantallas observamos la pestaña correspondiente a un modelo. Dicha pestaña se encuentra dividida en dos secciones, el Modelo de Capacidades y el Modelo de Procesos.

Modelo de Capacidades

En la siguiente pantalla observamos el detalle del Modelo de Capacidades con sus distintos niveles. Al hacer un doble click sobre un nivel se despliega el detalle correspondiente a dicho nivel, Atributos e Items, los que pueden visualizarse en el panel principal de la aplicación.



The screenshot shows the 'Competisoft@assistant' application interface. The user is logged in as 'Juan Perez', an 'Administrador'. The main menu includes 'Organización', 'Evaluación', and 'Modelos'. The 'Modelos' section is expanded to show 'Modelo de Capacidades'. Under 'Modelo de Capacidades', there are several levels: 'Nivel 0: Proceso Incompleto', 'Nivel 1: Proceso Realizado', 'Nivel 2: Proceso Administrado' (selected), 'Nivel 3: Proceso Establecido', 'Nivel 4: Proceso Predecectible', and 'Nivel 5: Optimizando el Proceso'. The selected level, 'Nivel 2: Proceso Administrado', is detailed in the main panel. It shows 'Tareas a cumplir' and two attributes: 'Atributo: AP 2.1 - Atributo de la administración de la realización (6 Tareas)' and 'Atributo: AP 2.2 - Atributo de la administración del producto del trabajo (4 Tareas)'. Each attribute has a list of tasks (a-f) to be completed.

Modelo de Procesos

En la siguiente pantalla observamos el detalle del Modelo de Procesos con sus distintos procesos y actividades. Al hacer un doble click sobre una actividad, en el panel principal de la aplicación se visualiza el detalle de las subactividades y salidas correspondientes a dicha actividad.

Competisoft@ssistant

Juan Perez Administrador Salir

Organización ▾ Evaluación ▾ Modelos ▾

Administración <<

Modelo

Modelo de Capacidades +

Modelo de Procesos (Competisoft) -

Procesos - VERSION 3

- ☞ OPE.1: Administración de un Proyecto Es
 - ☞ A1: Planificación
 - ☞ A2: Realización
 - ☞ A3: Evaluación y Control
 - ☞ A4: Cierre
- ☞ OPE.2: Desarrollo de Software
 - ☞ A1: Realización de la Fase de Inicio
 - ☞ A2: Realización de la Fase de Requisi
- ☞ Proceso3
- ☞ Proceso4
- ☞ Proceso5

Planificación

Codigo	Descripción	Nivel
Codigo: A1.1		
A1.1	Revisar con el Responsable de Gestión de Proyectos la Descripción del Proyecto	Nivel 1
Codigo: A1.2		
A1.2	Con base en la Descripción del Proyecto, definir el Proceso Especifico del proyecto a partir del proceso de Desarrollo de Software o de Mantenimiento de Software de la organización o a partir del acuerdo establecido con el Cliente. Se considera el alcance, la magnitud y complejidad del proyecto.	Nivel 3
Codigo: A1.3		
A1.3	Definir conjuntamente con el Cliente el Protocolo de Entrega de cada uno de los entregables especificados en la Descripción del Proyecto.	Nivel 1
Codigo: A1.4		
A1.4	A1.4 Identificar el número de ciclos y las actividades específicas que deben llevarse a cabo para producir los entregables y sus componentes identificados en la Descripción del Proyecto. Identificar las actividades para llevar a cabo el Protocolo de Entrega. Documentar el resultado como Ciclos y Actividades.	Nivel 1
A1.4	Identificar las actividades específicas que deben llevarse a cabo para	Nivel

Salidas >>

Nombre	Nivel
Plan del Proyecto	Nivel 1
Plan de Desarrollo	Nivel 1

11. PANTALLA PRINCIPAL DEL ADMINISTRADOR

En este módulo se pueden administrar Modelos de evaluación, Mapeos entre ellos y Usuarios. Al ingresar a este módulo el sistema presenta en forma de grilla los modelos cargados.

A continuación se presenta la pantalla principal del Administrador.

Competisoft@ssistant

Pedro Rodriguez Evaluador Salir

Administrador de Modelos

Código	Nombre	Descripción
MOD1	VERSION 1	Modelo de Procesos V1 - editado
MOD2	VERSION 2	Modelo de Procesos V2 - editado
MOD3	VERSION 3	Modelo de Procesos V2 - Editado

+ Seleccionar
 + Agregar
 - Borrar

12. CREAR Y BORRAR MODELO

Un modelo está compuesto de un Modelo de Capacidades, un Modelo de Procesos y un mapeo entre ellos.

Para crear un nuevo modelo presionar el botón Agregar de la pantalla principal del Administrador.

A continuación se presenta la pantalla de alta de modelo.



The image shows a software dialog box titled "Alta de Modelo de Proceso". It contains three text input fields. The first field is labeled "* Código:" and contains the text "Competisoft". The second field is labeled "* Nombre:" and contains "Competisoft V1.1". The third field is labeled "Descripción:" and contains "Competisoft Versión 1.1". Below the input fields are two buttons: "Guardar" (Save) and "Cancelar" (Cancel).

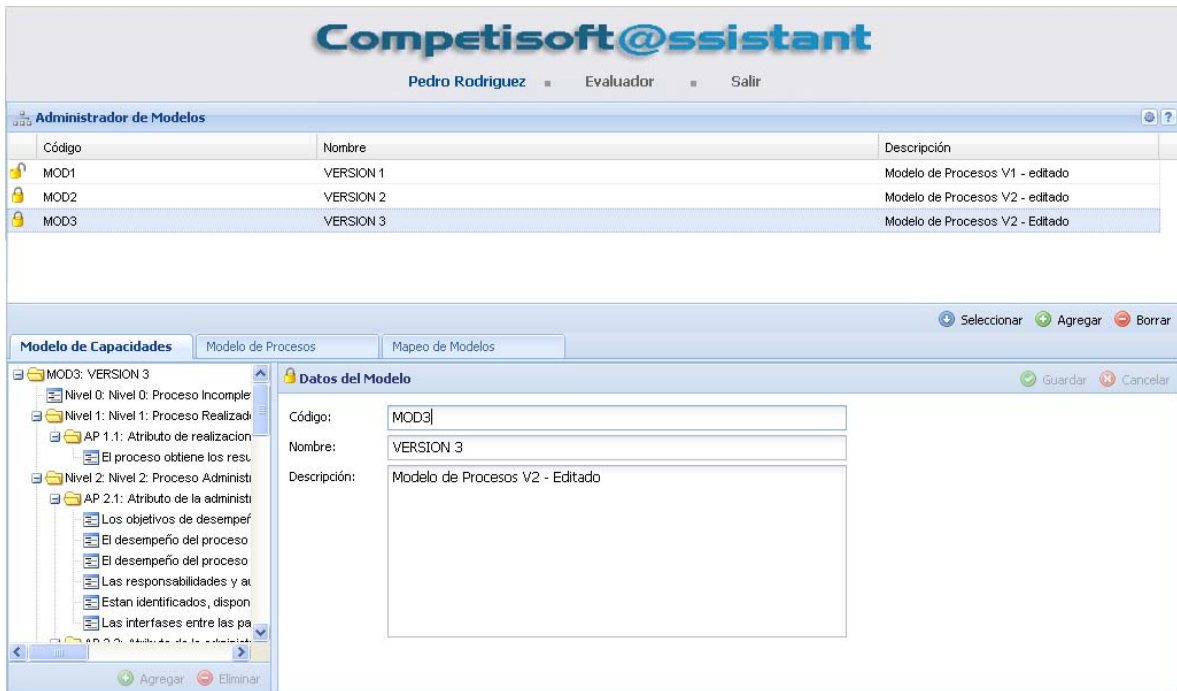
Para borrar un modelo seleccionar el modelo deseado de la grilla de la pantalla principal del Administrador y presionar el botón Borrar.

13. ABRIR MODELO

Para abrir un modelo seleccionar el modelo deseado de la grilla de la pantalla principal del Administrador y, hacer un doble click o presionar el botón Seleccionar.

