

DINSOFT: Un Programa de Actualización Profesional en Ingeniería de Software

DINSOFT: A Professional Training Program in Software Engineering

J. Montilva C.*, J. Barrios A., D. Rivero A, I. Besembel C., A. Martínez
Grupo GIDyC, Departamento de Computación, Escuela de Ingeniería de Sistemas,
Facultad de Ingeniería, ULA
*jonas@ula.ve

B. Sandía
Coordinación de Estudios Interactivos a Distancia, Facultad de Ingeniería, ULA

Resumen

El crecimiento vertiginoso que ha tenido la Industria Venezolana del Software, aupado por la demanda de este tipo de producto, ha tomado por sorpresa a nuestras universidades. Es prioritario crear nuevos programas de formación en Ingeniería de Software que llenen rápidamente este vacío. El programa que se presenta en este artículo, denominado Programa DINSOFT, está dirigido a profesionales de las áreas de Computación, Sistemas y afines que deseen mejorar sus conocimientos y adquirir competencias en Ingeniería de Software. En su concepción e implementación se emplearon elementos novedosos que lo hacen único en su categoría. Entre estos elementos se destacan su arquitectura de software, las estrategias instruccionales empleadas, su estructura organizacional y el método utilizado para desarrollarlo. El programa consta de un conjunto estructurado de cursos de corta duración. Estos cursos son desarrollados y ofrecidos bajo una modalidad híbrida de enseñanza-aprendizaje a distancia. Cada uno de ellos es implementado como un sitio web de tipo instruccional, para lo cual se empleó el sistema de gestión de cursos en línea de código abierto MOODLE. La experiencia descrita, en este artículo, puede ser de mucho interés para aquellas instituciones universitarias que se inician en este tipo de programas de extensión.

Palabras claves. Educación de la Ingeniería de Software, Actualización Profesional en Ingeniería de Software, Sitios Instruccionales, Métodos de Diseño Curricular

Abstract

The demand for software products has promoted a rapid expansion of the Venezuelan Software Industry. This situation has taken our universities by surprise. To create new academic programs in Software Engineering is now considered a priority. The Software Engineering Training Program, described in this paper, is oriented to provide a novel way of training professionals from areas related to Computing and Information Sciences and Engineering. The DINSOFT program is unique in our country. Its design was based on very innovative ideas borrowed from E-learning, Management and Software Engineering. Its most distinguished elements are the software architecture, the instructional strategies to be applied in the learning process, the organizational structure and the method used for designing the program. The program is composed by a structured set of on-line courses. Each course is supported by an instructional web site that was created using MOODLE, an open source learning management systems. The aspects of the program, that we described in this paper, can be used as a reference model for other universities and faculties interested in developing distance learning programs.

Key words. Software Engineering Education, Software Engineering Training Programs, Instructional Web Sites, Curricular Design

1 Introducción

En el mercado laboral internacional, la Ingeniería de Software se ha convertido en una de las profesiones mejor cotizadas. Está considerada como una de las diez profesiones más solicitadas en Estados Unidos (CNN, 2007). La demanda de este tipo de profesional ha crecido vertiginosamente y está lejos de ser satisfecha con la oferta existente. Esta disparidad entre la oferta y demanda de ingenieros de software se debe, en muy buena medida, a que el número de carreras de pregrado en Ingeniería de Software que se ofrecen, actualmente en el mundo, es insuficiente para atender la demanda.

Particularmente, en nuestro país, no hay estudios de tercer nivel en esta importante disciplina de la Computación. Ni siquiera existen planes concretos, en las principales universidades venezolanas, para ofrecer esta carrera. Por otro lado, el proceso de creación de nuevos programas de pre y postgrado, en nuestras universidades nacionales, es extremadamente lento, burocratizado y costoso; lo cual, imposibilita atender esta necesidad en el corto plazo. A ello hay que agregar el hecho de que la formación en Ingeniería de Software, que los egresados de carreras de Computación, Sistemas e Informática tienen, deja mucho que desear. La mayoría de ellos ingresa al mercado de trabajo sin tener los conocimientos requeridos, ni las competencias necesarias, para producir software de alta calidad.

Se hace, por lo tanto, indispensable ofrecer programas académicos más flexibles, que se puedan crear en corto plazo y que den una rápida respuesta a las necesidades de capacitación y formación profesional, que tienen las empresas e instituciones que desarrollan software en nuestro país. Este sector empresarial, al que denominaremos por comodidad *Empresas Venezolanas que Desarrollan Software (EVDS)*, está integrado por dos grupos de organizaciones: (1) la *Industria Nacional del Software (INS)*, compuesta por todas aquellas empresas que producen y/o comercializan productos de software; y (2) empresas e instituciones que desarrollan software para uso interno.

