

# Desarrollo de Proyectos de Software Educativo a través de esquemas de trabajo

## *Work Schemas Strategy for Educative Software Production*

Yadenis Piñero Pérez, Pedro Y. Piñero Pérez, Alejandro G. Machado Cento, Yaillet Martínez Pérez

Universidad de las Ciencias Informáticas

[yadenis.ppp.machado,yaillet@uci.cu](mailto:yadenis.ppp.machado,yaillet@uci.cu)

### RESUMEN

Para satisfacer la demanda de una producción industrial en el desarrollo de software educativo se hace necesario un sistema de producción que garantice eficiencia y resultados con una elevada calidad. En este contexto tiene especial valor la definición de procesos y modelos que sirvan de guía para una mejor concepción y ejecución de estos proyectos. El presente trabajo tiene por objetivo establecer elementos a tener en cuenta en el proceso de concepción y ejecución de proyectos asociados a soluciones educativas con soluciones tecnológicas integradas. Se presentan los esquemas de trabajo para el desarrollo de soluciones de software educativo que ayudan a los gerentes de proyectos y negociadores la realización de un sano proceso de negociación y gestión de compromisos en estos proyectos.

**Palabras clave:** Contratación, gestión, proyectos, software educativo

### ABSTRACT

*In recent years, the production of software for education and the international projects related with this production have increased. The industrial software productions became one of the most important challenges for software engineers instead of the traditional software production. The artisan productions decreasing and complex process, large projects and newest project management techniques start to grow. In this context the contract management, cost management and procurement management techniques become relevant points during the software development phase. In this paper the authors propose a new model for contract management fixed to educative software production projects. This new model is based on schema strategies and promotes the software development focus on time management and high quality. In this paper an example for educative software production and the work flow is provided too.*

**Key words:** *Contract management, education software production, software engineer*

### Introducción

El amplio uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en instituciones educativas ha impuesto un ritmo de crecimiento y calidad en la industria de software educativo a nivel mundial. La Universidad de las Ciencias Informáticas, como centro productor de tecnologías de información, tiene entre sus misiones el desarrollo productos de software educativo tanto para el entorno nacional como para el exterior del país. Este elemento implica una gran diversidad de productos si tenemos en cuenta: diferentes modelos pedagógicos, tipos de clientes y tecnologías.

La clave del éxito ante esta situación está en definir claramente los procedimientos y pasar de la producción artesanal a una producción industrial de este tipo de productos. Este trabajo tiene por objetivo el esbozo de una propuesta metodológica para la concepción y ejecución de esquemas de trabajo para soluciones de software educativo.

El presente artículo está estructurado en tres secciones. En la primera sección se hace un análisis del estado del arte y se discuten las ideas acerca de los modelos de desarrollo existentes en torno al desarrollo de software educativo. En la segunda sección se discute un modelo para la gestión de contratación en el caso de software educativo, se analizan un ejemplo de esquemas para el caso de este tipo de producciones y se presenta un flujo de trabajo ajustado a la aplicación de los esquemas presentados. Se describen en detalle tres de los esquemas de trabajo de mayor relevancia para la ejecución de estos proyectos. También se discuten algunas consideraciones a tener en cuenta durante la estimación de los costos. Finalmente se presentan un breve análisis de los resultados y las conclusiones del trabajo.

## **BREVE ANALISIS DE PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO**

Existen varios modelos para el desarrollo de software educativo . Un análisis de estos modelos arrojó las siguientes conclusiones:

- La conformación de un equipo o grupo de desarrollo es un planteamiento común de la mayoría de los modelos de desarrollo estudiados . Casi todos concordaron en la presencia de los roles o individuos expertos en diseño instruccional, contenido e informática, quienes serían el núcleo central del modelo de desarrollo y sobre los que caería la responsabilidad de la producción del Software Educativo. En algunos de ellos se plantea adicionalmente la necesidad de la figura de un coordinador o gerente del proyecto, quien se encargaría del manejo administrativo y de recursos del proyecto.
- Entre los modelos estudiados algunos definen actividades relacionadas directamente con la gestión de compromisos con los clientes o contratos aunque no completamente precisa .
- Varios enfoques consideran al proceso de desarrollo del software en un eje centrado en el equipo pedagógico . Mientras que otros apuestan por la realización de un proceso de desarrollo sin tener en cuenta las particularidades educativas del producto a realizar. Antes cualquiera de estas dos posiciones debe tenerse en cuenta que este desarrollo tiene dos aspectos: uno que es el logro de la calidad técnica y el otro el logro de los objetivos pedagógicos para lo que se requiere el producto, lo que implica la necesidad de realización orgánica de procesos que respondan a ambos aspectos para poder obtener un producto de calidad.
- Las propuestas metodológicas analizadas bajo este enfoque de desarrollo y la no definición explícita de algunas actividades especializadas hacen que se produzcan interpretaciones erróneas y simplistas de este tipo de desarrollo. Con frecuencia en el desarrollo de software educativo especialistas de una de las áreas implicadas en la producción realizan tareas, correspondientes a otras áreas, que no son de su entera competencia, lo que va en detrimento de la calidad del producto. El modelo propuesto por sigue este principio. Desde el punto de vista práctico podría valorarse que lo ideal en este caso es la formación de un profesional integral que domine varias de estas áreas y que desempeñe sus funciones en ellas en el desarrollo del proyecto. Pero este nivel de formación requiere de un alto costo en actividades de capacitación en tiempo y recursos sin que con ello se asegure la total efectividad de los especialistas en aquellas áreas que no son de su desempeño profesional original. Se considera en este trabajo que esta opción podría ser una alternativa factible en algunas circunstancias pero resulta inoperante cuando se quiere organizar un proceso de producción a escala industrial.