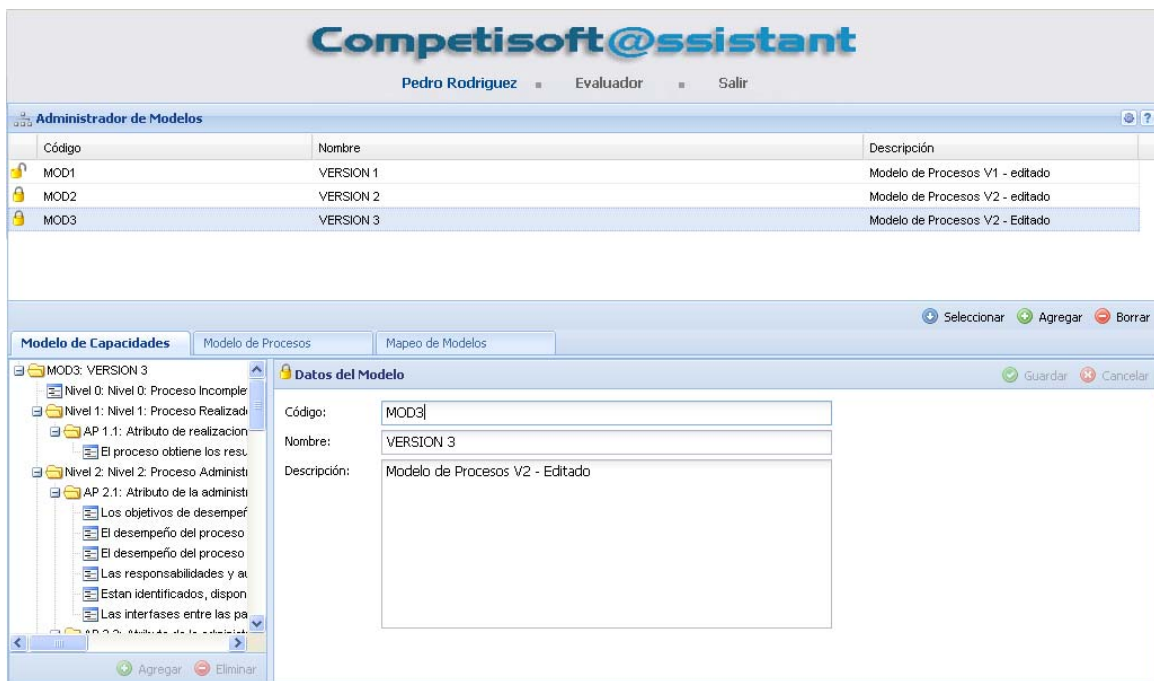
A continuación vemos la pantalla correspondiente a un modelo, compuesta de 3 secciones:

- Modelo de Capacidades
- Modelo de Procesos
- Mapeo de Modelos



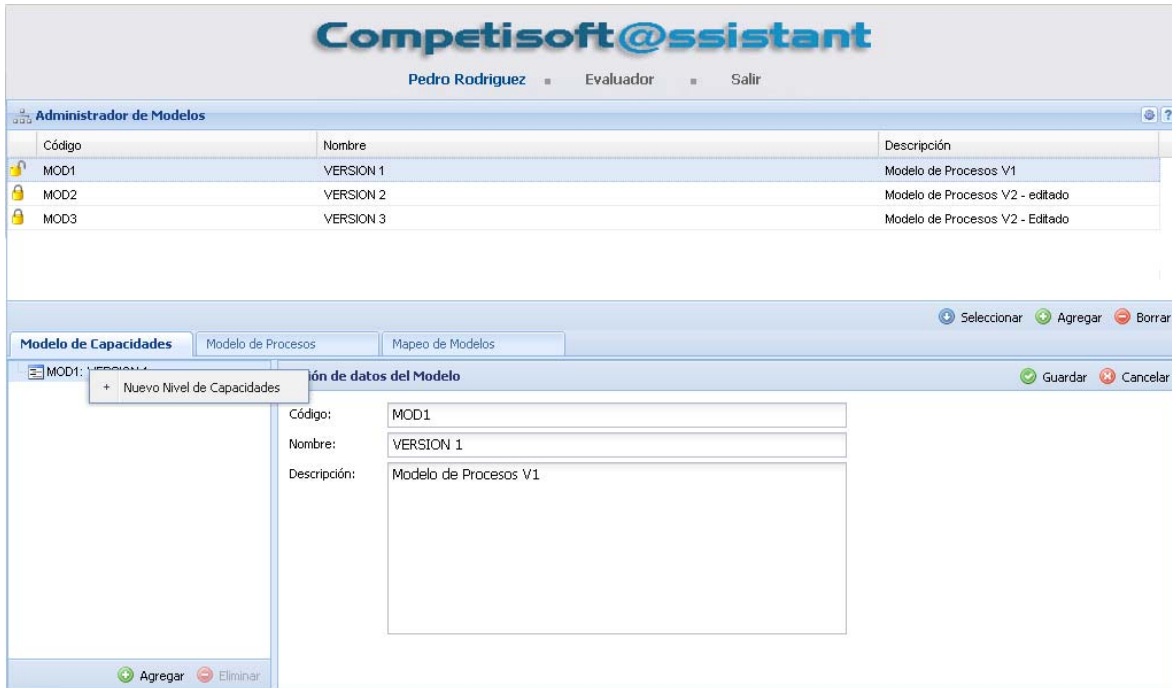
14. MODELO DE CAPACIDADES

A continuación presentamos la pantalla del modelo de capacidades, compuesto de Niveles, Atributos e Items (o Prácticas).

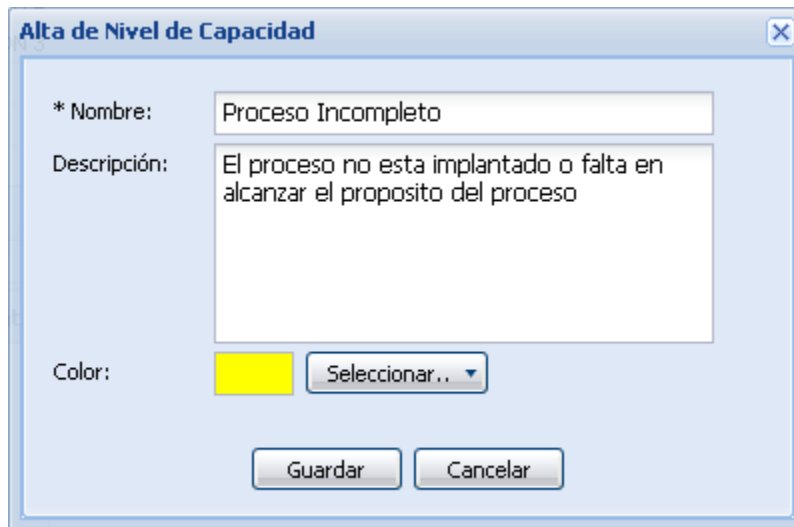


15. ADMINISTRAR NIVELES

Para agregar un Nivel presionar el botón Agregar o seleccionar la raíz del árbol de capacidades, presionar el botón derecho del mouse y elegir la opción Nuevo Nivel de Capacidades del menú contextual.



A continuación presentamos la pantalla de alta de nivel.



Para editar o visualizar un Nivel, seleccionar en el árbol de Capacidades el nivel deseado y realizar un doble click

A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de un nivel.

Edición de datos del Modelo

Guardar Cancelar

Código: MOD1

Nombre: VERSION 1

Descripción: Modelo de Procesos V1

Para borrar un Nivel, seleccionar en el árbol de Capacidades el nivel deseado y presionar el botón Eliminar.

16. ADMINISTRAR ATRIBUTOS

Para agregar un Atributo seleccionar el Nivel correspondiente y, presionar el botón Agregar o presionar el botón derecho del mouse y elegir la opción Nuevo Atributo del menú contextual.

