



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA PARA LA CONSULTA DE CONTENIDO KIDSPEDIA

Ervin Encarnación López Lux

Asesorado por el Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez Türk

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA PARA LA
CONSULTA DE CONTENIDO KIDSPEDIA**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ERVIN ENCARNACIÓN LÓPEZ LUX

ASESORADO POR EL MSC. ING. MARLON ANTONIO PÉREZ TÜRK

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA PARA LA CONSULTA DE CONTENIDO KIDSPEDIA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 28 de enero de 2013.



Ervin Encarnación López Lux

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142

AATT-MTIPP-0016-2013

Guatemala, 12 de febrero de 2013

Director:
Marlon Antonio Pérez Turk
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Ervin Encarnación López Lux** con carné número **2000-11348**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

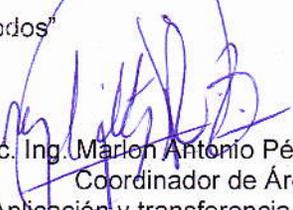
Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

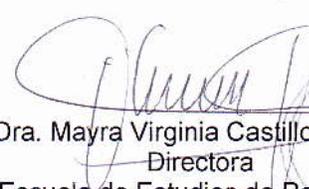
Sin otro particular, atentamente,

María Elizabeth Aldana Díaz
Ingeniera en Ciencias y Sistemas
No. de Colegiado 9,188

"Id y enseñad a todos"


Msc. Inga. María Elizabeth Aldana Díaz
Asesor (a)


Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Coordinador de Área
Aplicación y transferencia tecnológica


Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/la

E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **"DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA PARA LA CONSULTA DE CONTENIDO KIDSPEDIA"**, realizado por el estudiante ERVIN ENCARNACIÓN LÓPEZ LUX, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 26 de febrero 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA PARA LA CONSULTA DE CONTENIDO KIDSPEDIA**, presentado por el estudiante universitario: **Ervin Encarnación López Lux**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, febrero de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser el arquitecto de este universo.
- Mis padres** Sebastián López y Manuela Lux de López. Su amor será siempre mi inspiración.
- Mi hermano** Mario Salvador, por ser una importante influencia en mi carrera ahora, un ángel que siempre me acompañará hasta el final de mis días y tengo fe de que está ahora presente.
- Mi hermana** María Magdalena López (q.e.p.d), por ser un ángel en mi vida que también ahora me acompaña hasta el final de mis días.
- Mi hermana** Sebastiana Estela López. Por ser mi tutora en la infancia y parte de adolescencia, a ella mil gracias, sin su ayuda no estaría celebrando ahora.
- Mi hermano** Carlos Enrique López, por ofrecerme su apoyo en las malas y en las buenas.

Hermano marista

Moisés Cisneros, por darme la oportunidad de tener una educación digna y espiritual también por entregar su vida al más necesitado en la lucha del conflicto armado interno.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Alma máter que me dio la oportunidad de ser útil a la sociedad.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme los conocimientos, habilidades, valores y experiencias necesarias para desarrollar mis capacidades profesionales.

Escuela Marista

Por brindarme tanto conocimiento y formación para la vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
INTRODUCCIÓN	XI
ANTECEDENTES.....	XV
ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XXI
ALCANCE DEL TEMA	XXIII
NECESIDADES A CUBRIR	XXV
1. CONCEPTO DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍA	1
1.1. La tecnología	1
1.2. El software.....	1
1.3. Software educativo	2
1.4. Características esenciales de los programas educativos	2
1.5. El aprendizaje virtual	3
1.6. La tecnología y la educación	4
2. INGENIERÍA DE SOFTWARE	5
2.1. Conceptos para el diseño del software.....	5
2.2. Introducción a la ingeniería de software	5
2.3. Los procesos de software.....	5
2.4. Modelos del proceso del software	7
2.5. Fundamentos para la calidad del software	8
2.5.1. Funcionalidad	8

2.5.2.	Fiabilidad.....	9
2.5.3.	Usabilidad.....	9
2.5.4.	Eficiencia.....	9
2.5.5.	Capacidad de mantenimiento.....	10
2.5.6.	Portabilidad	10
3.	FUNDAMENTOS DE LA MAESTRÍA TIC	11
3.1.	Administración, organización y tecnológica.....	11
3.2.	Administración avanzada de base de datos.....	12
3.3.	Base de datos	12
3.4.	DBA.....	12
3.3.	Análisis y diseño de arquitectura de sistemas.....	13
3.4.	Análisis.....	13
3.5.	El diseño	13
3.6.	Arquitectura de software	13
4.	ARTEFACTOS.....	15
4.1.	Especificación de requerimientos.....	15
4.2.	Diagrama de Casos de Uso	15
4.3.	Especificaciones de Casos de Uso	15
4.4.	Vista de implementación	15
4.5.	Diagrama de arquitectura de datos	16
4.6.	Diseño de Interfaces de Usuario	16
5.	METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICA CORRESPONDIENTE	17
5.1.	Fase 1 - Descripción del problema y elaboración del documento de requerimiento.....	17
5.2.	Fase 2 - Inicio de la elaboración del documento de arquitectura	19

5.3.	Fase 3 - Diseño de Caso de Uso.....	19
5.4.	Fase 4 - Diseño de Esquema de Datos	19
5.5.	Fase 5 - Diseño de una interfaz amigable	20
5.6.	Fase 6 - Revisión y finalización del documento de arquitectura.....	21
6.	RECURSO FÍSICOS Y FINANCIEROS	23
7.	CRONOGRAMA DEL ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN	31
8.	BIBLIOGRAFÍA	33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Crecimiento de cibernautas.....	XV
2.	Diagrama de contexto e interacciones KIDSPEDIA	XVII
3.	Arquitectura KIDSPEDIA.....	XVIII
4.	Modelo arquitectónico KIDSPEDIA	XIX
5.	Proyección de cantidad de productos	23
6.	Proyección de precios	24
7.	Proyección de salarios	24
8.	Proyección de equipo de oficina	25
9.	Estado de resultados proyectados	26
10.	Balance general proyectado.....	27
11.	Flujo de caja para la vida útil estimada	28
12.	Relación Beneficio-Costo y rentabilidad de rendimiento	29
13.	Relación Beneficio – Costo y rentabilidad.....	30
14.	Diagrama de actividades Gantt.....	31

GLOSARIO

EPS	Ejercicio Práctico Supervisado.
Hardware	Es la parte tangible de una computadora.
Logaritmo	Conjunto de sentencias, las cuales expresan la lógica de un programa.
MINEDUC	Ministerio de Educación de Guatemala.
Programa	Colección de instrucciones que le indican a la computadora qué hacer.