Ante la necesidad de cambio y partir del análisis de los modelos reportados en la bibliografía se hace necesaria la definición de una estrategia de trabajo que garantice la integración del: diseño visual, diseño pedagógico o instruccional, el diseño funcional y el proceso de implementación del software. Esto requiere un alto grado de integración de especialistas de diversas áreas y un

proceso bien definido en cuanto a las actividades y artefactos requeridos, la estrategia discutida en este artículo, basada en esquemas de trabajo, promueve la integración entre las diferentes áreas y garantiza el desarrollo de un proceso con calidad.

## MODELO DE GESTIÓN DE CONTRATACIÓN

La gestión de contratación es en primer lugar un mecanismo de protección para las partes firmantes. Por un lado protege al cliente por especificar cuanto debe ser hecho y por el otro al proveedor por especificar el mínimo servicio aceptable. Es preciso enfatizar que cuando se usa el término gestión de contratación, esta definición se refiere de manera genérica a pactos o convenios entre partes, sin especificar la necesidad de una definición institucional legal.

### 1.1 Proceso de Gestión de Contratación

En el modelo propuesto se plantean las actividades a desarrollar para la gestión de contratación en proyectos de desarrollo de software educativo. En esencia se presenta un proceso integrado por los siguientes pasos: elaborar la propuesta de trabajo, realizar la planeación de la negociación, ejecutar la negociación, implementar el contrato, establecer el contrato y realizar control de la contratación. La descripción del proceso aparece en la Figura 1.

### 1.2 Implementar el contrato

La implementación del contrato constituye uno de las principales actividades a desarrollar en la ejecución de un proyecto. Consiste en la elaboración el contrato que exprese claramente las expectativas, responsabilidades y obligaciones de ambas partes.

- Paso 1: Establecer contrato marco entre las partes.

Si el negocio abarca varias áreas de trabajo, deberá trabajarse inicialmente en la elaboración y aprobación de un contrato marco. El Contrato Marco es un acuerdo base o previo de una negociación global, que sirve de plataforma jurídica para los futuros contratos a través de los cuales se instrumentará jurídicamente la operación comercial; o sea, una especie de “sombra” bajo cuya sombra se materializará la preparación de los documentos constitutivos y rectores de la negociación. Este Contrato Marco contendrá definiciones generales del marco de trabajo entre las partes.

- Paso 2: Implementación de la Propuesta de Trabajo a partir de la definición de los contratos particulares para cada una de las áreas de trabajo previamente identificadas.

Las áreas de trabajo identificadas podrán ser denominadas como proyecto, subproyectos, servicios o cualquier otra nomenclatura de acuerdo a sus características. Para el caso de un proyecto de una sola área de trabajo los elementos establecidos se aplican de la misma manera. Para la obtención de estas definiciones es necesaria la participación del cliente en el proceso. Un ejemplo de estructuración de un proyecto de desarrollo de software educativo en áreas de trabajo se muestra en la Fig. 2