Competisoft@ssistant

Petro Rodriguez Evaluador Salir

Código	Nombre	Descripción
MOD1	VERSION 1	Modelo de Procesos V1
MOD2	VERSION 2	Modelo de Procesos V2 - editado
MOD3	VERSION 3	Modelo de Procesos V2 - Editado

Modelo de Capacidades Modelo de Procesos Mapeo de Modelos

Seleccionar Agregar Borrar

MOD1: VERSION 1 Edición de datos del Modelo

Guardar Cancelar

- + Nuevo Atributo de Proceso
- + Nuevo Nivel de Capacidades
- Borrar Nivel de Capacidades

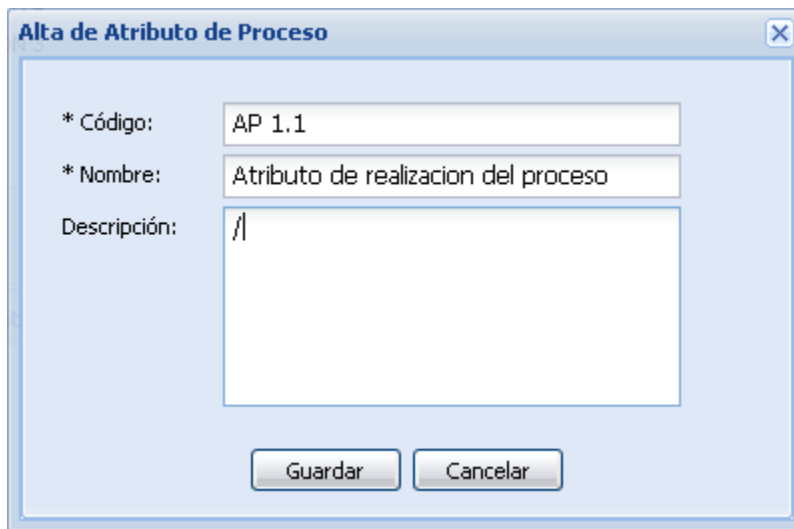
Código: MOD1

Nombre: VERSION 1

Descripción: Modelo de Procesos V1

Agregar Eliminar

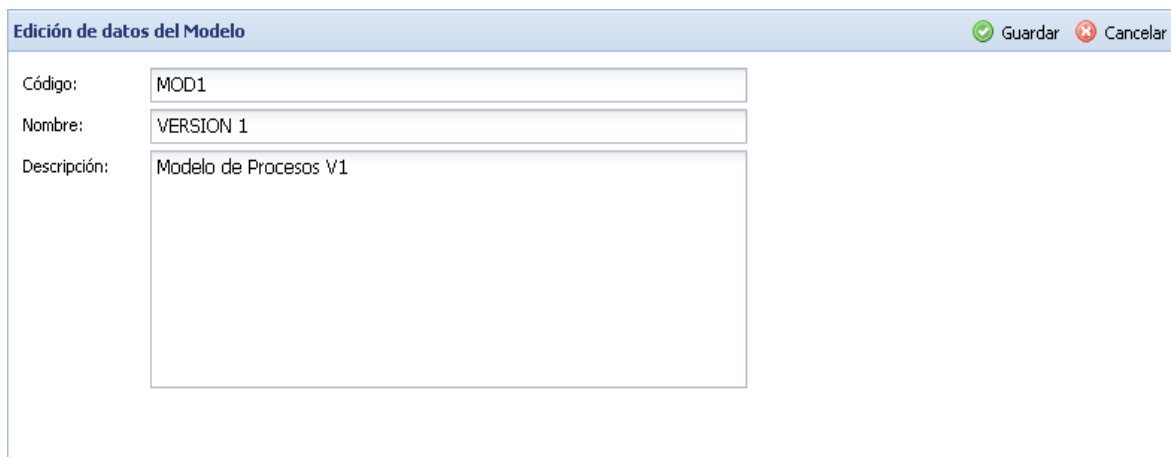
A continuación presentamos la pantalla de alta de Atributo.



The screenshot shows a dialog box titled "Alta de Atributo de Proceso". It contains three input fields: "* Código:" with the value "AP 1.1", "* Nombre:" with the value "Atributo de realizacion del proceso", and "Descripción:" with the value "/|". At the bottom, there are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Para editar o visualizar un Atributo, seleccionar en el árbol de Capacidades el atributo deseado y realizar un doble click

A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de un atributo.

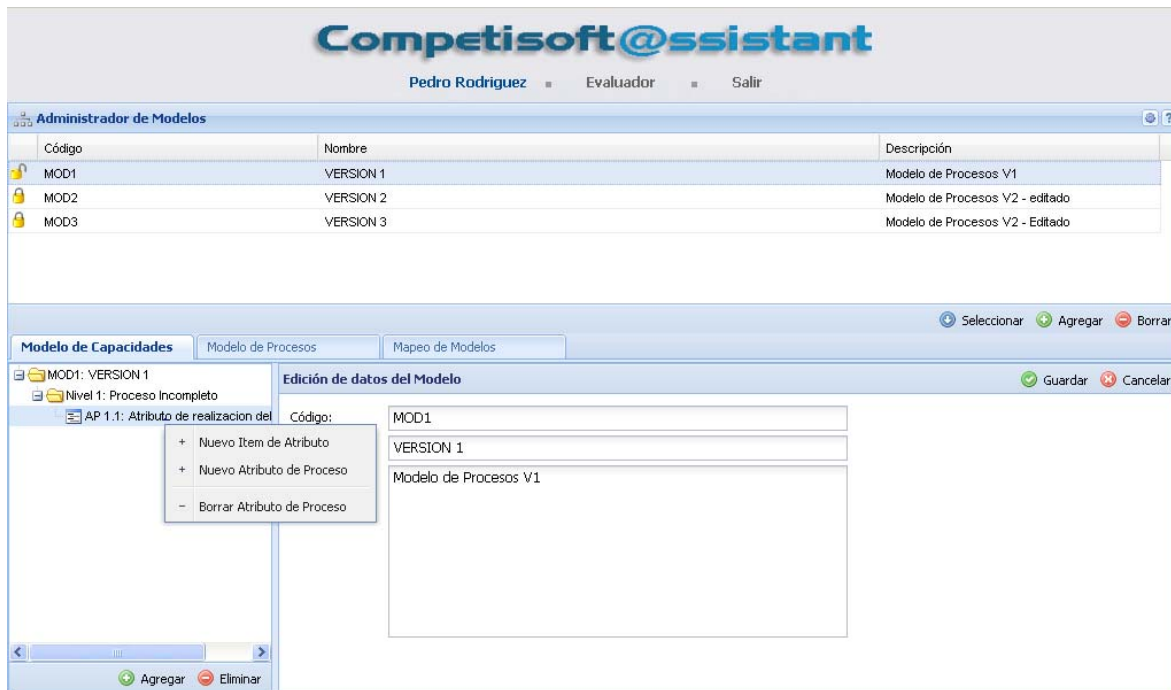


The screenshot shows a dialog box titled "Edición de datos del Modelo". It contains three input fields: "Código:" with the value "MOD1", "Nombre:" with the value "VERSION 1", and "Descripción:" with the value "Modelo de Procesos V1". At the top right, there are two buttons: "Guardar" (with a green checkmark icon) and "Cancelar" (with a red X icon).

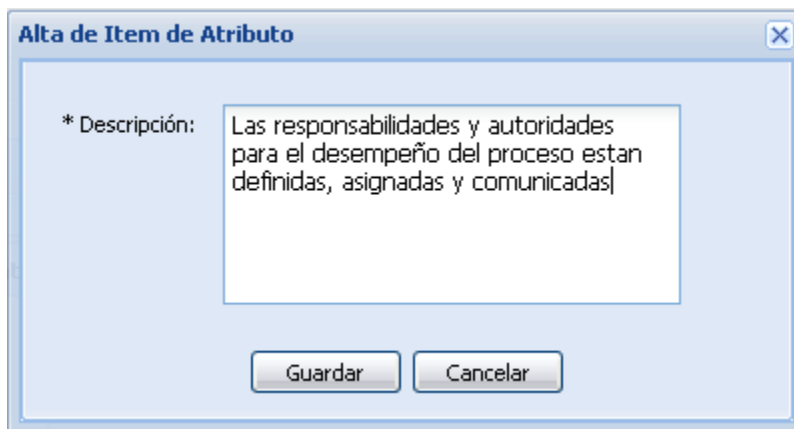
Para borrar un Atributo, seleccionar en el árbol de Capacidades el atributo deseado y presionar el botón Eliminar.