RESUMEN

El sistema para la consulta de contenido KIDSPEDIA, es la herramienta adecuada para visualizar el contenido de una enciclopedia interactiva.

El contenido puede ser almacenado y consultado por medio de cualquier navegador de internet compatible con HTML y JavaScript corriendo sobre distintos dispositivos. Entre los navegadores más utilizados están Mozilla Firefox, Safari, Opera, Internet Explorer, etcétera., puede utilizarse red inalámbrica o red alámbrica.

El sistema para la consulta de contenido KIDSPEDIA contiene un módulo de matemáticas. Este módulo hace más fácil la comprensión y de aprender las matemáticas, debido a la enseñanza lo hace de una forma diferente, usando la tecnología. Con el módulo de matemáticas, aprender las matemáticas es diferente, porque el contenido es dinámico y a todo color.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de graduación, tiene como objetivo la creación del diseño del sistema para la consulta de contenido KIDSPEDIA, debe ajustarse a los objetivos y alcances definidos, acordados y validados con el personal de la Escuela Estudios de Posgrado durante la etapa de análisis y definición del sistema.

La solución propuesta se llama “Diseño de la Investigación de un sistema para la consulta de contenido KIDSPEDIA” y se trata del diseño de una enciclopedia con contenido especial y adaptada para niños, el uso de la tecnología es indispensable en la educación y este sistema será de fácil interacción y de contenido divertido para garantizar el interés de los niños y el aprendizaje.

En este documento se muestra de forma general todo el proceso técnico realizado incluyen metodologías y técnicas utilizadas para el análisis y diseño del sistema y otros aspectos técnicos relacionados.

La tecnología en la sociedad se extiende hacia la educación y la utilización de la misma en ese ámbito; es indispensable para contribuir al mejoramiento de la calidad y para fomentar el desarrollo integral de los alumnos y maestros.

El desarrollo del diseño de un sistema de software educativo lleva procesos similares a los de cualquier otro software y deben considerarse todos los aspectos, principalmente la interfaz gráfica que es la carta de presentación del programa y en ocasiones resulta determinante para la aceptación o rechazo de todo un proyecto.

Este es un trabajo innovador debido a que hace uso de la tecnología para mejorar la educación.

El proyecto surge desde el concepto de una enciclopedia y la relación con las diferentes tecnologías, tales como redes, internet, etc., actualmente en el mercado mundial existen herramientas similares, pero en su mayoría enfocadas a los adultos y hay pocas opciones para niños, el contenido estará alineado con el pensum de estudio del MINEDUC.

El problema específico para la persona que presente esta propuesta es que no existe un software educativo apto para las condiciones de la población estudiantil de Guatemala y que sirva de apoyo a la educación de los niños.

Entre las principales deficiencias encontradas en la oferta actual se pueden mencionar las siguientes:

- Idioma
- Interfaces no aptas para niños
- No existe homogeneidad de contenidos
- Equipo (el programa debe funcionar en computadoras con hardware básico o limitado en cuanto a RAM, microprocesador, video y HDD).

El proyecto responde a las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el diseño de la arquitectura de un sistema de software, que permita proporcionarle al software las capacidades necesarias para permitir su mantenimiento y evolución de acuerdo a las necesidades del negocio y las soluciones de los usuarios?

¿Cuál es el diseño de software educativo para el apoyo a la educación básica que cumpla las siguientes características, intuitivo, fácil de utilizar, atractivo, con la información confiable y actualizada?

¿Cuál es el diseño de interfaz amigable para el software educativo, para que su utilización sea fácil y aceptada por la mayoría de los usuarios y lograr el éxito de su aceptación por los usuarios?

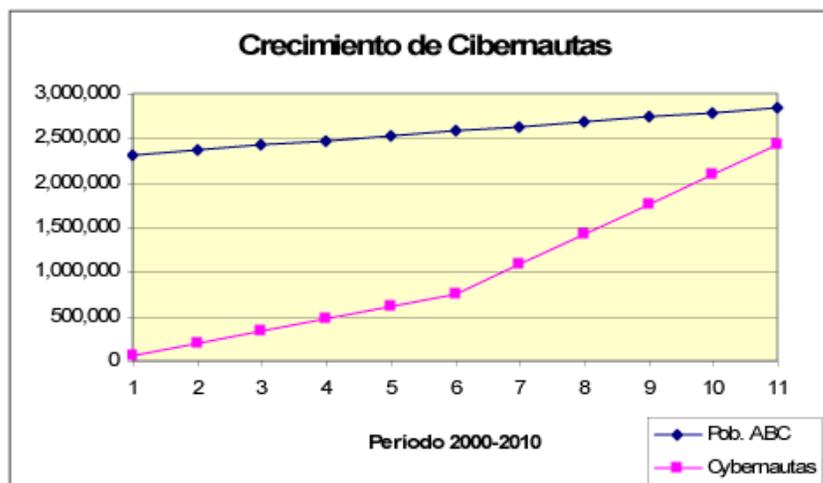
¿Cuál es el diseño de caso de uso que muestre por completo las interacciones entre los usuarios y el sistema para iniciar y facilitar su desarrollo?

¿Cuál es el esquema de base de datos, para el manejo eficiente del contenido del el sistema de software y proporcionar información correcta y resultados inmediatos al usuario?

ANTECEDENTES

Según las estadísticas del período 2000-2010 para Guatemala hay un 82,54 % de alfabetismo, el sistema educativo actual ofrece carreras técnicas, licenciaturas, maestrías y posgrados. El crecimiento¹ de cibernautas ha experimentado un crecimiento exponencial.

Figura 1. Crecimiento de cibernautas



Tasa de crecimiento anual de la población: 2.27%

Tasa de crecimiento anual de cibernautas

Fuente: IPSOS.

Actualmente Guatemala cuenta con doce universidades y con una institución para el apoyo a la capacitación que es el Instituto de Capacitación Técnica y Productividad (INTECAP), a través de esta institución se han logrado capacitar miles de personas y ahora son productivas para la sociedad.