Los *Programas de Actualización Profesional (PAP)* son una respuesta apropiada a los problemas de capacitación que tienen las EVDS. Un PAP es un conjunto estructurado de cursos de corta duración que están dirigidos a actualizar conocimientos y mejorar las competencias que deben tener los profesionales de una determinada área o disciplina. Estos programas se llevan a cabo en muy corto tiempo, por lo general, en un semestre o un año académico. Al finalizar el programa, el participante obtiene una certificación profesional o un diploma, que garantiza que el/ella ha alcanzado el nivel de competencia mínimo requerido para realizar satisfactoriamente las actividades profesionales de su área. Estos programas no son considerados programas de

estudios de postgrado, por cuanto, su alcance y sus objetivos son muy diferentes.

En este artículo, describimos un programa de actualización profesional (PAP) dirigido a profesionales, de nuestro país, que realizan actividades de desarrollo y mantenimiento de software. Este programa, denominado Programa DINSOFT, fue creado con el apoyo financiero del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT) bajo la modalidad de proyecto de innovación y transferencia. En su diseño, se emplearon elementos innovadores que se tomaron de las disciplinas en las que el programa se apoya: Educación Interactiva a Distancia, Ingeniería de Software y Gerencia de Proyectos. Entre los aspectos innovadores se destacan los siguientes: la estructura curricular del programa basada en líneas de actualización profesional, la arquitectura de software que emplea el programa, el método empleado para su desarrollo y la organización que el programa debe tener para garantizar su correcto funcionamiento.

El resto de este artículo está organizado como sigue: La Sección 2 describe muy brevemente el método que se empleó para elaborar el programa. La Sección 3 presenta la estructura curricular del programa. La arquitectura de software que sirve de plataforma tecnológica del programa es descrita en la Sección 4. Los procesos de gestión y la estructura organizacional requerida para operar el programa se resumen en la Sección 5. Finalmente, la Sección 6 presenta las principales conclusiones del trabajo.

2 El método empleado para diseñar el programa

Durante los últimos diez años, se ha publicado un número importante de trabajos relacionados con el proceso de creación o elaboración de cursos en línea. Khan (1997), Hall (1999) y Montilva, Sandia & Barrios (2002), entre otros, han propuesto métodos de desarrollo de cursos en línea que explican en detalle las fases y pasos que se requieren para elaborar los sitios instruccionales sobre los cuales se apoyan los cursos en línea. Sin embargo, el proceso de elaboración de un programa de actualización profesional (PAP) va más allá del proceso de elaboración de cursos en línea. El primero enmarca el segundo, es decir, un curso en línea es sólo un componente más de un PAP. Para elaborar un PAP se hace necesario disponer de un método o marco metodológico que permita manejar la complejidad inherente a un programa de esta naturaleza.

En (Montilva, et al, 2007) se propuso un marco metodológico para elaborar PAPs. Este marco fue utilizado en el diseño del Programa DINSOFT.

El marco tiene asociado dos modelos. El primero de ellos es un *modelo del producto* que describe la estructura que debe tener un PAP que esté basado en la aplicación de tecnologías Web e Internet. La Figura 1

presenta los componentes de un PAP mediante un diagrama de clases elaborado usando el lenguaje de modelado UML (Booch, Rumbaugh & Jacobson, 1999).

El segundo modelo describe los procesos y actividades que no son necesarios ejecutar para elaborar un PAP. Este modelo organiza los procesos y sus actividades en dos grandes grupos: procesos técnicos-instruccionales y procesos de gestión. Los primeros están relacionados con el diseño curricular del programa, el diseño instruccional de sus cursos y los aspectos tecnológicos requeridos para implementar el programa. Los procesos de gestión se refieren a proyecto de creación del programa y a los aspectos organizacionales que se deben diseñar para que el programa se implante satisfactoriamente. La figura 2 muestra, a través de un diagrama de actividades en UML, el orden en que los procesos mencionados se ejecutaron para crear e implantar el Programa DINSOFT.

Para la elaboración de los cursos en-línea se aplicó otro marco metodológico, que describe como desarrollar los sitios web instruccional que dan soporte tecnológico a los cursos. Este marco se detalla en (Montilva, Sandia & Barrios, 2002).