17. ADMINISTRAR ITEMS O PRÁCTICAS

Para agregar un Item de Atributo o Práctica seleccionar el Atributo correspondiente y, presionar el botón Agregar o presionar el botón derecho del mouse y elegir la opción Nuevo Item de Atributo del menú contextual.

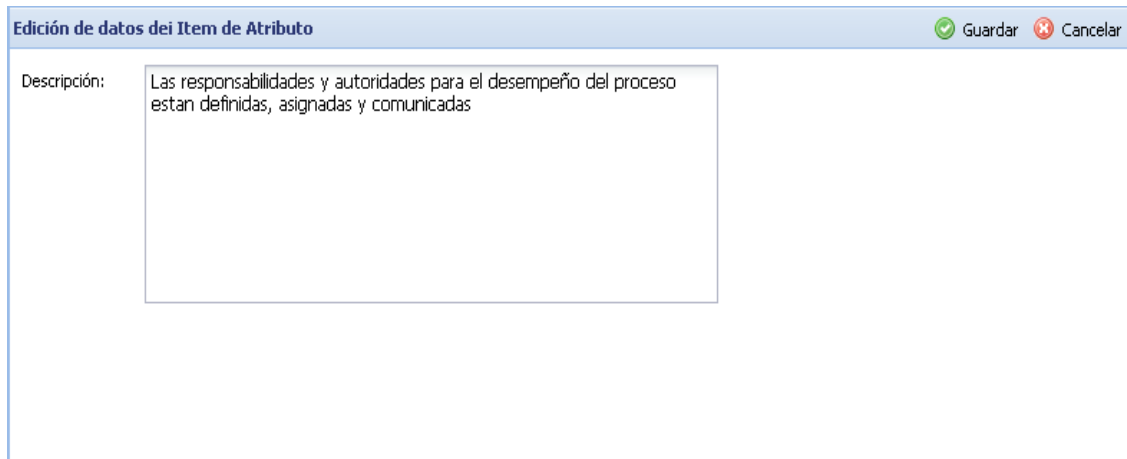


A continuación presentamos la pantalla de alta de Item de Atributo.



Para editar o visualizar un Item de Atributo, seleccionar en el árbol de Capacidades el item deseado y realizar un doble click

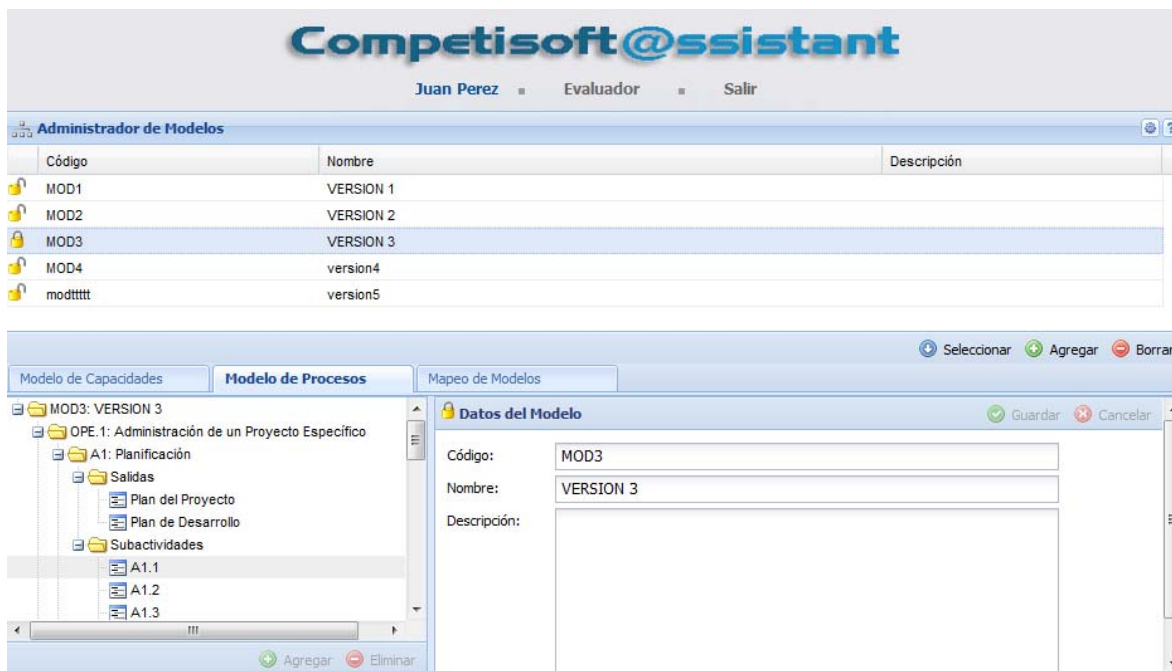
A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de un item de atributo.



Para borrar un Item de Atributo, seleccionar en el árbol de Capacidades el item deseado y presionar el botón Eliminar.

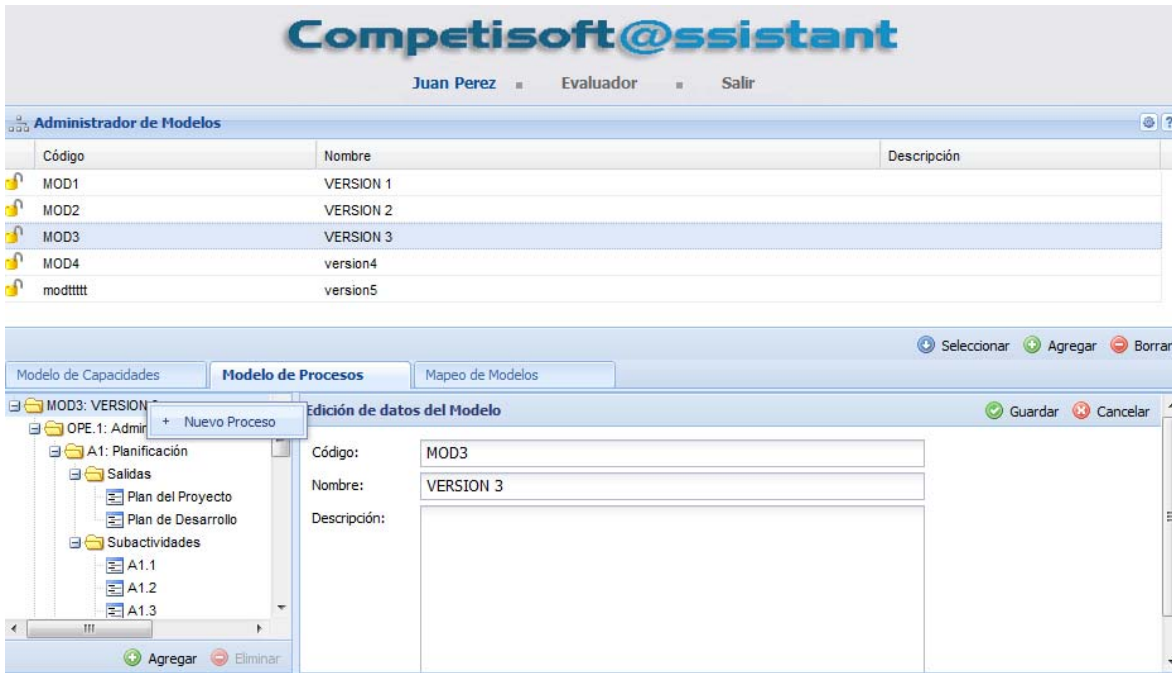
18. MODELO DE PROCESOS

A continuación presentamos la pantalla del modelo de procesos, compuesto de Procesos, Actividades, Subactividades y Productos de Salida.