¹ <http://www.deguate.com/servicios/internetguate.shtml>

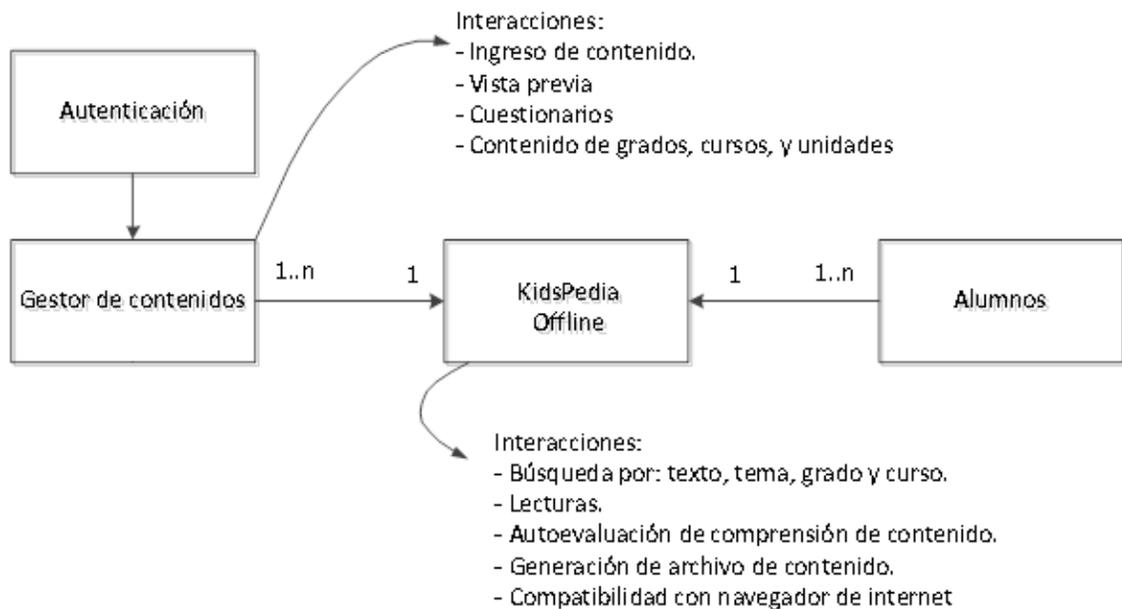
El INTECAP atiende tres niveles ocupacionales: ejecutivos, medio y operativo. Anualmente egresan técnicos especialistas en áreas como turismo, hotelería, metalmecánica, informática, finanzas, textil, *call center*, *telemarketing* y telecomunicaciones, entre otras. Su principal financiamiento proviene de la tasa patronal del uno por ciento sobre el total de la planilla y existen más de 150 centros que tienen programas de formación técnica no escolar. Todos estos aspectos aseguran una amplia oferta de fuerza laboral calificada para responder a los altos estándares internacionales en diversidad de industrias y actividades comerciales/artesanales.

El INTECAP es un buen ejemplo del uso de la tecnología para enriquecer el conocimiento de toda una nación, es una organización que proporciona conocimiento a los estudiantes en forma presencial y *e-learning*.

ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN

La figura que se muestra a continuación presenta en forma general los elementos del sistema KIDSPEDIA y sus interacciones:

Figura 2. **Diagrama de contexto e interacciones KIDSPEDIA**

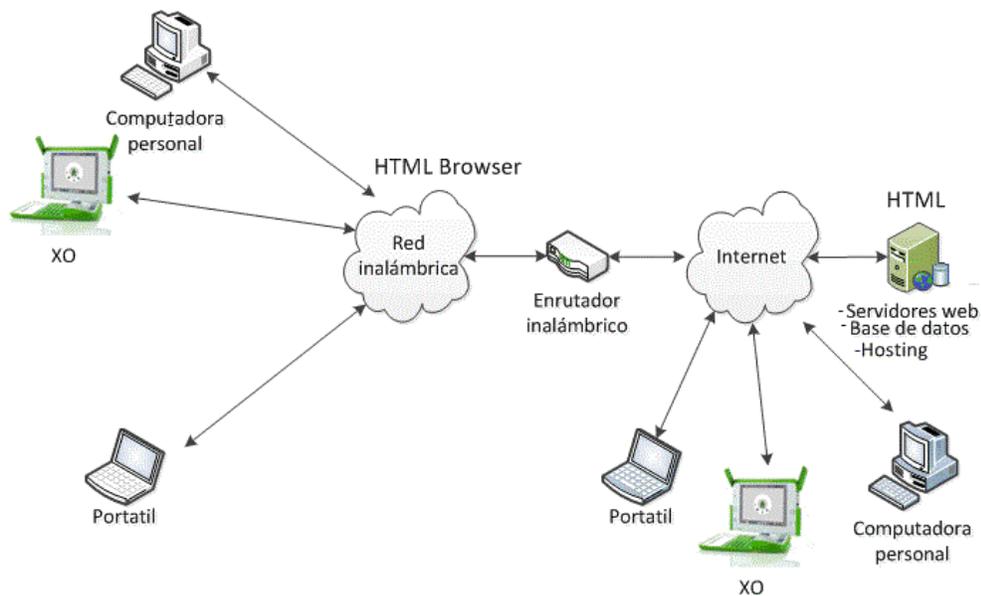


Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra la arquitectura de KIDSPEDIA e incluye los dos módulos que son 1) gestor de contenidos y 2) el sistema para la consulta de contenido.

Este diseño de arquitectura se adapta a las necesidades del proyecto y a la demanda porque posibilita el cambio y crecimiento. Se propone el uso del servicio de alquiler de servidores. Con la finalidad de disminuir costos y crecer rápidamente.

Figura 3. **Arquitectura KIDSPEDIA**

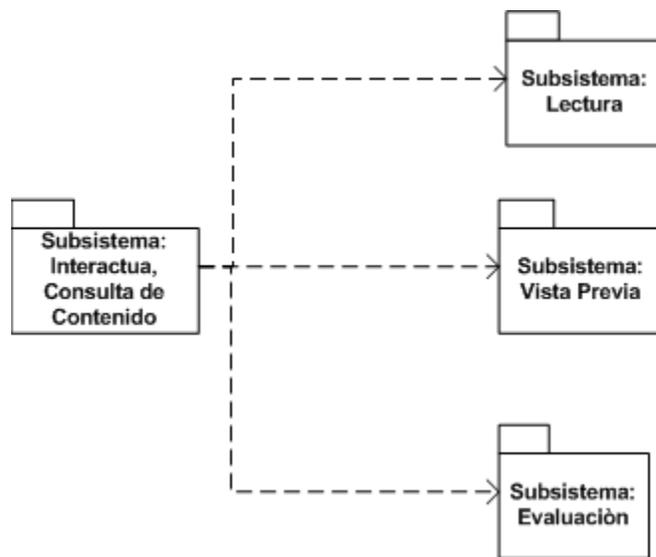


Fuente: elaboración propia.

Este modelo presenta tres capas de arquitectura y son las siguientes:

- Capa de presentación, es la información que recibe de la capa lógica.
- Capa de lógica, es la capa en la cual se hacen las validaciones que requiere la lógica del negocio, para mantener la integridad de la información.
- Capa de base de datos, se encarga de almacenar la información útil al sistema.