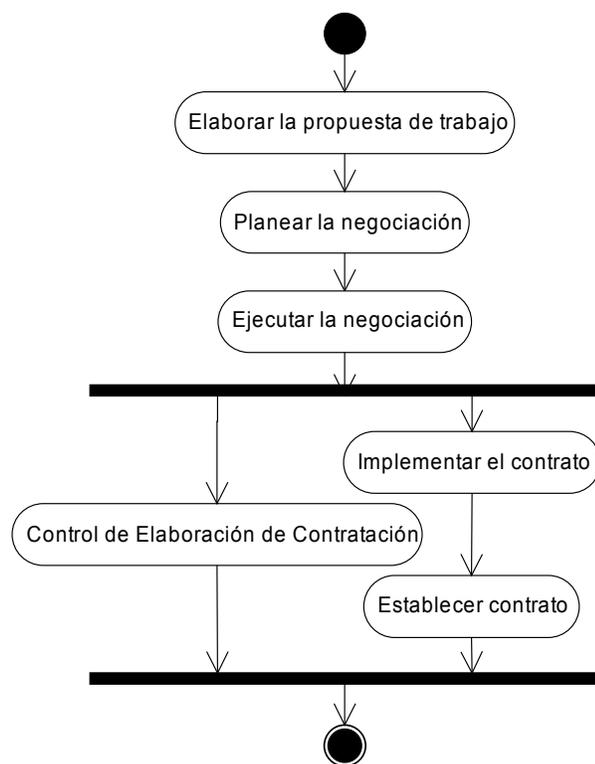


Fig. 1. Flujo de Diseño de la Contratación

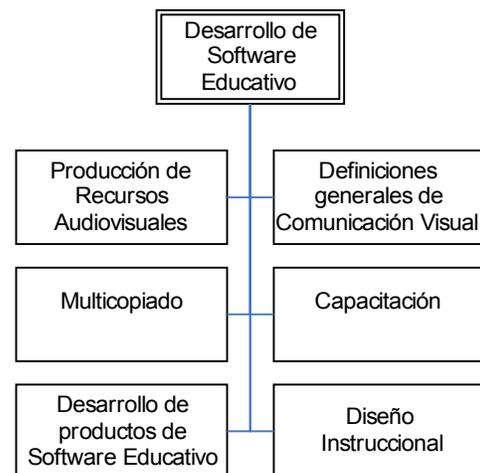


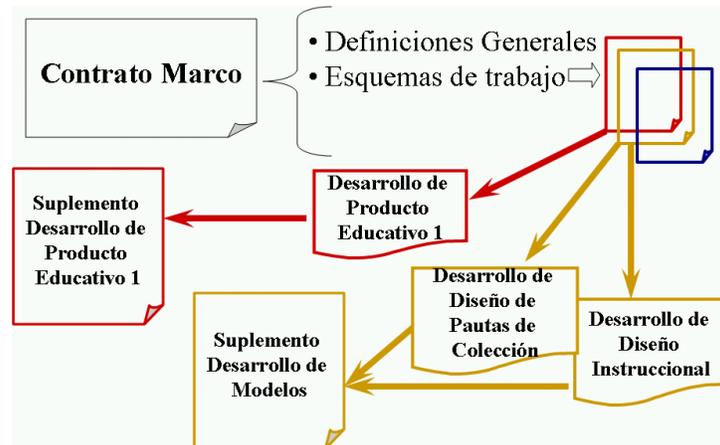
Fig. 2. Ejemplo de estructuración de una oferta

Para cada área identificada en el contrato marco elaborar el contrato de realización, que formará parte del contrato marco como suplementos .

- Paso 3: Definición de los esquemas de desarrollo del proyecto.

Partiendo de las especificaciones de ejecución la Propuesta de Trabajo debe identificarse el trabajo para cada proyecto. Estos esquemas se al Contrato Marco como parte integrante de muestra en la Fig. 3 pero pueden enriquecerse y posteriormente.

- Paso 4: Conformar la documentación proyecto organizando la misma por incorporar estos como suplementos al marco.



definidas en esquema de deben anexas éste como se ampliarse

relativa al esquemas e contrato

Fig. 3 Estructuración Contractual de un proyecto de software educativo

Deberá analizarse la correspondencia de cada utilizando esquemas de trabajo

área de

trabajo identificada en la Propuesta de Trabajo con esquemas de trabajo generales previamente definidos.

- Paso 5: Si existe algún área que no se ajuste a los esquemas creados entonces definir un nuevo esquema de trabajo para ese desarrollo en específico.
- Paso 6: Estimar el valor de la solución a partir del análisis de los esquemas de trabajo definidos.

En las siguientes sub-secciones explicaremos brevemente algunos de estos elementos.

## ESQUEMAS DE TRABAJO

Los esquemas de trabajo establecen un marco de referencia para la ejecución de determinados tipos de acciones dentro de un proyecto. La definición de los esquemas de trabajo tiene cuatro componentes básicos:

- La definición del flujo de trabajo basándose en la identificación de las actividades que marcan la ruta crítica del proyecto o hitos significativos. La definición de este flujo debe centrarse en las actividades de relación entre el cliente y el proveedor.
- La identificación de los documentos básicos que deben generarse en la ejecución de este flujo de trabajo.
- Las definiciones generales para la estimación del valor del proyecto.
- La definición de responsabilidades específicas del cliente y el proveedor en el esquema de trabajo.

Los documentos básicos que forman un esquema de trabajo son: documentos rectores y documentos internos. Los documentos rectores son aquellos documentos que necesitan ser aprobados para continuar y certificar la correcta ejecución del proyecto. Los documentos internos son aquellos que deben ser intercambiados entre los sub-proyectos para asegurar su correcta integración y que formalizan la interrelación entre proyectos. Los hitos significativos del proceso son aquellos resultados, entregables y en general cualquier hecho de importancia dentro del desarrollo de los proyectos . A partir de estos elementos se debe definir entonces el esquema de trabajo aplicable a los proyectos.