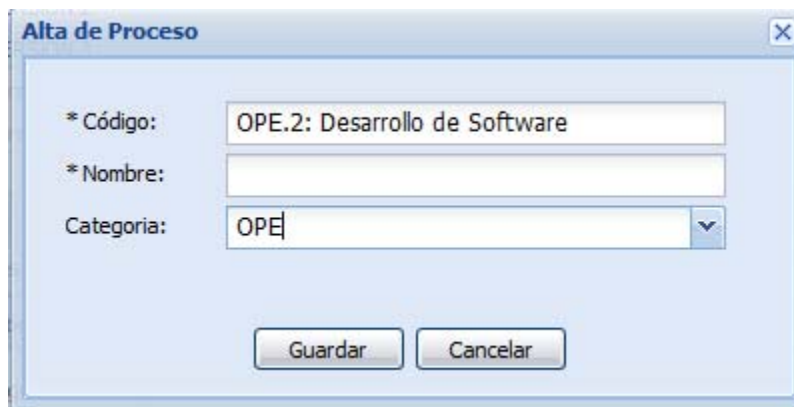


19. ADMINISTRAR PROCESOS

Para agregar un Proceso presionar el botón Agregar o seleccionar la raíz del árbol de procesos, presionar el botón derecho del mouse y elegir la opción Nuevo Proceso del menú contextual.

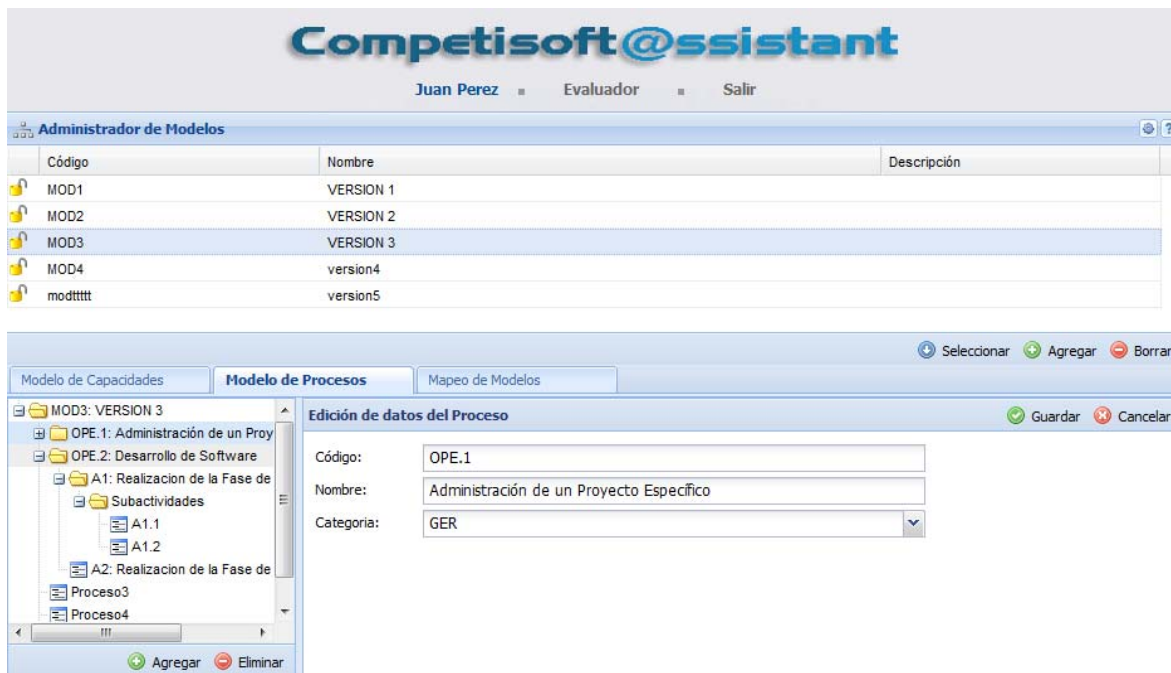


A continuación presentamos la pantalla de alta de proceso.



Para editar o visualizar un Proceso, seleccionar en el árbol de Procesos el proceso deseado y realizar un doble click.

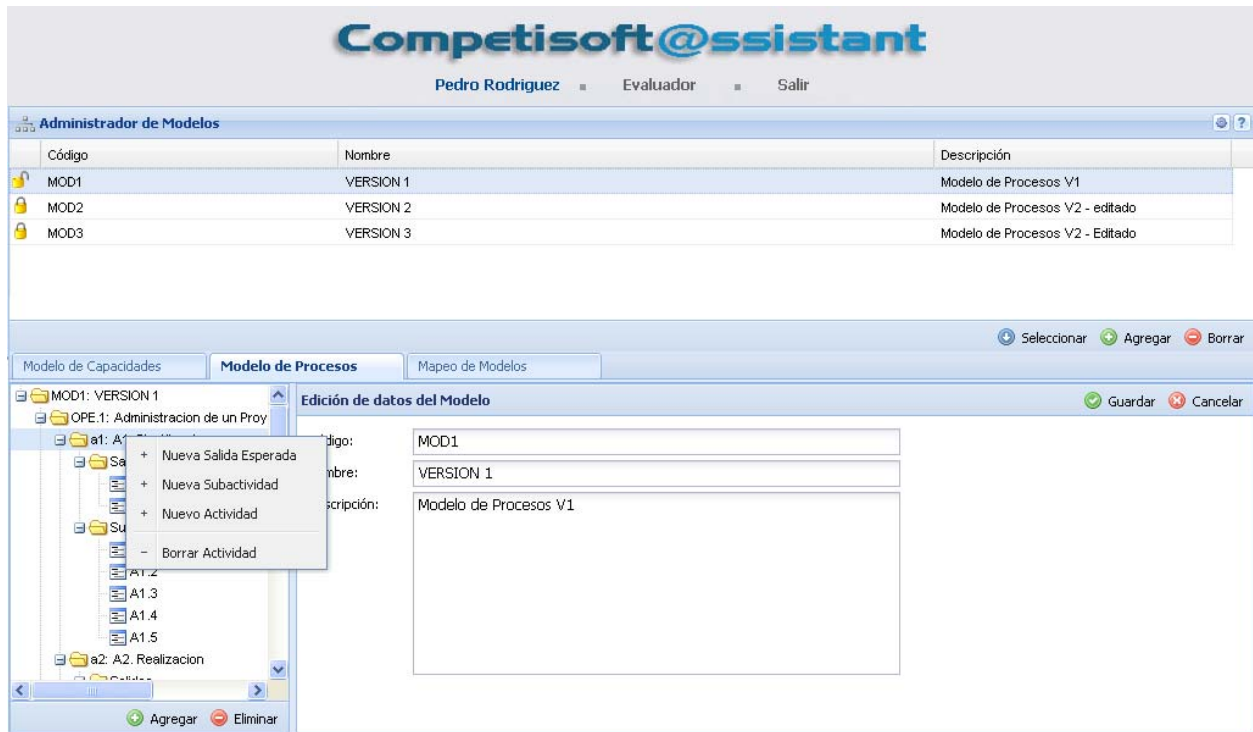
A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de un proceso.



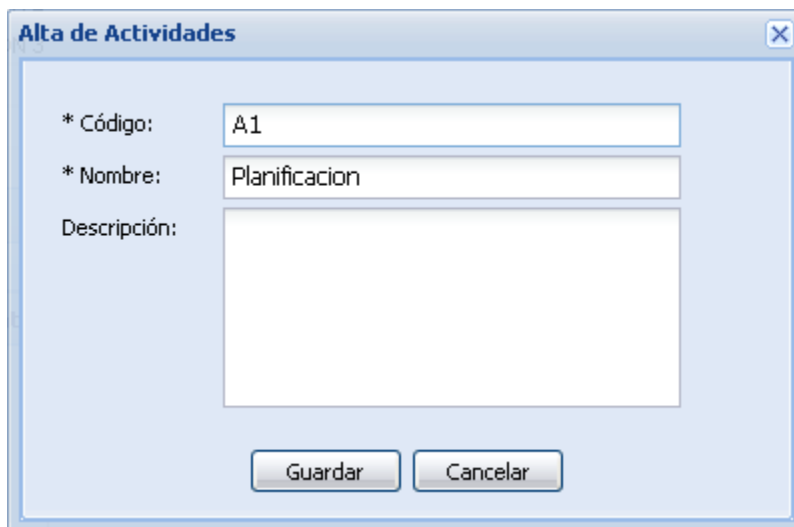
Para borrar un Proceso, seleccionar en el árbol de Procesos el proceso deseado y presionar el botón Eliminar.

20. ADMINISTRAR ACTIVIDADES

Para agregar una Actividad seleccionar el Proceso correspondiente y, presionar el botón Agregar o presionar el botón derecho del mouse y elegir la opción Nueva Actividad del menú contextual.