3 La estructura curricular del programa

El Programa DINSOFT tiene como propósito principal contribuir a la actualización tecnológica del recurso humano dedicado al desarrollo y mantenimiento de software en nuestro país. El programa está integrado por un conjunto de cursos en línea de corta duración que son ofrecidos a profesionales de las EVDS, a través de Internet, usando la tecnología WWW. Estos cursos satisfacen necesidades de actualización profesional de las EVDS, que fueron establecidas a través de una encuesta realizada a partir de una muestra de más de 150 empresas de la INS (Rivero, et al, 2007). Además de estas necesidades, el programa fue diseñado para cumplir con un conjunto de requisitos tecnológicos, instruccionales y organizativos establecidos en (GIDYC, 2005). Uno de los requisitos instruccionales más importantes es aquel que establece que el programa debe ser consistente con las directrices y lineamientos curriculares propios de la Educación en Ingeniería de Software, entre los cuales se destacan los siguientes:

- Lineamientos de Educación en Ingeniería de Software del Instituto de Ingeniería de Software (Bagert et al, 1999).
- El cuerpo de conocimientos de la Ingeniería de Software SWEBOK elaborado por la Sociedad de Computación de la IEEE (IEEE Computer Society, 2004).
- El Currículo de Ingeniería de Software del Grupo de Trabajo Conjunto para Currícula de Computación de la IEEE/ACM (2004).

- El programa de certificación profesional de la IEEE Computer Society (2007).
- Artículos selectos de reconocidos autores vinculados con la Educación en Ingeniería de Software, entre los que se destacan los siguientes: (Shaw, 2000), (Parnas, 1999) y (Ford & Gibbs, 1996).
- El modelo de mejora de procesos CMMI desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI, 2002).

A partir del análisis de los resultados de la encuesta mencionada, se definieron cuatro perfiles profesionales que cubren los procesos técnicos, gerenciales y de apoyo que requiere la INS para desarrollar y mantener software de alta calidad. Estos perfiles son los siguientes:

- Gestor o Líder de Proyectos de Software
- Ingeniero de Soporte
- Desarrollador de Software
- Ingeniero de Mantenimiento

Cada uno de estos perfiles tiene asociado un conjunto de roles y responsabilidades que definen las competencias y conocimientos que el profesional debe poseer. Los detalles de estos perfiles se describen en (GIDYC, 2006).

A partir del análisis de los perfiles, se establecieron las competencias (niveles de aprendizajes) que se pretenden desarrollar en los cursantes del programa. Estas competencias son las siguientes:

- *Abstracción*: es la capacidad que tiene el ingeniero de software de centrar su atención en los aspectos relevantes de un problema y dejar de lado aquello que no es vital para su solución.
- *Conceptuación*: capacidad del profesional de la ingeniería de software para formar conceptos y atribuirle propiedades a los objetos de estudio.
- *Simbolización*: aptitud en el ingeniero de software para representar, a través de lenguajes artificiales, conceptos asociados al espacio de un problema o al de su solución.
- *Revisión*: competencia presente en el ingeniero de software para someter sus productos de ingeniería de software a una auto-evaluación, juicio o examen con el fin de realizar mejoras o correcciones necesarias.
- *Estructuración*: capacidad del ingeniero de software de definir, ordenar y relacionar las partes o componentes de un sistema.
- *Descomposición*: capacidad del ingeniero de software para dividir, en forma jerárquica y recursiva, las partes de un sistema.
- *Innovación*: aptitud que posee el ingeniero de software para formular y elaborar soluciones novedosas (innovadoras) a un problema dado.

Los objetivos del programa, los perfiles profesionales y las competencias asociadas a estos perfiles fueron esenciales para diseñar la estructura curricular del programa DINSOFT, que se muestra en la figura 3. Esta

estructura define cuatro líneas de actualización o formación profesional, una para cada uno de los perfiles profesionales que fueron mencionados anteriormente.

Cada línea de formación consta de ocho (8) cursos en-línea. Los tres primeros de ellos son comunes a todas las líneas de formación. Los cursantes seleccionan la línea que mejor se adecua al rol o roles que ellos/ellas realizan en sus empresas. Los cursos son dictados en el orden indicado en la numeración de los identificadores de los cursos (ver figura 3).

Las líneas de formación pueden ser ofrecidas y dictadas bajo tres modalidades diferentes: presencial, a distancia e híbrida. En todas ellas, el proceso de aprendizaje se apoya en los facilitadores y los sitios web de los cursos. La modalidad a distancia hace, obviamente, un uso mayor de los sitios instruccionales que la modalidad presencial.

La programación de cohortes del programa se puede realizar semestral o anualmente, dependiendo de la demanda y la disponibilidad de facilitadores. Las cohortes semestrales dividen el programa en dos cursos mensuales para cada línea; mientras que las cohortes anuales ofrecen un curso mensual, en promedio.