Figura 4. **Modelo arquitectónico KIDSPEDIA**



Fuente: elaboración propia.

OBJETIVOS

General

Diseñar una herramienta de software educativo para el apoyo a la educación básica guatemalteca con las siguientes características: intuitivo, fácil de utilizar, atractivo, adaptable y con información confiable y actualizada.

Específicos

1. Describir y seleccionar la arquitectura de software a utilizar para el sistema, para la consulta KIDSPEDIA.
2. Diseñar una arquitectura de software que permita proporcionarle al software las capacidades necesarias para su mantenimiento y evolución, de acuerdo a las necesidades del negocio y las soluciones requeridas de los usuarios.
3. Describir y diseñar la interfaz amigable del software educativo para que su utilización sea fácil y aceptado por la mayoría de los usuarios.
4. Diseñar casos de uso, que muestren por completo las interacciones entre los usuarios y el sistema para iniciar su desarrollo.
5. Diseñar el esquema de base de datos que se utilizará en el software educativo para que sea más eficiente en el manejo del contenido de software.

ALCANCE DEL TEMA

El producto que se denomina KIDSPEDIA cuenta con dos módulos y serán asignados a dos personas, el primer módulo es para la creación y administración de contenido y el segundo módulo para consumir el contenido, los niños podrán navegar a través de la enciclopedia haciendo uso del contenido. En el producto final los niños podrán navegar por el contenido enciclopédico.

Después de concretar la idea y realizar los estudios de factibilidad para la implementación se realizarán los siguientes documentos de soporte:

Documento de plan estratégico:

Este documento involucra diversos análisis como un FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas) y situaciones de gran impacto que pueden afectar el futuro del proyecto, debe contener una investigación de las situaciones del macro-micro entorno, legales, *marketing*, etc.

Documento de arquitectura software:

Este documento reúne todas las características técnicas del proyecto y debe completarse previo al desarrollo del proyecto, representa un plano para el proyecto.

NECESIDADES A CUBRIR

La solución que se presenta pretende mejorar la forma en que los niños aprenden utilizando como herramienta la tecnología. Los métodos que son utilizados actualmente son poco efectivos, atrasados y frustrantes para la población estudiantil y en la sociedad guatemalteca la educación es indispensable para todas.

Con el uso de la tecnología es posible cambiar los viejos paradigmas de la educación, la hace interactiva, didáctica y divertida. KIDSPEDIA como producto global, es orientado a niños de 5 a 15 años o para niños de primero a sexto primaria/básicos. Muy pocos centros educativos hacen uso de la tecnología con fines prácticos o apoyo a la educación.

Internet es un conjunto de tecnologías que ha cambiado la forma de vivir de todas las personas en el mundo y abarca todos los ámbitos por ejemplo los negocios, educación, comunicación, etc. Cada vez son más las personas que tiene acceso a internet, esto se debe a la reducción de los costos por servicios, al incremento de la oferta, avances en cuanto al número de usuarios que pueden estar conectados y a la facilidad actual para adquirir equipo de computación. Adicional a lo mencionado anteriormente existe también apertura en el mercado en cuanto a la facilidad de conectividad a la red a través de teléfonos móviles inteligentes, televisores, tabletas, etc., un requisito para utilizar KIDSPEDIA es tener acceso a internet.

La demanda de productos de software en el mercado guatemalteco es alta y competitiva, un alto porcentaje está concentrado en los sistemas bancarios, de comunicación y sistemas contables, esta situación permite aprovechar a los proveedores extranjeros presentar sus propuestas para los sistemas orientados a la educación.

A continuación se mencionan algunos de los servicios y productos de desarrollo de software que forman parte de la oferta *in house* de Guatemala:

- Seguridad biométrica
- Comercio electrónico
- Herramientas de productividad y ahorro de costos
- Soluciones a la medida
- Soluciones para pequeñas y medianas empresas
- Soluciones para imágenes
- CRM, ERP, BPM
- Soluciones para banca y seguros
- Soluciones móviles (telecomunicaciones)
- Soluciones para recursos humanos
- Consultorías en tecnologías de la información
- Procesamiento de datos
- Diseño de software especializado
- Administración de contenido web
- Fábrica de software
- Otros

1. CONCEPTO DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍA

1.1. La tecnología

Tecnología (Sommerville, SF) es el conjunto de conocimiento empírico y científico que ha permitido en desarrollar diseños, crear bienes y servicios para satisfacer necesidades y demás de las personas.

La humanidad se ha servido de la tecnología para satisfacer sus necesidades. Con este conjunto de conocimientos y destrezas la humanidad ha diseñado y creado bienes y servicios que den respuesta sus cambiantes necesidades.

La tecnología ha transformado a la humanidad y a la manera en la que se ve el mundo en la actualidad.

1.2. El software

Según (Sommerville, SF) muchas personas asocian el término software con los programas de computadora. Sin embargo, la palabra software representa al conjunto de programas, documentos asociados y la configuración de datos que son necesarios para hacer funcionar otro programa.

1.3. Software educativo

Son todos los programas de computadora creados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y de aprendizaje con algunas características particulares asociadas a las necesidades del grupo objetivo.

Según (Marquéz, 1995), sostiene que se pueden usar como sinónimos de software educativo los términos programas didácticos y programas educativos, centrando su definición en aquellos que fueron creados con fines didácticos y se excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar a la educación, aunque tengan una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello.

1.4. Características esenciales de los programas educativos

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias y de formas muy diversas facilitando presentar información estructurada a los usuarios mediante la simulación de fenómenos y ofrecer un entorno de trabajo sensible a las circunstancias de los alumnos y rico en posibilidades de interacción.

Todos los programas educativos comparten cinco características esenciales, según (Marquéz, SF):

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición.
- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo e intercambio de informaciones entre el computador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los usuarios ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar e intuitivos, los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son mínimos, aunque cada programa tiene reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

1.5. El aprendizaje virtual

Consiste en las herramientas electrónicas que muestran de forma virtual los escenarios permitiendo al alumno hacer sus propios descubrimientos. Se realiza mediante la práctica construyendo escenarios virtuales complejos y se basa en ejercicios dirigidos o programas informáticos.

1.6. La tecnología y la educación

La educación y el aprendizaje con el uso de la tecnología utilizan métodos diferentes, esto debido a las exigencias del mundo actual. Con el uso adecuado, la tecnología ayuda a los estudiantes a adquirir las habilidades necesarias para competir en una sociedad enfocada en el conocimiento tecnológico.