A continuación presentamos la pantalla de alta de Actividad.



Para editar o visualizar una Actividad, seleccionar en el árbol de Procesos la actividad deseada y realizar un doble click

A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de una actividad.

Edición de datos de la Actividad ✓ Guardar ✗ Cancelar

Código:

Nombre:

Descripción:

Para borrar una Actividad, seleccionar en el árbol de Procesos la actividad deseada y presionar el botón Eliminar.

21. ADMINISTRAR SUBACTIVIDADES

Para agregar una Subactividad seleccionar la Actividad correspondiente y, presionar el botón Agregar o presionar el botón derecho del mouse y elegir la opción Nueva Subactividad del menú contextual.

Competisoft@ssistant
Pedro Rodriguez | Evaluador | Salir

Administrador de Modelos

Código	Nombre	Descripción
MOD1	VERSION 1	Modelo de Procesos V1
MOD2	VERSION 2	Modelo de Procesos V2 - editado
MOD3	VERSION 3	Modelo de Procesos V2 - Editado

⊕ Seleccionar ⊕ Agregar ⊖ Borrar

Modelo de Capacidades | **Modelo de Procesos** | Mapeo de Modelos

Edición de datos de la Actividad ✓ Guardar ✗ Cancelar

Código:

Nombre:

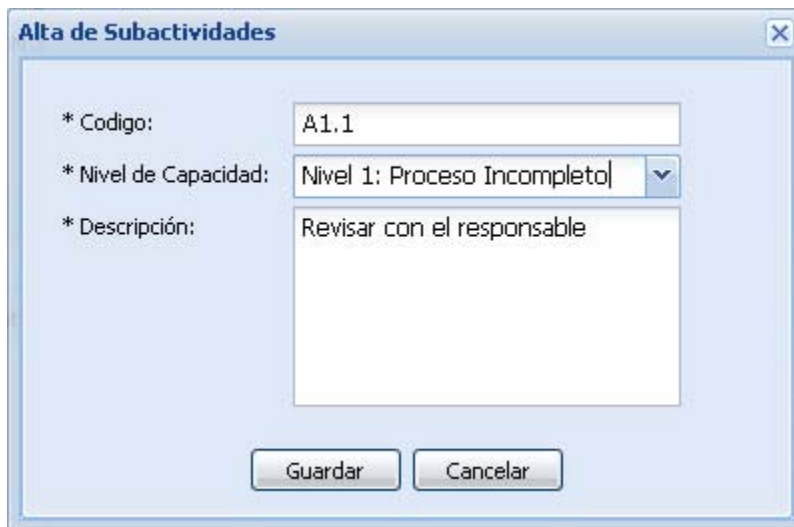
Descripción:

MOD1: VERSION 1

- OPE1: Administracion de un Proy
 - a1: A1. Planificacion
 - a2: A2. Realizacion
 - Salidas
 - Plan del Proyecto
 - Plan de Desarrollo
 - Reportes de Mediciones
 - Subactividades
 - A1
 - + Nuevo Subactividad
 - Borrar Subactividad

⊕ Agregar ⊖ Eliminar

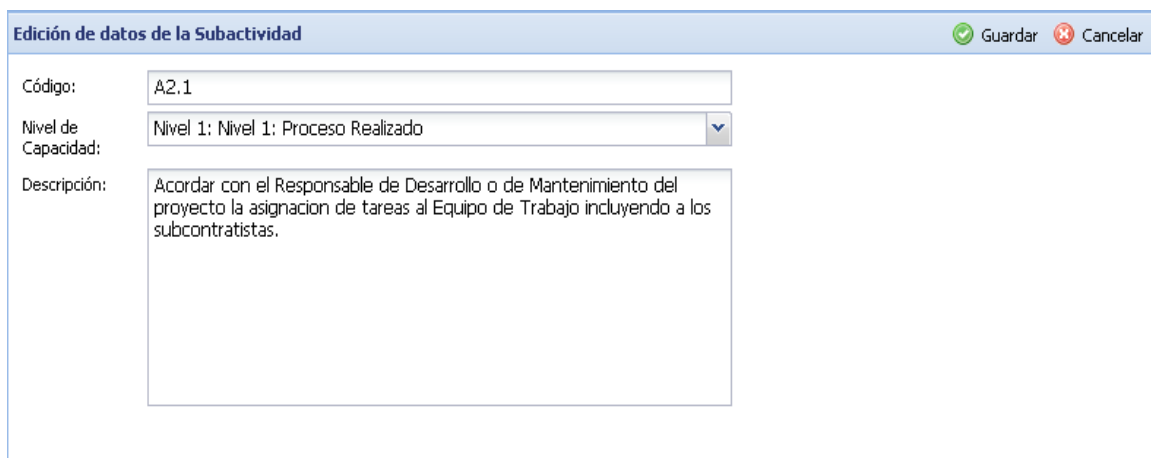
A continuación presentamos la pantalla de alta de Subactividad.



The screenshot shows a dialog box titled "Alta de Subactividades" with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: a text box for "Codigo:" with the value "A1.1", a dropdown menu for "Nivel de Capacidad:" with the selected value "Nivel 1: Proceso Incompleto", and a text area for "Descripción:" containing the text "Revisar con el responsable". At the bottom, there are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Para editar o visualizar una Subactividad, seleccionar en el árbol de Procesos la subactividad deseada y realizar un doble click.

A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de una subactividad.

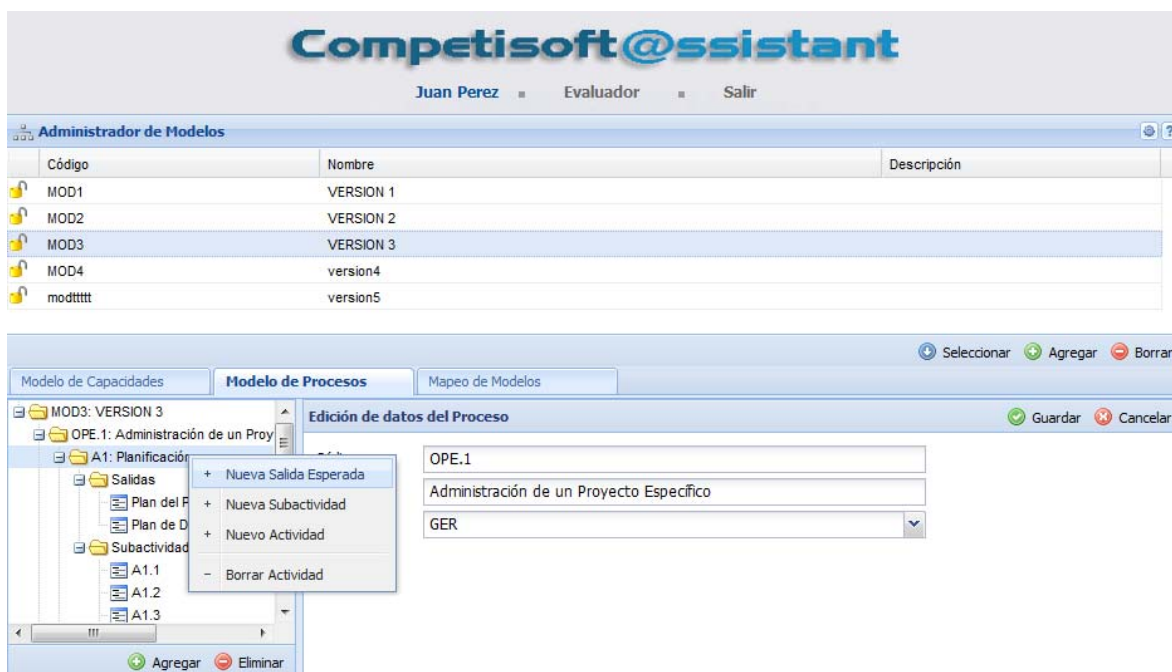


The screenshot shows a dialog box titled "Edición de datos de la Subactividad" with "Guardar" (with a green checkmark) and "Cancelar" (with a red X) buttons in the top right corner. It contains three input fields: a text box for "Código:" with the value "A2.1", a dropdown menu for "Nivel de Capacidad:" with the selected value "Nivel 1: Nivel 1: Proceso Realizado", and a text area for "Descripción:" containing the text "Acordar con el Responsable de Desarrollo o de Mantenimiento del proyecto la asignación de tareas al Equipo de Trabajo incluyendo a los subcontratistas".