En la experiencia del desarrollo de software educativo hemos identificado un grupo de áreas de trabajo que comúnmente se desarrollan en estos proyectos y para ellas sus correspondientes esquemas de trabajo. A continuación presentaremos la definición de cada uno de ellos.

### 1.3 Definición del Esquema de trabajo para la elaboración de modelos para Productos Educativos

Este enfoque establece el esquema para la obtención de resultados genéricos como el Diseño Instruccional y las Definiciones Generales de Comunicación Visual.

El flujo de trabajo base para el desarrollo de proyectos bajo este esquema define los siguientes pasos:

Paso 1.La concepción y aprobación de la Visión del proyecto, documento contentivo de las expectativas que deberá cubrir el proyecto una vez aprobada la visión del proyecto de Elaboración de modelos de Productos Educativos.

Paso 2.Elaboración de la Ficha de desarrollo del Producto Educativo. Esta ficha contiene las obligaciones particulares de las partes en la ejecución de la producción, el costo, el cronograma de desarrollo y las definiciones organizativas para la ejecución de las entregas. La ficha de desarrollo debe ser aprobada por ambas partes.

Paso 3.Si el Diseño Instruccional reflejado en el documento de Modelo Pedagógico lo debe realizar el equipo desarrollo entonces pasar a la concepción de este modelo.

Paso 4.Si el Diseño Instruccional lo realiza el cliente entonces se pasa al análisis del mismo para su aprobación basada en la comprensión de la documentación.

Paso 5.Si el alcance del proyecto abarca la elaboración del Definiciones Generales de Comunicación Visual entonces pasar a la definición de la Especificación de Requerimientos por el proveedor y su aprobación por el cliente. La especificación de requerimientos es un documento contentivo de los requerimientos funcionales y no funcionales que deberán cumplir los Productos Educativos a desarrollar bajo ese modelo.

Paso 6.Aprobación de todas las definiciones y documentos por ambas partes

Paso 7.Elaboración de las Definiciones Generales de Comunicación Visual por el proveedor y su presentación al cliente para aceptación.

Esta secuencia de actividades y sus respectivos responsables se describe en la Figura 4