El uso de la tecnología es fácil de entender, el aprendizaje según (Pedró, SF) se da a través de la interacción con palabras, imágenes, sonidos y el acceso a maestros, libros y otros medios que ofrezcan ese contenido, se ha visto siempre limitado por costos, distancias y el acceso a lugares remotos.

2. INGENIERÍA DE SOFTWARE

2.1. Conceptos para el diseño de software

El conocimiento de los siguientes conceptos es necesario para desarrollar un sistema de software, todos estos conceptos se discutieron en los cursos de la Maestría Tecnología de la Información y Comunicación (TICS).

2.2. Introducción a la ingeniería de software

Existen varias metodologías para desarrollar un producto de software y es necesario utilizar una que permita agregarle más funcionalidades de acuerdo a las necesidades que se den el camino.

2.3. Los procesos de software

Un proceso del software (Sommerville, SF) es un conjunto de actividades que conducen a la creación de un producto. Los procesos de son complejos y como todos los procesos intelectuales y creativos dependen de la persona que toma decisiones y juicios.

También a los procesos de desarrollo de software se les denomina ciclo de vida del desarrollo de software y es una estructura aplicada al desarrollo de un producto. Hay varios modelos a seguir para el establecimiento de un proceso y cada uno de los cuales describe un enfoque diferente para las actividades que tienen lugar durante el proceso.

Existen varios procesos de software y algunas actividades fundamentales que son comunes para todos ellos:

- Especificación del software. Se debe definir la funcionalidad del software y las restricciones en su operación.
- Diseño e implementación del software. Se debe producir software que cumpla sus especificaciones.
- Validación del software. Se debe validar el software para asegurar que haga lo que el cliente desea.
- Evolución del software. Debe evolucionar para cubrir las necesidades cambiantes del cliente.

2.4. Modelos del proceso del software

Según (Sommerville, SF) son abstracciones de los procesos que se pueden utilizar para explicar diferentes enfoques para el desarrollo. Puede pensarse en ellos como el marco de trabajo del proceso y pueden ser extendidos o adaptados para crear procesos más específicos de ingeniería de software. A continuación se presentan algunos modelos:

- En cascada, consiste en un proceso donde los desarrolladores han de seguir las fases de forma sucesiva e independiente.
- Desarrollo evolutivo, este enfoque de software entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones abstractas.
- Ingeniería de software basada en componentes, este enfoque se basa en un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en integrar estos componentes en el sistema más que en desarrollarlos desde cero.

2.5. Fundamentos para la calidad del software

El funcionamiento correcto de un programa de software es tan importante como también las interfaces que la conforman, se conoce de muchos casos donde el funcionamiento del software es correcto, pero debido a su interfaz no es aceptado. Para el desarrollo, elaboración, deben tomarse en cuenta fundamentos y estándares de calidad de un software.

El estándar ISO/IEC 9126 (ISO98, 1991), proporciona los fundamentos de calidad, las cuales se basan en.

2.5.1. Funcionalidad

Como mínimo debe contar con las siguientes de funciones específicas.

- Idoneidad
- Exactitud
- Interoperabilidad
- Seguridad
- Cumplimiento de normas generales y de calidad

2.5.2. Fiabilidad

Cualidades del software para mantener su nivel de prestaciones bajo condiciones durante un período establecido.

- Madurez
- Recuperable
- Tolerancia a fallos

2.5.3. Usabilidad

Característica del software para mantener un nivel específico de funcionamiento cuando se está utilizando bajo condiciones específicas.

- Aprendizaje
- Comprensión
- Operatividad
- Atractivo

2.5.4. Eficiencia

Característica del software para proveer un desempeño adecuado y de acuerdo a la cantidad de recursos utilizados y bajo las condiciones planteadas.

- Comportamiento en el tiempo
- Comportamiento de recursos

2.5.5. Capacidad de mantenimiento

Cualidad del software para ser modificado y pueden ser correcciones y mejoras o agregar más funcionalidad.

- Estabilidad
- Facilidad de análisis
- Facilidad de prueba

2.5.6. Portabilidad

Representa la capacidad del software para ser trasladado de un ambiente a otro y la portabilidad también incluye lo siguiente:

- Capacidad de instalación
- Capacidad de reemplazo
- Adaptabilidad
- Co-Existencia

3. FUNDAMENTOS DE LA MAESTRÍA TIC

3.1. Administración, organización y tecnológica

Debido a que la tecnología cambia constantemente, es importante la administración organización del software desarrollado.

Es necesario investigar sobre las tecnologías disponibles para adaptar el diseño a las necesidades del proyecto.

El libro E-myth (Gerber), el mito del emprendedor, el autor menciona que muchos empresarios inician sus negocios por cuenta propia, sin diseñar un sistema ni planificar tareas. Afirma que todos ellos van directo al fracaso y jamás podrán llegar a convertirse en un negocio exitoso. Es cierto porque no es suficiente contar con una idea y empezar a desarrollarla, sin ninguna planificación, organización y otros aspectos involucrados es muy difícil lograr los objetivos.

3.2. Administración avanzada de base de datos

La mayoría de los sistemas de software utilizan bases de datos y cabe mencionar que el mal manejo de esta tecnología resulta perjudicial para cualquier empresa.

Los sistemas de base de datos también son una tecnología que ha evolucionado constantemente. Hoy en día ya se cuenta con poderosas herramientas hardware y software para el manejo de los datos. La actualización en cuanto a las herramientas es necesaria y debe ser constante.

3.3. Base de datos

Un sistema de base de datos (Silberschatz, Kort, & Sudarshan, SF) es una colección de archivos interrelacionados y un conjunto de programas que permitan a los usuarios acceder y modificar la información. Uno de los propósitos de un sistema de base de datos es proporcionar a los usuarios una visión abstracta de la información.

3.4. DBA

Es la persona que se encarga de la administración de bases de datos e implementan y dan soporte y gestionan bases de datos. Son los responsables de la integridad y disponibilidad de los datos. Entre otras tareas los DBA diseñan, despliegan y monitorizan servidores de bases de datos.

3.3. Análisis y diseño de arquitectura de sistemas

Representan dos etapas básicas para el desarrollo de un producto de software.

3.4. Análisis

En esta etapa es necesario comprender el problema y contar con los requerimientos funcionales del sistema que se desea desarrollar, en esta etapa comienza el diseño idealizado del sistema.

3.5. El diseño

Aquí se toman decisiones importantes sobre la estructura del sistema. Se debe iniciar con el diseño de los datos y se continúa con la estructura arquitectónica del sistema.