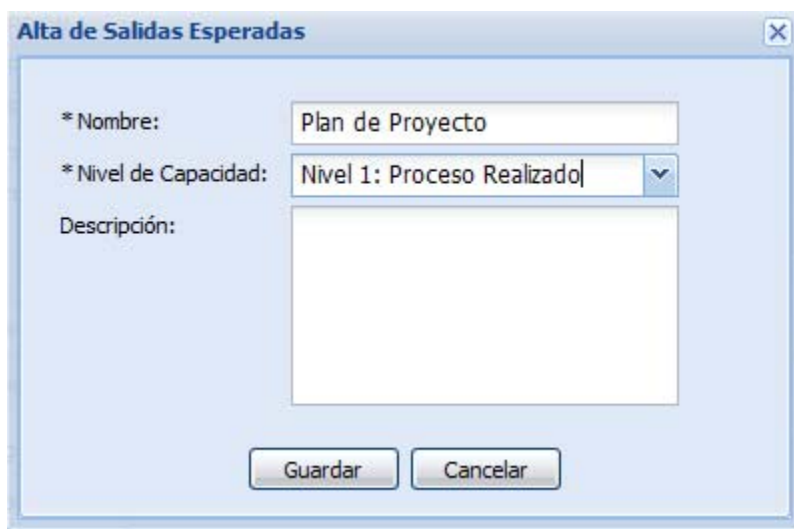
Para borrar una Subactividad, seleccionar en el árbol de Procesos la subactividad deseada y presionar el botón Eliminar.

22. ADMINISTRAR SALIDAS

Para agregar una Salida seleccionar la Actividad correspondiente y, presionar el botón Agregar o presionar el botón derecho del mouse y elegir la opción Nueva Salida Esperada del menú contextual.



A continuación presentamos la pantalla de alta de Salida Esperada.



Para editar o visualizar una Salida, seleccionar en el árbol de Procesos la salida deseada y realizar un doble click.

A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de una salida.

Edición de datos de la Salida Esperada

Nombre: Plan de Desarrollo

Nivel de Capacidad: Nivel 1: Proceso Realizado

Descripción: Documento usado como guía para la ejecución del desarrollo o mantenimiento de software. Contiene: Descripción del Producto y Entregables, Requisitos de Seguridad de información, Nivel de Seguridad del producto, Proceso Especifico, Equipo de Trabajo, Calendario.

Guardar Cancelar

Para borrar una Salida, seleccionar en el árbol de Procesos la salida deseada y presionar el botón Eliminar.

23. MAPEO DE MODELOS

A Continuación presentamos la pantalla de mapeo de modelos la que consiste de dos árboles, uno correspondiente al modelo de capacidades (árbol izquierdo) y el otro al modelo de procesos (árbol derecho).

Competissoft@ssistant

Juan Perez ■ Evaluador ■ Salir

Administrador de Modelos

Código	Nombre	Descripción
MOD1	VERSION 1	
MOD2	VERSION 2	
MOD3	VERSION 3	
MOD4	version4	
modtttt	version5	

Modelo de Capacidades | Modelo de Procesos | Mapeo de Modelos

Seleccionar Agregar Borrar

Modelo de Capacidades

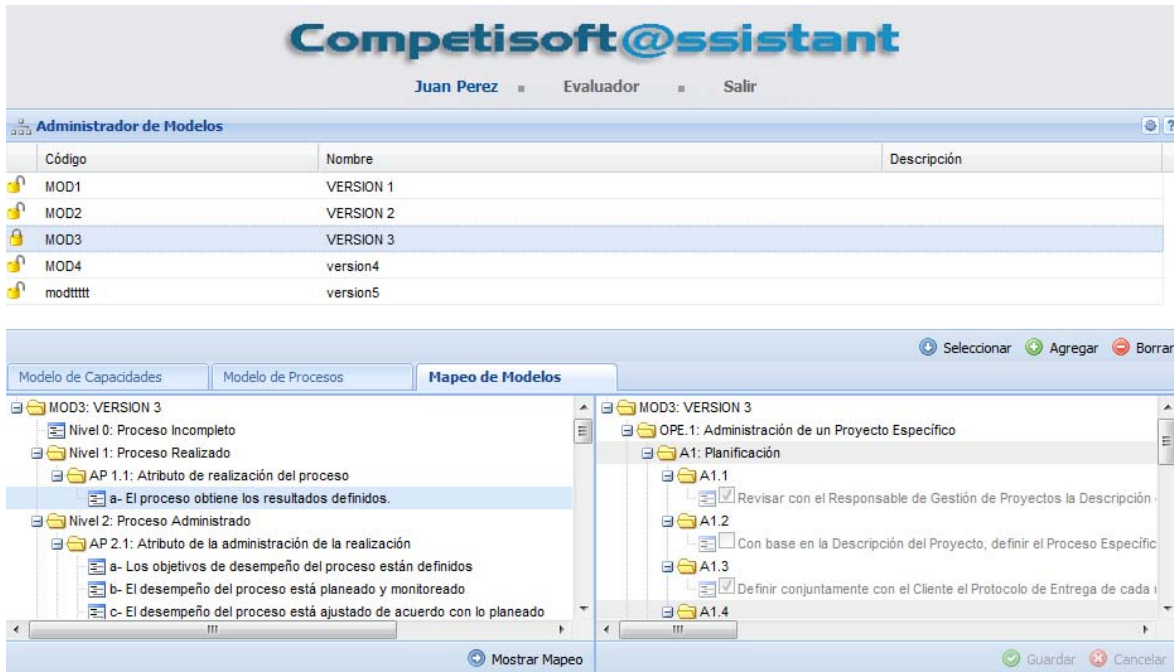
- MOD3: VERSION 3
 - Nivel 0: Proceso Incompleto
 - Nivel 1: Proceso Realizado
 - AP 1.1: Atributo de realización del proceso
 - a- El proceso obtiene los resultados definidos.
 - Nivel 2: Proceso Administrado
 - AP 2.1: Atributo de la administración de la realización
 - a- Los objetivos de desempeño del proceso están definidos
 - b- El desempeño del proceso está planeado y monitoreado
 - c- El desempeño del proceso está ajustado de acuerdo con lo planeado

Modelo de Procesos

- MOD3: VERSION 3
 - OPE.1: Administración de un Proyecto Especifico
 - A1: Planificación
 - A1.1
 - Revisar con el Responsable de Gestión de Proyectos la Descripción del
 - A1.2
 - Con base en la Descripción del Proyecto, definir el Proceso Especifico d
 - A1.3
 - Definir conjuntamente con el Cliente el Protocolo de Entrega de cada unc
 - A1.4

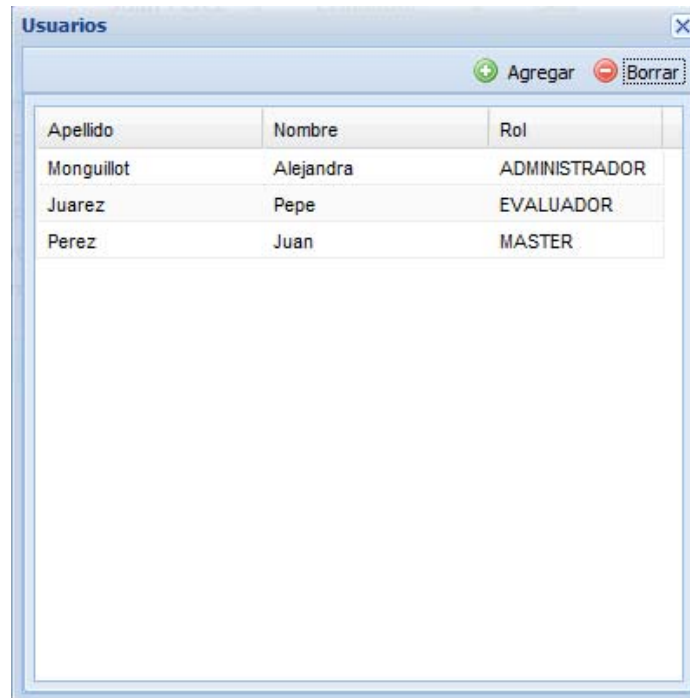
Mostrar Mapeo Guardar Cancelar

Para visualizar/modificar una asociación, o realizar una nueva, seleccionar del árbol de capacidades el Item de Atributo al cual se le quieren asociar/desasociar subactividades. Realizar un doble click o presionar el botón ‘Mostrar Mapeo’. A continuación observamos que el árbol de procesos se convirtió en un árbol de checkboxes, en el que el usuario podrá ir chequeando las subactividades correspondientes al Item seleccionado en el árbol de capacidades. Para guardar una asociación presionar el botón Guardar.