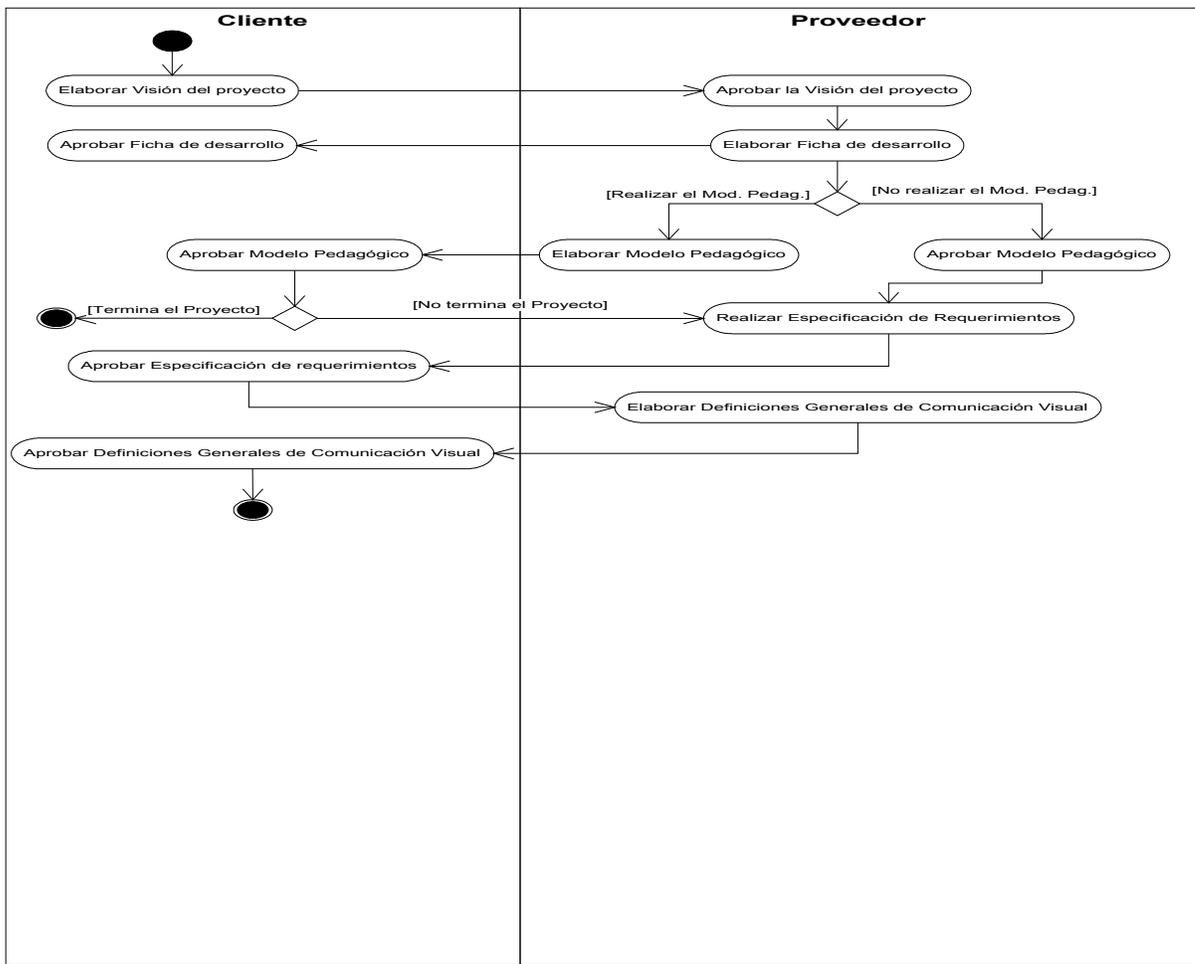


Fig. 4. Diagrama de flujo de Trabajo del esquema de Elaboración de Modelos Educativos

Claros los pasos a seguir discutiremos brevemente otros elementos que deben ser considerados.

### 1.3.1 Sobre la estimación del valor de la solución

El valor de cada proyecto de este tipo, con independencia de las características del mismo, será calculado teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Complejidad del proceso de enseñanza aprendizaje en cuanto a las necesidades de integración de tecnologías y técnicas didácticas.
- La complejidad y repercusión de las acciones de comunicación, así como el marco de acción de la institución.
- Complejidad del proceso de gestión de requerimientos.

Se deben tener en cuenta además el número de especialistas requeridos para la realización de estas tareas, teniendo en cuenta además las horas requeridas en la refinación de requisitos y otras actividades de conciliación con el cliente.

El desarrollo de proyectos siguiendo esta estrategia posibilita la obtención de un resultado concreto en un breve plazo de tiempo de gran valor para el cliente. Pues sirve de base para futuros desarrollos de productos Educativos con coherencia en cuanto a los requerimientos pedagógicos y de comunicación visual.

Para el proveedor por su parte sienta las bases para el correcto desarrollo de las acciones de obtención de resultados concretos, en el caso de que hayan sido coordinados. Y tiene gran influencia en la identificación de nuevas acciones y áreas de trabajo pues pueden detectarse en la ejecución de este proyecto determinadas necesidades en cuanto a comunicación visual, capacitación y otras.

#### 1.4 Definición del esquema de trabajo de Desarrollo de Productos Educativos

Esta estrategia de trabajo establece la definición del proceso de gestión de compromisos asociado a la elaboración de un producto de Software Educativo. El flujo de trabajo base para el desarrollo de proyectos define:

Paso 1.La concepción y aprobación de la Visión del proyecto. Documento contentivo de las expectativas que deberá cubrir el proyecto.

Paso 2.Elaboración y aprobación del Guión de Contenidos. La elaboración del Guión de Contenidos debe cumplir con las definiciones del Diseño Instruccional.

Una vez suscrito el Guión de Contenidos se debe realizar una definición parcial de comunicación visual del producto educativo. Estas definiciones constituyen la primera versión centrada en:

- La definición del estilo de imágenes a utilizar en el producto (ilustraciones y/o fotografía)
- La definición de elementos visuales ambiguos: Aquellos elementos gráficos que se deben someter a aprobación pues pueden ser interpretados de manera diferente por causa de criterios culturales, sociales, geográficos o ideológicos.

Paso 3.Elaborar la Ficha de desarrollo del Producto Educativo. Contiene las obligaciones particulares de las partes en la ejecución de la producción, el costo, el cronograma de desarrollo y las definiciones organizativas para la ejecución de las entregas.

Paso 4.Proceder a la reunión de aprobación de la ficha por ambas partes.

Paso 5.Elaboración del Documento Técnico de Producción

Basado en el Guión de contenidos el proveedor elabora el Documento Técnico de Producción, que contiene las especificaciones detalladas del comportamiento del Producto Educativo. Este documento debe ser presentado al cliente y aprobado por este para proseguir con la producción.

El proceso de obtención del Documento Técnico de Producción consiste en la revisión de los artefactos: Guión de Contenidos y Especificación de Requerimientos. A partir de esta revisión se elaboran las especificaciones técnicas para el desarrollo del producto educativo.

El proceso de revisión deberá realizarse de la siguiente manera:

- Revisión por especialistas encargados de la realización de las Especificaciones de Comunicación Visual
- Revisión por especialistas encargados de la realización de la Implementación del producto educativo
- La revisión por los especialistas encargados de la Gestión y/o producción de los Recursos Audiovisuales

Todas las revisiones deberán realizarse por los especialistas señalados y conciliadas de conjunto con los encargados de la elaboración del guión de contenidos. Las especificaciones técnicas resultantes de esta actividad deberán ser reflejadas íntegramente en el Documento Técnico de Producción. La mejor variante es que este equipo de trabajo realice esta revisión de conjunto en un mismo intervalo de tiempo. Al finalizar este documento debe contener las especificaciones detalladas del comportamiento del Producto Educativo.