3.6. Arquitectura de software

Representa a toda la abstracción del sistema, es una arquitectura lógica y toda esta estructura depende del análisis del sistema y se define en la etapa de diseño. Según (Pressman & Associates, SF).

En su forma más simple, la arquitectura es la estructura jerárquica de los componentes del programa (módulos), la manera en que los componentes interactúan y la estructura de datos que van a utilizar los componentes. Sin embargo, en un sentido más amplio, los componentes se pueden generalizar para representar los elementos principales del sistema y sus interacciones, estas dos etapas se implementaron en la solución.

4. ARTEFACTOS

4.1. Especificación de requerimientos

Comprende la actividad en la cual se recopilan los requerimientos específicos del proyecto para su diseño y desarrollo.

4.2. Diagrama de Casos de Uso

Muestra en forma gráfica los casos y condiciones de uso del software.

4.3. Especificaciones de Casos de Uso

Determina las especificaciones para cada módulo a desarrollar y los casos en los que aplica el uso.

4.4. Vista de implementación

Muestra la forma en la que estarán interconectados los módulos y la funcionalidad en la implementación del software diseñado y desarrollado.

4.5. Diagrama de arquitectura de datos

Determina la estructura con la que funcionará el flujo de datos en las bases desarrolladas para este fin.

4.6. Diseño de Interfaces de Usuario

Es la fase final del diseño y diagramación y muestra cómo se verá el software en la pantalla del computador con todas las opciones necesarias para interactuar, debe ser intuitivo y fácil de utilizar para el segmento del mercado que se está trabajando.

5. METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICA CORRESPONDIENTE

En este proyecto se utilizaran varias fases para la creación de documentos y lograr los objetivos establecidos que son:

- Documento de requerimientos del sistema,
- De la arquitectura de software y
- Del diseño de prueba.

5.1. Fase 1 - Descripción del problema y elaboración del documento de requerimiento

El punto de partida de cualquier proyecto es la definición del problema y la investigación que se realice con respecto a esta problemática. Este paso es fundamental porque es una declaración clara y concisa que describe los síntomas del problema que se desea analizar y resolver. Definir correctamente el problema proporciona grandes beneficios por qué significa, en ocasiones, más que de la mitad de la solución.

En esta fase se incluye investigar las distintas herramientas de software que apoyen al diseño del sistema y la elaboración del documento de requerimientos del sistema.

Después de tener claro el problema, se inicia con la elaboración versión (1) del documento, requerimientos de sistema, representa la declaración oficial de qué es lo que deben implementar para desarrollar el software.

En la elaboración de documento de requerimiento se utilizará la siguiente estructura interna:

1. Introducción

- a) Propósito del documento de requerimiento
- b) Alcance
- c) Definición, acrónimo y abreviatura
- d) Referencia
- e) Descripción del resto del documento

2. Descripción general

- a) Perspectiva del sistema
- b) Funciones del sistema
- c) Característica de los usuarios
- d) Restricciones generales
- e) Suposiciones y dependencia

3. Requerimiento específico: incluye los requerimientos funcionales, no funcionales del sistema del software educativo.

5.2. Fase 2 - Inicio de la elaboración del documento de arquitectura

Todo sistema hace uso de una arquitectura de software y es indispensable destacar sobre la profunda investigación que se harán en las diferentes arquitecturas, no es suficiente crear un sistema para una fecha específica, los sistemas de información cambian aceleradamente, convirtiendo con el tipo las arquitecturas obsoletas y no funcionales.

5.3. Fase 3 - Diseño de Caso de Uso

En esta fase se continúa el documento de arquitectura de software y se modelan y diseñan los casos de uso. El diseño de caso de uso es obligatorio, importante porque muestra la funcionalidad del sistema como es percibida desde el exterior.

5.4. Fase 4 - Diseño de Esquema de Datos

En todo sistema de software los datos son elementos críticos y en esta fase se describe una apreciación global del modelo de los datos y su organización por lo que se refiere a las tablas, vistas y almacenamiento de los procedimientos que proporcionan la persistencia al sistema.

Principalmente se diseña el esquema de base de datos que se utilizará en el software educativo para que sea más eficiente en el manejo del contenido de software.

5.5. Fase 5 - Diseño de una interfaz amigable

Investigar y diseñar la interfaz amigable del software educativo se logra a través del conocimiento de las necesidades y capacidades del usuario final para que sea aceptado por la mayoría. Las fases anteriores son indispensables para que el funcionamiento del software, sin ellas el funcionamiento no es posible.

Este es un requerimiento no funcional del sistema pero importante. El sistema para la consulta de contenido KIDSPEDIA hace uso de una interfaz gráfica para la comunicación con el sistema, se necesita partir de una base teórica y profundizar para escoger cada uno de los elementos que la conforman y dar soluciones.

En esta fase se entregará el diseño de interfaces de usuario, utilizando estándares y buenas prácticas para su diseño.

5.6. Fase 6 - Revisión y finalización del documento de arquitectura

Entrega final, revisión, actualización del documento de arquitectura del sistema y de todos los siguientes artefactos:

- Especificación de requerimientos
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de casos de uso
- Especificación de casos de uso
- Vista de implementación
- Diagrama de arquitectura de datos
- Diseño de interfaces de usuario

6. RECURSO FÍSICOS Y FINANCIEROS

Para calcular los estados financieros y balances generales, es necesario hacer proyecciones de lo siguiente:

En el primer año se hará el desarrollo de las aplicaciones y no habrá venta del producto.

Figura 5. **Proyección de cantidad de productos**

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
KIDSPEDIA sin contrato		120	132	145	159
Alquiler de dispositivo		600	660	726	799
Venta de dispositivos móviles		20	22	24	26
KIDSPEDIA con contrato		700	770	847	932
Alquiler con derecho de compra		200	220	242	266

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Proyección de precios

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
KIDSPEDIA sin contrato		Q120.00	Q126.00	Q132.30	Q138.92
Alquiler de dispositivo		Q110.00	Q115.50	Q121.28	Q127.34
Venta de dispositivos móviles		Q2,000.00	Q2,100.00	Q2,205.00	Q2,315.25
KIDSPEDIA con contrato		Q100.00	Q105.00	Q110.25	Q115.76
Alquiler con derecho de compra		Q250.00	Q262.50	Q275.63	Q289.41

Fuente: elaboración propia.

Proyección de salarios, a continuación se muestran los salarios de cada una de las personas que trabajan en la empresa.