4 La plataforma tecnológica del programa

El desarrollo y operación de un PAP, que esté apoyado en tecnologías de información y comunicación, requiere el uso de una plataforma tecnológica integrada por hardware, software y acceso permanente a Internet. DINSOFT dispone de una plataforma tecnológica de punta consistente en: (1) una red local conectada a Internet e integrada por un servidor y un conjunto de máquinas PC empleados para el dictado de cursos presenciales y el desarrollo de cursos; (2) un sistema de gestión de cursos de código abierto, denominado MOODLE (2007); (3) una suite de herramientas multimedia para la edición de documentos, gráficos, imágenes y videos; y (4) un conjunto de herramientas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) para apoyar las actividades prácticas de los cursos.

La arquitectura tecnológica del Programa DINSOFT está integrada por un conjunto interconectado de componentes de software, datos e información. Esta arquitectura se presenta en la figura 4. Como puede apreciarse en dicha arquitectura, el personal (usuarios) accede al programa a través de un sitio web desarrollado expresamente para este proyecto (<http://www.centauro.ing.ula.ve/dinsoft>). Este sitio se conecta con el sistema MOODLE para permitir, a los usuarios autorizados, el acceso a los cursos del programa o a las facilidades que este sistema presta para la creación y administración de cursos en línea.

Cada curso en línea puede acceder directamente a uno o más componentes de aprendizaje SCO (*Sharable Content Object*). Estos componentes son objetos de

aprendizaje, tal como los define el comité LTSC (2007) y están basados en el estándar SCORM (ADL, 2007). Son creados por los diseñadores instruccionales y/o expertos en contenidos (profesores) del programa DINSOFT, usando un editor de SCO de código abierto denominado RELOAD (2006). Cada componente creado con RELOAD es catalogado y almacenado en una Base de Componentes de Aprendizaje (BCA) usando una aplicación de base de datos creada expresamente para documentar, almacenar, consultar y actualizar la información de cada SCO almacenado en la BCA (Besembel, et al, 2007).

La BCA consta de tres elementos de software estrechamente relacionados:

- La *base de datos* relacional que almacena los componentes de aprendizaje SCO.
- El *sistema de gestión de SCO* que consiste en una aplicación de base de datos para la documentación, catalogación, consulta y actualización de la información relacionada con cada uno de los componentes de aprendizaje almacenados en la base de datos.
- El *editor RELOAD* para la creación de componentes de aprendizaje SCO.

Cada componente SCO almacenado en la BCA puede ser invocado desde cualquier sistema de gestión de cursos en línea (LMS) compatible con el estándar SCORM.

5 La gestión del programa

Durante el diseño de un PAP, la gestión del programa es uno de los aspectos más importantes que sus diseñadores deben considerarse. La gestión determina cómo el programa será conducido, cómo operará, cómo se coordinarán sus procesos y actividades y que organización debe tener dicho programa para que su funcionamiento sea eficaz y eficiente.

La gestión del Programa DINSOFT está definida por un modelo de negocios, que fue elaborado usando el método BMM (Montilva y Barrios, 2004). Este modelo facilitó la definición de los siguientes elementos organizacionales del programa: objetivos, procesos, actividades, actores, recursos requeridos y la estructura organizacional.

Los procesos del programa se organizaron a través de una cadena de valor (ver figura 5), la cual organiza los procesos instruccionales, tecnológicos, administrativos y de gestión que requiere el programa para operar con efectividad.

La estructura organizacional del Programa DINSOFT se representa a través de un diagrama de objetos en UML (ver figura 6). Esta estructura está basada en organizaciones virtuales de tipo holónica (McHugh, Merli and Wheeler, 1995). Estas organizaciones están integradas por dos o más empresas o unidades

organizacionales que cooperan para elaborar productos o prestar servicios que, de manera aislada, ellas no podrían realizar.

La organización de DINSOFT está integrada por un conjunto de holones que cooperan e interactúan para ejecutar los procesos del programa y alcanzar con mayor facilidad y flexibilidad sus objetivos. Un holón es una empresa o unidad organizacional de una empresa que se encarga de ejecutar uno o más procesos de la cadena de valor de la organización holónica.