Paso 6.Elaboración de las Especificaciones de Comunicación Visual y la Producción de Recursos Audiovisuales simultáneamente.

Las Especificaciones de Comunicación Visual del producto, no son más que las definiciones de diseño visual del Producto de Software Educativo. Si se han elaborado Especificaciones Generales de Comunicación Visual previamente entonces las Especificaciones de Comunicación Visual del producto deben cumplir con las pautas establecidas en ese

modelo general. La producción de los recursos audiovisuales se realiza a partir de las especificaciones del documento técnico de producción. La conformidad del cliente con ambos elementos es indispensable para la elaboración del producto educativo.

#### Paso 7. Obtener el Acta de Aceptación de recursos audiovisuales

Este documento donde se establece la aceptación de los recursos audiovisuales según las pautas previamente definidas para su entrega y teniendo en cuenta las siguientes reglas:

- Si se ha acordado que la producción de los recursos audiovisuales la realiza el proveedor entonces se procede a la aprobación de los recursos audiovisuales por el cliente en función del contenido.
- Si la producción la realiza el cliente, quien aprueba es el proveedor; luego de verificar que estos cumplen con las especificaciones técnicas acordadas en la Especificación de Requerimientos.

#### Paso 8. Elaborar un prototipo del producto por el proveedor con el fin de reflejar las funcionalidades básicas del producto.

#### Paso 9. Aprobación del Prototipo por parte del cliente, esta constituye una actividad de refinación de los requisitos del producto

Como resultado de esta actividad se obtiene el Acta de Aceptación de Prototipo, documento donde se establece la aceptación por el cliente del prototipo elaborado por el proveedor.

#### Paso 10. Refinamiento del Documento Técnico de Producción por parte del proveedor y se somete a aprobación nuevamente por el cliente. Sobre esta base y con todos los elementos en la mano se procede a la elaboración del Producto Educativo y su posterior aprobación por el cliente de donde debe obtenerse el Acta de Aceptación del Producto Educativo.

Esta secuencia de actividades y sus respectivos responsables se describe en la Figura 5