24. ADMINISTRAR USUARIOS

A continuación se presenta la pantalla principal de Administración de Usuarios.



Para agregar un Usuario presionar el botón Agregar. A continuación presentamos la pantalla de alta de Usuario. Se deberá elegir un Rol para el nuevo Usuario (Ver sección 3.3).

Nombre:

Apellido:

Login:

Password:

Rol:

Para editar o visualizar un Usuario, seleccionar en la grilla el usuario deseado y realizar un doble click.

A continuación presentamos la pantalla de edición/visualización de un Usuario.

Editar Usuario

Nombre: Juan

Apellido: Perez

Login: juan

Password: ●●●●

Rol: MASTER

Actualizar Cancelar

Para borrar un Usuario, seleccionar el/los usuario/s deseado/s (con la tecla CTRL se pueden seleccionar varios registros) y presionar el botón Eliminar.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

Se destaca que se alcanzaron exitosamente todos los objetivos establecidos para la herramienta. El producto obtenido cuenta con todas las características que se relevaron como deseables al inicio de la tesis, resultando efectivamente en una herramienta de ayuda para la evaluación de procesos del modelo Competisoft y modelos que surjan a partir de Competisoft.

Si bien hay aspectos por mejorar, los cuales se mencionan en el próximo capítulo (8. Trabajo Futuro), consideramos que esta herramienta puede resultar valiosa para las pequeñas y medianas empresas del sector del desarrollo de software en la implementación de los modelos de mejora de proceso actuales.

8. TRABAJO FUTURO

Dentro de las futuras líneas de trabajo sobre la herramienta desarrollada (Competisoft Assistant) se pueden destacar las siguientes:

- Incluir reportes y métricas.
- Incorporar impresión de resultados.
- Incorporar a la herramienta otros perfiles de Competisoft. Actualmente está disponible la categoría ‘Operación’ (OPE).
- Realizar pruebas sobre la aplicación con el modelo de evaluación correspondiente a la norma ISO/IEC 29110 cuando la misma sea publicada. Dada la flexibilidad que presenta el sistema para la configuración de modelos basados en Competisoft, estimamos que el resultado de estas pruebas debería ser satisfactorio.
- Incorporar soporte multi-idioma.

9. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo de esta tesis se demostró la utilidad de los estándares para la evaluación de procedimientos de desarrollo de software en las PYMES, particularmente Competisoft y Evalprosoft. Para ello fue necesario hacer previamente una introducción detallada de los mismos de manera tal que sean incorporados los conocimientos específicos sobre su estructura y alcance, y en base a ellos generar una herramienta alineada con los mismos y tener los conocimientos y fundamentos teóricos para evaluar los resultados que genera.

Consideramos que la herramienta que da fundamento a este trabajo, puede resultar de gran ayuda a los evaluadores de Competisoft, asistiéndolos en cada evaluación y generando resultados automáticamente en base a la evidencia ingresada, evitando así recurrir a múltiples planillas y trabajos manuales que con esta herramienta quedan automatizados.

Podemos resumir las ventajas del uso de esta herramienta en:

- Evaluación de procesos: este sistema está diseñado de manera que el evaluador ingrese de manera ordenada la evidencia asociada al grado de cumplimiento de cada práctica del modelo, para luego en forma automática determinar el nivel alcanzado por el proceso. Esto evita al evaluador tener que recordar cada una de las particularidades de los niveles e incluso tener que armar una herramienta auxiliar para compaginar, ponderar y determinar el grado de cumplimiento de cada uno de ellos.
- La posibilidad que brinda de contar con un almacén de datos de los diferentes procesos evaluados, pudiendo así llevar un historial de evolución de las organizaciones evaluadas.
- La posibilidad de consultar las características de cada uno de los elementos del estándar como son sus niveles, atributos y prácticas (Modelo de capacidades) y, procesos y actividades (Modelo de procesos).
- La posibilidad de administrar los modelos utilizados en las evaluaciones. Esto permite ingresar al sistema una nueva versión del modelo de evaluación cuando se registran actualizaciones del mismo. Esta flexibilidad permite que la herramienta permanezca actualizada y preparada para cambios.

- Seguridad: gestión de usuarios y accesos.

Con respecto al entorno tecnológico con el que se desarrolló la herramienta, podemos concluir que fue adecuado y conveniente. Resaltamos las siguientes características tecnológicas:

- El entorno WEB de esta herramienta permite que pueda ser accedida desde Internet con cualquier browser, evitando instalaciones del producto en cada máquina cliente.
- Código totalmente open-source.
- El uso de ‘Google Web Toolkit’ (GWT) permitió incorporar tecnología AJAX, logrando así interfaces de usuario dinámicas y apropiadas para este tipo de herramientas.
- El uso del repositorio SVN provisto por Google en forma gratuita (<http://code.google.com/projecthosting>) permitió un desarrollo ordenado con control de versiones.

10. AGRADECIMIENTOS

A nuestra Directora y Co-Directora de tesis, Lic. Patricia Pesado y C.C. Silvia Esponda, por asistirnos a lo largo de este trabajo y brindarnos lo necesario para poder concluirlo.

A nuestros esposos y familias, por darnos el apoyo incondicional durante todo este trayecto.

Y por supuesto, a todos los colaboradores en el desarrollo de esta tesis con sus aportes de conocimiento, visión crítica y objetividad.

11. BIBLIOGRAFIA

- 1- <http://www.normalizacion-nyce.org.mx>
- 2- <http://www.isospice.com>
- 3- SPICE - ISO/IEC Software Process Assessment - Part 1-9. Working Draft V1.00
- 4- COMPETISOFT v 0.2, Diciembre 2006.
- 5- Método de Evaluación de procesos para la industria de software, EvalProSoft v1.1, Marzo 2004.
- 6- Modelo de Procesos para la Industria de Software, MoProSoft v1.3, Agosto 2005.
- 7- SPICE 1-2-1 , <http://www.spice121.com/english>
- 8- Appraisal Assistant, <http://www.sqi.gu.edu.au/AppraisalAssistant/indexFrameset.html>
- 9- SWEBOK. A project of the IEEE Computer Society. Professional Practices Committee. *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. 2004.
- 10- PMBOK. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.
- 11- Calidad Software 15504.es, <http://www.iso15504.es>
- 12- ISO25000, <http://www.iso25000.com/>
- 13- CMMI, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
- 14- ISO/IEC 12207,
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43447
- 15- CMMI-DEV, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/dev/>
- 16- CMMI-ACQ, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/acq/>

- 17- CMMI-SCV, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/svc/>
- 18- ISO 9001:2000, Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos
- 19- SW-CMM Capability Maturity Model for Software, <http://www.sei.cmu.edu/>
- 20- MPS.BR, <http://www.softex.br/mpsbr/>
- 21- SIMEP-SW, SIMEP-SW-O&A-RT-11-V0.9, Universidad del Cauca, Universidad de Chile 2005.
- 22- Métrica V3. Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de sistemas de información. Ministerio de Administraciones Públicas Español. Disponible en <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>
- 23- La Mejora de Procesos en Pequeñas Empresas y la ISO/IEC 29110 (Ma. Carmen García Javier Garzás y Mario Piattini), disponible en http://www.kybeleconsulting.com/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=61
- 24- Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información de la Universidad de Castilla-La Mancha, <http://alarcos.esi.uclm.es/competisoft/framework/index.htm>