La aplicación de una estructura organizacional holónica es un aspecto innovador del programa. El uso de organizaciones virtuales holónicas se justifica, en este caso, por las razones siguientes:

- Los procesos del programa, identificados en la figura 5, son bastante heterogéneos; pues, involucran dominios y tecnologías muy diferentes; como, por ejemplo, tecnologías de información y comunicación, tecnologías instruccionales, tecnologías de gestión, etc.
- La ejecución de dichos procesos demanda un personal con competencias muy diversas; tales como, facilitadores, diseñadores instruccionales, administradores web, especialistas en mercadeo, expertos en contenidos, etc.
- Las universidades nacionales, particularmente la Universidad de Los Andes, tienen muchas dificultades para contratar nuevo personal. Ello es debido, en parte, a las regulaciones impuestas por el marco legal en el cual ellas operan. En estas universidades, es más sencillo contratar a una empresa, para realizar servicios de apoyo a sus actividades fundamentales, que contratar nuevo personal para llevar a cabo estos servicios.

6 Conclusiones

Los programas de actualización profesional (PAP), basados en el uso de tecnologías de información y comunicación, son programas académicos complejos. Ellos requieren un diseño muy particular, debido a heterogeneidad o diversidad de elementos que en ellos intervienen.

En este artículo, hemos descrito el diseño del Programa DINSOFT, un PAP dirigido a la capacitación y/o formación de Ingenieros de Software.

A lo largo del artículo, se hizo énfasis en los aspectos instruccionales, tecnológicos y organizacionales del programa, con la intención expresa de mostrar su complejidad y ejemplificar cómo esta complejidad puede ser controlada en el diseño de programas académicos similares a DINSOFT.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero dado por el Fondo Nacional de Ciencias, Innovación y Tecnología (FONACIT) de Venezuela, bajo el proyecto No. 2001003171 titulado "Programa de Formación Profesional para el Desarrollo de la Industria Nacional del Software".

Referencias bibliográficas

Advanced Distributed Learning - ADL (2007). SCORM 2004 Third Edition. Extraído el 05 Febrero, 2007 de <http://www.adlnet.org>

Bagert, D.J. et al. (1999). *Guidelines for Software Engineering Education. Version 1*. Technical report CMU/SEI-99-TR-032. Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University. October.

Booch, G., Rumbaugh, J., and Jacobson, I. (1999). *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison-Wesley. Reading, MA.

CNNMONEY (2007). Best Jobs in America. Tomado de <http://money.cnn.com/popups/2006/moneymag/bestjobs/frameset.exclude.html>. CNNMONEY.com. Consultado el 14 de Septiembre 2007.

Ford, G. & Gibbs, N.E. (1996). *A Mature Profession of Software Engineering*. Technical Report CMU/SEI-96-TR-004. Software Engineering Institute, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.

GIDYC - Grupo de Investigación en Ingeniería de Datos y Conocimiento (2005). *Programa de Formación Profesional para el Desarrollo de la Industria Nacional del Software*. Propuesta técnica del Proyecto FONACIT 2001003171. Mérida: Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Departamento de Computación.

GIDYC - Grupo de Investigación en Ingeniería de Datos y Conocimiento (2006). *Escenarios y Perfiles para Actualización Profesional en Ingeniería de Software*. Informe técnico. Proyecto FONACIT 2001003171. Mérida: Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Departamento de Computación.

Besembel, I., Pérez, D., Montilva, J., Barrios, J., Rivero, D. y Sandia, B. (2007). *Diseño de una Base de Componentes de Aprendizaje para Ingeniería de Software*. Actas de VI Jornadas Científico-Técnicas de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Mérida, Octubre.

Hall, R. H. (1999) *Instructional Web Site Design Principles: A Literature Review and Synthesis*. *The Virtual University Journal*, Vol. 2, pp. 1-12.