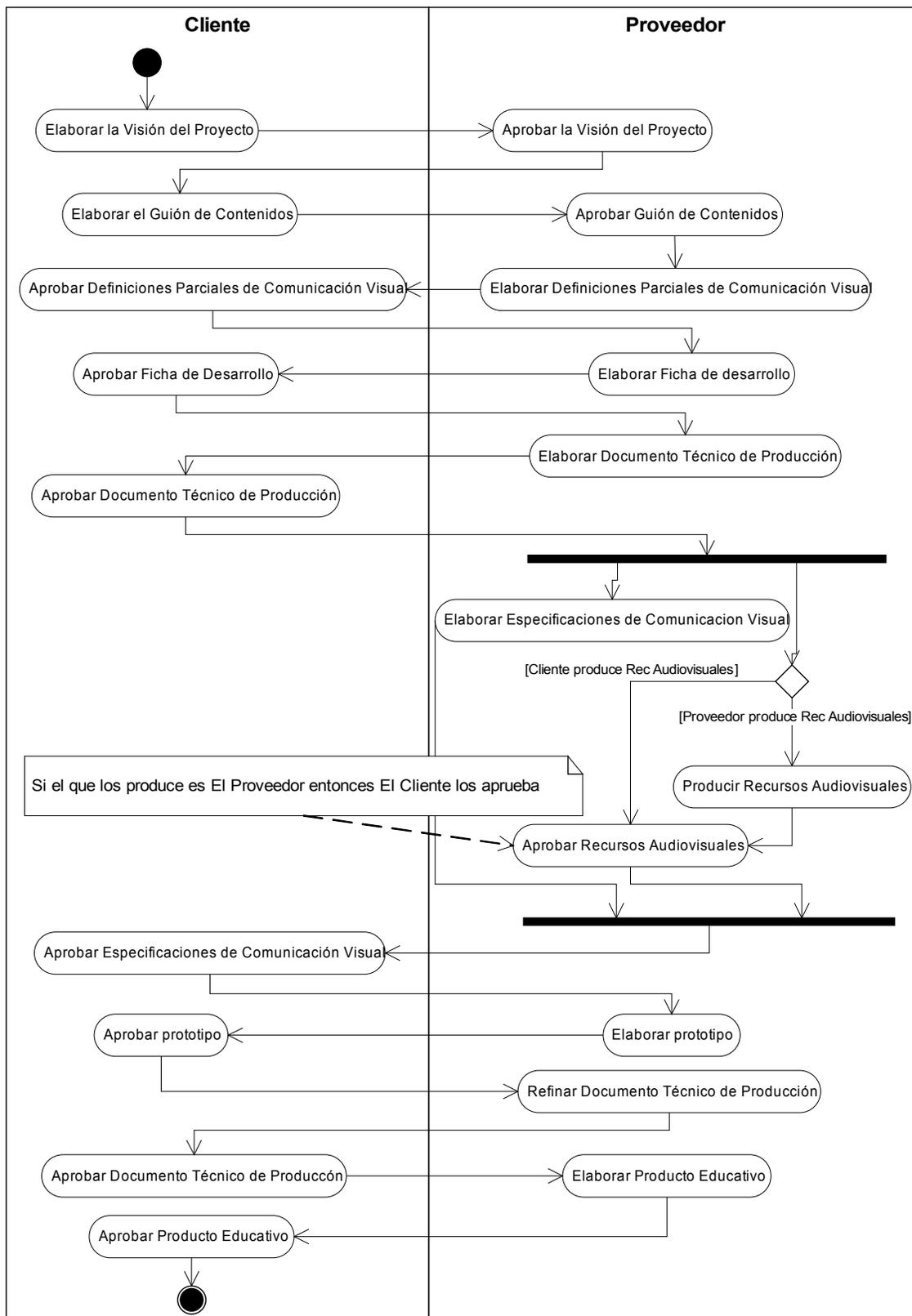


Fig. 5. Diagrama de flujo de Trabajo del esquema de Desarrollo de Producto Educativo

El esquema de trabajo descrito establece actividades a cumplir por las partes, para la implementación de cada proyecto y a fin de garantizar su efectiva ejecución. Se debe conformar en la ejecución del flujo el Expediente del proyecto que contendrá todos los instrumentos que se generen durante su ejecución. Los documentos deben ser suscritos por el Jefe de Proyecto o Coordinador General, según corresponda, o la denominación que se determine para designar a cada uno de los responsables de la aprobación de cada uno de los documentos.

#### 1.4.1 Estimación del valor

El valor de cada proyecto de este tipo, con independencia de las características del mismo, será calculado teniendo en cuenta los siguientes principios:

- a) Complejidad del desarrollo del Producto Educativo: estimado a partir del número de funcionalidades a desarrollar y sus complejidades respectivas.

En este punto una vía para la estimación es el cálculo del esfuerzo para el desarrollo, ya sea utilizando la estimación por casos de uso o cualquier otro criterio de los que comúnmente se usan en las estimaciones de cálculo de costo. Teniendo este criterio puede estimarse el valor por este concepto usando alguno de los métodos conocidos para esto como Cocomo II o cualquier otro particular creado al efecto por la entidad .

- b) Complejidad de la conceptualización y realización del diseño visual: estimado a partir del número de elementos de diseño a realizar y su nivel de complejidad. Así como el nivel de definición conceptual de los elementos de diseño para la realización.
- c) Complejidad de la producción: referido a las demandas del empaquetamiento del producto y del número de copias solicitadas. Se estima según los requerimientos del usuario, y entregable del paquete del producto.
- d) En el caso de desarrollar la producción de los recursos audiovisuales por el proveedor deberá incluirse en la estimación el valor por concepto de la producción de los recursos audiovisuales o adquisición de licencias de uso de obras persistentes a incluir en el producto.

Se deben tener en cuenta además el número de especialistas requeridos para la realización de estas tareas, teniendo en cuenta además las horas requeridas en la refinación de requisitos y otras actividades de conciliación con el cliente.

El esquema de Desarrollo de Producto Educativo permite la identificación, evaluación y ejecución de las acciones de desarrollo de productos educativos de manera independiente. Lo que facilita la ejecución de estas acciones en paralelo y por consiguiente la obtención de resultados en menor plazo.

Por otra parte permite la estimación del valor de la solución en su justa medida de acuerdo a las características particulares del producto a elaborar.

#### **Valoración de aportes**

La Ingeniería de Negocios es una disciplina que formaliza y provee metodología para el diseño integral de los negocios, desde el diseño de la estrategia, pasando por el diseño de los modelos de negocios que la materializan y los procesos que implementan tales modelos, hasta el diseño de las aplicaciones y la infraestructura de Tecnología de la Información que apoyan los procesos.

En este ámbito los esquemas de trabajo definidos permiten:

- Comprender con total claridad el flujo de trabajo con respecto a la interacción cliente-proveedor en la ejecución de las acciones de producción.
- Conocer qué documentos técnicos son imprescindibles en un expediente de contratación.
- Realizar mejores estimaciones de costo y valor de acuerdo al tipo de desarrollo a realizar en el proyecto teniendo en cuenta los principios establecidos para la estimación en cada uno de los esquemas definidos.

Estos tres elementos aportan mejoras a la ejecución del proyecto en cuanto a que posibilitan:

- Limpieza y claridad de las relaciones
- Conocimiento claro de las responsabilidades de cada parte

- Mejor evaluación de riesgos de acuerdo a los compromisos que asume cada cual.