Figura 7. Proyección de salarios

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
Presidente	Q10,000.00	Q11,000.00	Q12,100.00	Q13,310.00	Q14,641.00
Vicepresidente	Q10,000.00	Q11,000.00	Q12,100.00	Q13,310.00	Q14,641.00
Secretaria - Contadora	Q3,000.00	Q3,300.00	Q3,630.00	Q3,993.00	Q4,392.30
Experto en enseñanza de aprendizaje	Q6,000.00	Q6,600.00	Q7,260.00	Q7,986.00	Q8,784.60
Experto en enseñanza de aprendizaje	Q6,000.00	Q6,600.00	Q7,260.00	Q7,986.00	Q8,784.60
Diseñador gráfico - dibujante	Q6,000.00	Q6,600.00	Q7,260.00	Q7,986.00	Q8,784.60
Analista y Programador	Q8,000.00	Q8,800.00	Q9,680.00	Q10,648.00	Q11,712.80
Programador	Q7,000.00	Q7,700.00	Q8,470.00	Q9,317.00	Q10,248.70
Programador	Q7,000.00	Q7,700.00	Q8,470.00	Q9,317.00	Q10,248.70
Jefe de Ventas			Q2,500.00	Q2,750.00	Q3,025.00
Vendedor	Q2,000.00	Q2,200.00	Q2,420.00	Q2,662.00	Q2,928.20
Vendedor			Q2,420.00	Q2,662.00	Q2,928.20
Total	Q65,000.00	Q71,500.00	Q78,650.00	Q86,515.00	Q95,166.50

Fuente: elaboración propia.

Proyección de equipo de oficina, a continuación se muestra el detalle del equipo de cómputo y el equipo mueble.

Figura 8. **Proyección de equipo de oficina**

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
Computadora	Q40,000.00	Q40,000.00	Q40,000.00	Q40,000.00	Q40,000.00
Computadora		Q5,000.00	Q5,000.00	Q5,000.00	Q5,000.00
Impresora	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00
Dispositivos en alquiler		Q600,000.00	Q660,000.00	Q726,000.00	Q799,000.00
Total equipo de cómputo	Q42,000.00	Q647,000.00	Q707,000.00	Q773,000.00	Q846,000.00
Escritorio	Q20,000.00	Q20,000.00	Q20,000.00	Q20,000.00	Q20,000.00
Silla secretarial	Q5,000.00	Q5,000.00	Q5,000.00	Q5,000.00	Q5,000.00
Total muebles	Q25,000.00	Q25,000.00	Q25,000.00	Q25,000.00	Q25,000.00

Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestran los estados de resultados proyectados del 1 de enero 2013 al 31 de diciembre 2017. Con el cual se muestra que en el primer año se tiene una pérdida de Q 975 998,60. Sin embargo, en el segundo año se empiezan a tener utilidades, con un valor de Q 518 396,18 terminando el 2017 con una utilidad de Q 1 145 781,80.

Figura 9. Estado de resultados proyectados

Estado de Resultados Proyectados
del 1 enero 2013 al 31 diciembre 2017
Cifras expresadas en Quetzales

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
Ventas					
KidsPedia sin contrato	-	172,800.00	199,584.00	230,202.00	265,059.36
Alquiler de dispositivo	-	792,000.00	914,760.00	1,056,591.36	1,220,935.92
Venta dispositivos móviles	-	40,000.00	46,200.00	52,920.00	60,196.50
KidsPedia con contrato	-	840,000.00	970,200.00	1,120,581.00	1,294,659.84
Alquiler con derecho a compra	-	600,000.00	693,000.00	800,429.52	923,796.72
Publicidad en portal	5,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00
Ventas netas	5,000.00	2,464,800.00	2,843,744.00	3,280,723.88	3,784,648.34
(-) Costo de ventas	500.00	246,480.00	284,374.40	328,072.39	378,464.83
Utilidad bruta	4,500.00	2,218,320.00	2,559,369.60	2,952,651.49	3,406,183.51
Gastos de operación					
Gastos de administración	929,998.60	1,217,845.10	1,332,867.30	1,447,657.40	1,323,670.00
Gastos de sueldos administrativos	882,000.00	970,200.00	1,067,220.00	1,173,942.00	1,291,336.20
Alquiler	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Hosting	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Depreciación de equipo	13,998.60	215,645.10	235,647.30	243,715.40	2,333.80
Amortización de organización	4,000.00	2,000.00	-	-	-
Gastos de ventas	48,500.00	307,280.00	427,134.40	491,108.39	552,804.43
Gastos de sueldos de vendedores	28,000.00	30,800.00	102,760.00	113,036.00	124,339.60
Gastos comisiones sobre ventas	500.00	246,480.00	284,374.40	328,072.39	378,464.83
Gastos de publicidad	20,000.00	30,000.00	40,000.00	50,000.00	50,000.00
Utilidad operativa	(973,998.60)	693,194.90	799,367.90	1,013,885.70	1,529,709.07
(-) Gastos generales	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Utilidad antes de impuestos	(975,998.60)	691,194.90	797,367.90	1,011,885.70	1,527,709.07
(-) Impuesto Sobre la Renta	-	172,798.73	199,341.98	252,971.43	381,927.27
(-) Reserva legal (5%)	-	34,559.75	39,868.40	50,594.29	76,385.45
Utilidad neta	(975,998.60)	518,396.18	598,025.93	758,914.28	1,145,781.80

Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra el balance general proyectado del 1 de enero 2013 al 31 de diciembre 2017.

Figura 10. **Balance general proyectado**

Balance General Proyectado
del 1 enero 2013 al 31 diciembre 2017
Cifras expresadas en Quetzales