- IEEE/ACM (2004). *Curriculum Guidelines for Undergraduates Degree Programs in Software Engineering*. The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE/ACM
- IEEE Computer Society (2007). The IEEE Computer Society CSDP Examination. Tomado de <http://www.computer.org/csdp>. Consultado el 01 de Abril 2007.
- IEEE Computer Society (2004). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOK. 2004 Version. Professional Practices Committee.
- Khan, B. H. (1997). *Web-Based Instruction*. Educational Technology Publications, Englewood Cliffs.
- Learning Technology Standards Committee – LTSC (2007). The Learning Object Metadata Standard. Tomado de <http://ieeeltsc.org> Consultado el 05 Febrero 2007
- McHugh, P., Merli, G. and Wheeler, W.A. (1995). *Beyond Business Process Reengineering: Towards the Holonic Enterprise*. John Wiley & Sons.
- Montilva, J., Sandia, B. & Barrios, J. (2002). Developing Instructional Web Sites - A Software Engineering Approach. *Education and Information Technologies*. Kluwer Publishing. Vol. 7, No. 3.
- Montilva, J. and Barrios, J. (2004b). BMM: A Business Modeling Method for Information Systems Development. *CLEI Electronic Journal*. Vol. 7, Number 2, December.
- Montilva, J., Sandia, B, Martínez, A., Rivero, D.M., Barrios, J. y Besembel, I. (2007). *Diseño de programas de actualización profesional interactiva a distancia*. Actas de la VII Reunión Nacional de Currículo y I Congreso Internacional de Calidad e Innovación en Educación Superior (CIESC'2007). Caracas, Abril.
- MOODLE (2007). A Free, Open Source Course Management System for Online Courses. Tomado de <http://www.moddle.org> Consultado el 01 de Febrero 2007.
- Parnas, D. (1999). Software Engineering Programs are not Computer Science Programs. *IEEE Software*, November/December. pp. 19-30.
- RELOAD (2006). Reusable eLearning Object Authoring and Delivery. Disponible en <http://www.reload.ac.uk/>
- Rivero, D., Montilva, J. Granados, G., Barrios, J., Besembel, I. y Sandia, B. (2007). *La Industria de Software en Venezuela: Una caracterización de su recurso humano*. Actas del X Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software (IDEAS'07) y del Primer Encuentro Venezolano sobre Tecnologías de Información e Ingeniería de Software (EVETIS'07). Porlamar, Mayo. pp. 435-443.
- Sandia, B. & Montilva, J. (2002). Los estudios interactivos a distancia en la Universidad de Los Andes. *Revista Acción Pedagógica*. Vol. 11, No. 1.
- SEI - Software Engineering Institute (2002). CMMI - Capability Maturity Model Integration, Version 1.1. CMMI for Software Engineering. Technical Report # CMU/SEI-2001-TR-029. Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute.
- Shaw, M (2000). *Software Engineering Education: A Roadmap*. In Finkelstein, A. (Ed.), *The Future of Software Engineering*". ACM Press.