La concepción estructurada del proceso de contratación de software educativo facilita:

- Fácil identificación de los resultados del proyecto
- Ejecución de acciones y obtención de resultados en un plazo menor
- Valorar mejor los resultados obtenidos pues son claras las posibilidades de aplicación por el cliente en otros contextos.

La influencia en los proyectos se manifiesta en:

- Notables ventajas en la concepción y ejecución los procesos de negociación
- Total claridad de los resultados obtenidos del proyecto a ambas partes
- Un ordenamiento más fácil del proceso de elaboración y gestión de contratos bajo el principio “Divide y vencerás”

Teniendo en cuenta esta definición y todo lo anteriormente expresado los procesos definidos constituyen un importante aporte a la ingeniería de negocios pues contribuyen a la definición de modelos de negocios asociados al desarrollo de software educativo. Apoyan la definición de estrategias de negocios de acuerdo a estos modelos y facilitan el diseño de aplicaciones que permitan un mejor control y gestión de los negocios.

## **Conclusiones**

La gestión de contratación deberá ser un proceso integrado a la gestión integral del proyecto y en total sintonía con los objetivos del proyecto en cada momento de su desarrollo. Elementos significativos de estas definiciones metodológicas son: la organización de los proyectos en áreas de trabajo y la identificación de esquemas de trabajo. Los esquemas de trabajo constituyen un elemento genérico que puede ser de gran utilidad en otros tipos de proyecto y/o contextos de ejecución de proyectos.

La ejecución de un proceso de desarrollo de software educativo teniendo en cuenta las ideas planteadas en este modelo para la gestión de contratación posibilitaría la obtención resultados positivos en la ejecución del proyecto. Los resultados positivos se manifestarían en la disminución de los atrasos y deficiencias y la ejecución del mismo. Por lo que podemos decir que un buen proceso de contratación apoyará al desarrollo de un proyecto de software eficaz, eficiente y de calidad, y lo mismo podemos decir de la empresa que lo produce.

Los procesos definidos son de gran utilidad pero hay que tener claro que estos solo constituyen una guía para el trabajo, que debe adaptarse a las características particulares de cada proyecto, pudiendo agregar o modificar elementos de acuerdo a la necesidad.

## **Referencias Bibliográficas**

- BAUZÁ, G. B. *El Guión multimedia*. Madrid, Anaya Multimedia, 2003. 575 p. 84-415-1459-3
- BOEHM, B. W. *Software Cost Estimation with Cocomo II (Inglés)*. New Jersey, 2000. 502 p. 0-13-026692-2
- CATALDI, Z. *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Facultad de Informática. La Plata, Universidad Nacional de La Plata, 2000. 75. p.
- DÁVALOS, F. R. *Fronteras y Contratos (Derecho Aplicable al contrato Internacional)*. La Habana, Ciencias Sociales, 2005. 221 p. 959-06-0732-2

- HUNTER, A. and A. ELLIS. *The Development Process for Courseware Material: A Computing Methodology Approach*, School of Network Computing, Monash University. AUSTRALIA, 2004. [2006]. Disponible en: [http://www.ascilite.org.au/conferences/coffs00/papers/andrew\\_hunter.pdf](http://www.ascilite.org.au/conferences/coffs00/papers/andrew_hunter.pdf)
- MACHADO, C. A. G. *Nuevos Contratos*. Ciudad de la Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006. 27.
- MACHADO, C. A. G. and COLECTIVO-DE-AUTORES. *Ficha de estimación de Valor de Solución de Software*, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2005. 8.
- MARQUÉS, G. P. *Diseño y desarrollo multimedia*, Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, 2000. [Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/disdesa.htm>
- PÉREZ, C. M.; D. A. RODRÍGUEZ, et al. *Maja: A Way To Design Multimedia/Hipermedia Software To Teach Engineering*. 9th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, San Juan, Puerto Rico, 1999. 4 p. 0-7803-5643-8
- PIGUEIRAS, O. D. *Multimet: metodología para el diseño de publicaciones electrónicas multimedia*. CEIS. Ciudad de la Habana, CUJAE, 1997. p.
- PIÑERO, P. Y. *Metodología para la gestión de contratación en proyectos de desarrollo de Software Educativo*. Dirección de Producción 2. Ciudad de la Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007. 135. p.
- REZENDE, L. and J. R. BARBOSA. *Desarrollo de aplicaciones hipermedia: Propuesta para el diseño educativo*. *Taller Internacional de Software Educativo*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.
- ROSSEL, G. and A. MANNA. *Diseño por contratos: construyendo software confiable*, 2005. [2006]. Disponible en:
- RUFFINI, M. F. Do it Step-by-step: a systematic approach to designing multimedia projects. *Learning and Leading with technology Learning & Leading with Technology*, 2000, 27(5).