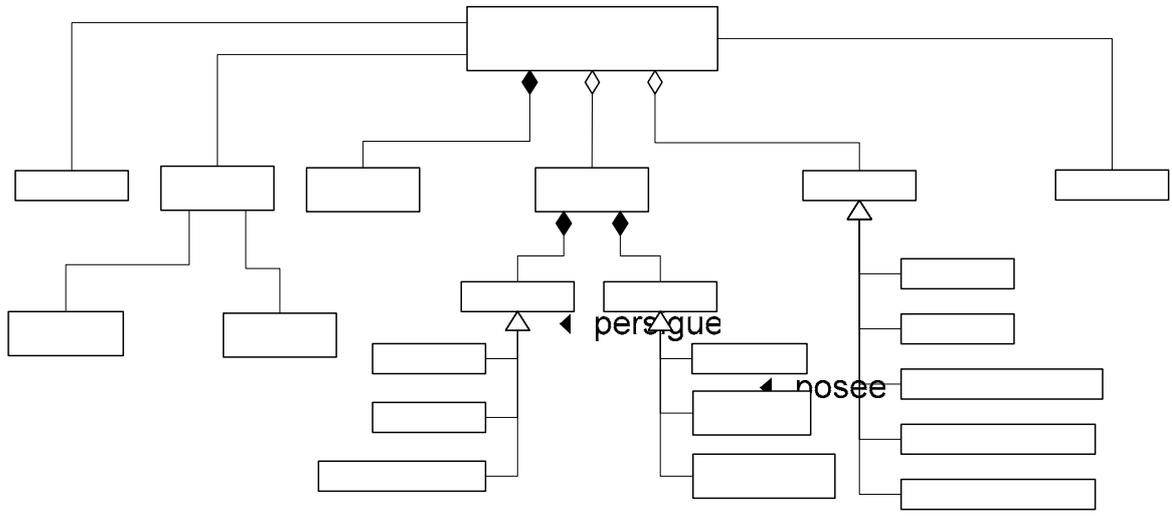


Fig. 1. Modelo de un Programa de Actualización Profesional
1..* 1 1..*

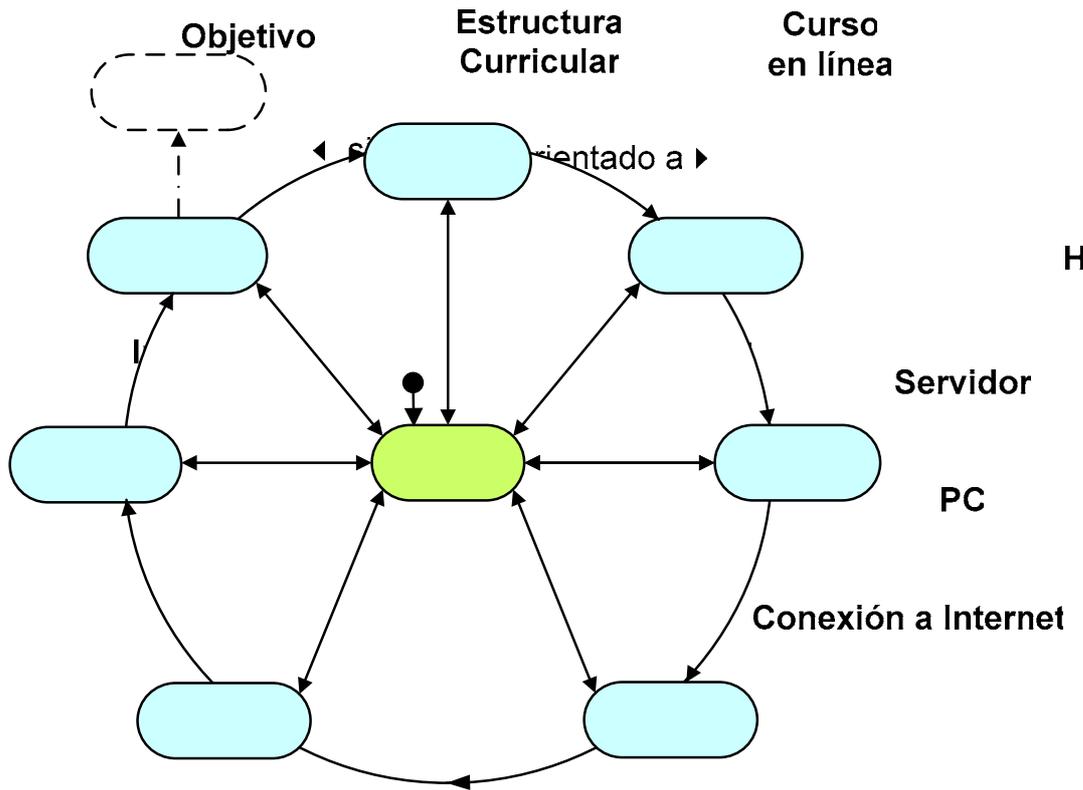


Fig. 2. Modelo de Procesos de Creación de un PAP

**Operación y
Mantenimiento**



Fig. 3. Estructura Curricular del Programa DINSOFT

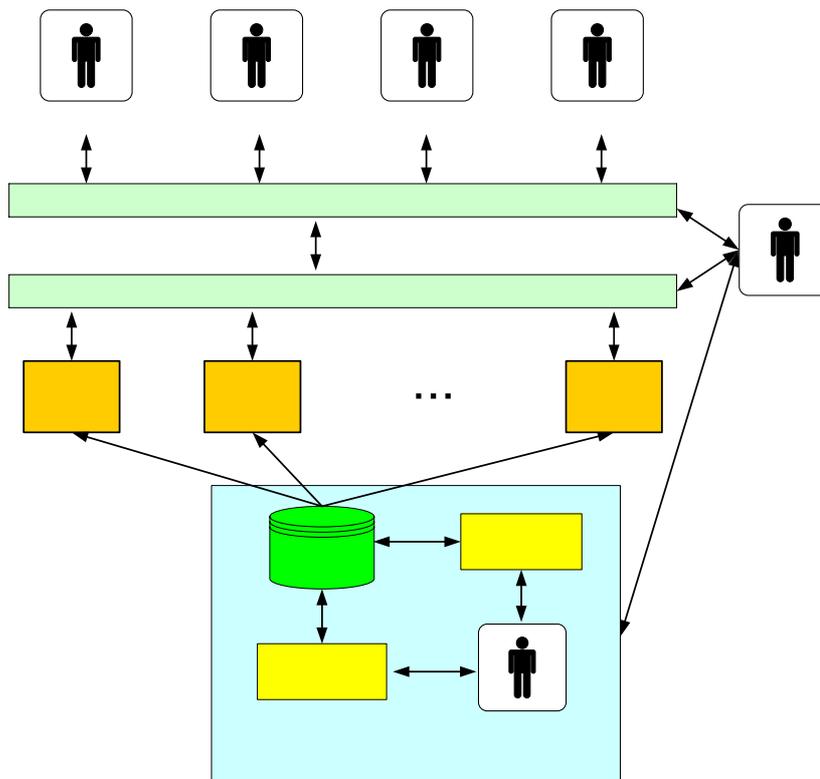


Fig. 4. Arquitectura tecnológica del Programa DINSOFT

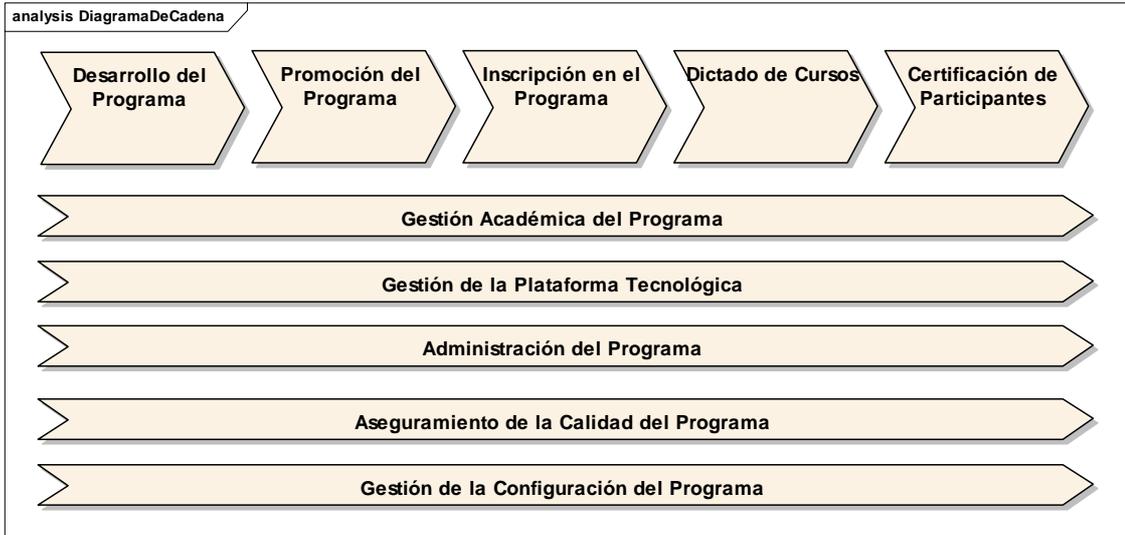


Fig. 5. Cadena de valor del Programa DINSOFT

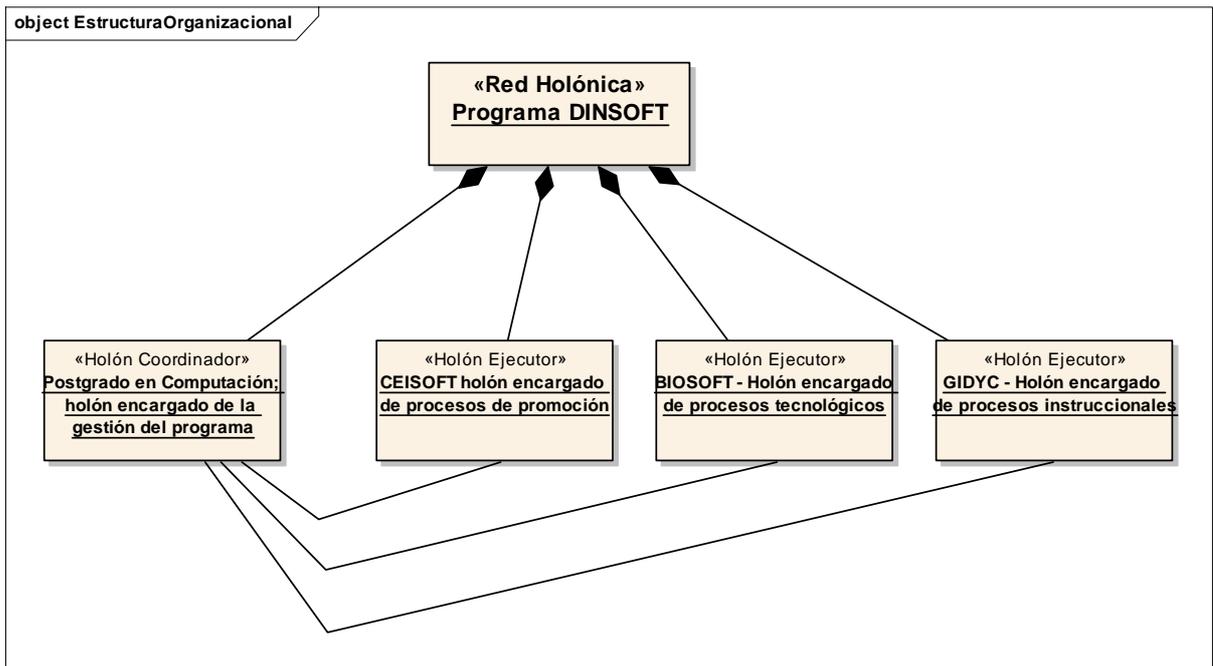


Fig. 6. Estructura organizacional del Programa DINSOFT