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
Activo					
Corriente	30,000.00	1,285,000.00	1,580,000.00	1,985,000.00	2,460,000.00
Caja	20,000.00	25,000.00	30,000.00	55,000.00	50,000.00
Bancos	10,000.00	1,150,000.00	1,410,000.00	1,700,000.00	2,110,000.00
Inversiones	-	-	-	-	-
Clientes	-	5,000.00	10,000.00	30,000.00	45,000.00
Cuentas por cobrar	-	5,000.00	10,000.00	30,000.00	45,000.00
Inventario	-	100,000.00	120,000.00	170,000.00	210,000.00
Propiedad Planta y Equipo	53,001.40	442,356.30	266,709.00	88,993.60	159,659.80
Terrenos	-	-	-	-	-
Edificios	-	-	-	-	-
Depreciación Acumulada de Edificios	-	-	-	-	-
Equipo de Oficina	67,000.00	672,000.00	732,000.00	798,000.00	871,000.00
Depreciación Acumulada de Equipo	13,998.60	229,643.70	465,291.00	709,006.40	711,340.20
Diferido	16,000.00	8,000.00	-	-	-
Gastos de Organización	20,000.00	10,000.00	-	-	-
Amortización de Organización	4,000.00	2,000.00	-	-	-
Total activo	99,001.40	1,735,356.30	1,846,709.00	2,073,993.60	2,619,659.80
Pasivo					
Corriente	75,000.00	182,400.38	208,814.68	264,485.04	397,492.54
Cuentas x pagar	75,000.00	9,601.66	9,472.71	11,513.61	15,565.27
Comisiones por pagar	-	-	-	-	-
Sueldos x pagar	-	-	-	-	-
Publicidad x pagar	-	-	-	-	-
Gastos generales x pagar	-	-	-	-	-
Impuestos x pagar	-	172,798.73	199,341.98	252,971.43	381,927.27
Total pasivo	75,000.00	182,400.38	208,814.68	264,485.04	397,492.54
Capital					
Capital Autorizado	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
Utilidad	(975,998.60)	518,396.18	598,025.93	758,914.28	1,145,781.80
Reserva legal	-	34,559.75	39,868.40	50,594.29	76,385.45
Dividendos pagados	-	-	-	-	-
Total Capital	24,001.40	1,552,955.92	1,637,894.32	1,809,508.56	2,222,167.26
Total Pasivo + Capital	99,001.40	1,735,356.30	1,846,709.00	2,073,993.60	2,619,659.80

Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra el flujo de caja para la vida útil estimada desde el 2013 hasta 2017.

Figura 11. Flujo de caja para la vida útil estimada

Flujo de Caja para la Vida Útil Estimada
del 1 enero 2013 al 31 diciembre 2017
Cifras expresadas en quetzales

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
Saldo inicial de efectivo		30,000.00	1,175,000.00	1,440,000.00	1,755,000.00
Ingresos					
Fondos por capital propio	1,000,000.00				
Fondos por préstamo bancario					
Cuentas por pagar	75,000.00	9,601.66	9,472.71	11,513.61	15,565.27
Impuesto por pagar	-	172,798.73	199,341.98	252,971.43	381,927.27
Fondos por venta de producción	5,000.00	2,464,800.00	2,843,744.00	3,280,723.88	3,784,648.34
Total de ingresos	1,080,000.00	2,677,200.38	4,227,558.68	4,985,208.92	5,937,140.88
Egresos					
Equipo	67,000.00	672,000.00	732,000.00	798,000.00	871,000.00
Gasto de ventas	48,500.00	307,280.00	427,134.40	491,108.39	552,804.43
Costo de ventas	500.00	246,480.00	284,374.40	328,072.39	378,464.83
Gastos de administración	912,000.00	57,081.91	1,102,839.51	1,307,462.43	1,514,558.89
Gastos de organización	20,000.00	10,000.00	-	-	-
Gastos generales	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Impuesto sobre la renta	-	172,798.73	199,341.98	252,971.43	381,927.27
Reserva legal	-	34,559.75	39,868.40	50,594.29	76,385.45
Gastos financieros					
Pago de préstamo					
Total de los egresos	1,050,000.00	1,502,200.38	2,787,558.68	3,230,208.92	3,777,140.88
Saldo final de caja	30,000.00	1,175,000.00	1,440,000.00	1,755,000.00	2,160,000.00

Fuente: elaboración propia.

La rentabilidad sobre inversión proporciona un rendimiento de 0,34 para el 2014 lo que significa que por cada Q 1,00 invertido, se obtendrá una ganancia de Q 0,34. Lo cual se considera mayor que la tasa en bancos. Dicho porcentaje va en aumento, hasta llegar a Q 0,53 para el 2017.

Figura 12. Relación beneficio-costo y rentabilidad de rendimiento

Relación Beneficio - Costo y Rentabilidad de Rendimiento
del 1 enero 2013 al 31 diciembre 2017
Cifras expresadas en Quetzales

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
1) Valor de la venta	5,000.00	2,464,800.00	2,843,744.00	3,280,723.88	3,784,648.34
2) Costo total de producción	980,998.60	1,946,403.83	2,245,718.08	2,521,809.60	2,638,866.54
3) Utilidad neta	(975,998.60)	518,396.18	598,025.93	758,914.28	1,145,781.80
4) Capital y superavit	24,001.40	1,518,396.18	1,598,025.93	1,758,914.28	2,145,781.80
Porcentaje del costo total de producción sobre valor total de la venta		78.97%	78.97%	76.87%	69.73%
Porcentaje de la utilidad neta sobre valor total de la venta		21.03%	21.03%	23.13%	30.27%
Rentabilidad					
Sobre inversión (3 / 4)		0.3411410354	0.374227924	0.431467461	0.533969391
Sobre ventas (3 / 1)		0.210319772	0.210295274	0.231325252	0.302744588
Sobre costos (3 / 2)		0.266335366	0.266296082	0.300940355	0.434194677

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Relación beneficio – costo y rentabilidad

Relación Beneficio - Costo y Rentabilidad de Rendimiento
del 1 enero 2013 al 31 diciembre 2017

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	Totales
Año	1	2	3	4	5	
1) Ingresos	Q 1,080,000.00	Q 2,677,200.38	Q 4,227,558.68	Q 4,985,208.92	Q 5,937,140.88	Q 18,907,108.86
2) Costos	Q 1,050,000.00	Q 1,502,200.38	Q 2,787,558.68	Q 3,230,208.92	Q 3,777,140.88	Q 12,347,108.86
3) Factor de actualización	0.870	0.756	0.658	0.572	0.497	
4) Beneficios actualizados (1 * 3)	Q 939,130.435	Q 2,024,348.113	Q 2,779,688.456	Q 2,850,309.378	Q 2,951,808.321	Q 11,545,284.70
5) Costos actualizados (2 * 3)	Q 913,043.48	Q 1,135,879.30	Q 1,832,865.08	Q 1,846,882.43	Q 1,877,906.57	Q 7,606,576.87
6) Ganancia actualizada (4 - 5)	Q 26,086.957	Q 888,468.809	Q 946,823.375	Q 1,003,426.946	Q 1,073,901.749	Q 3,938,707.84

Fuente: elaboración propia.

Debido a que la razón beneficio - costo es positivo, por lo tanto es rentable la ejecución de este proyecto. Al actualizar los costos y beneficios a una tasa de descuento del 15 % se determinó una relación beneficio - costo de 1,5178, factor que se considera aceptable, si se toma en cuenta que los beneficios actualizados suman Q 11 545 284,700 , mientras que los costos alcanzan el valor Q 7 606 576,870 , reflejando de esta forma la eficiencia en la utilización de los recursos desde el punto de vista financiero

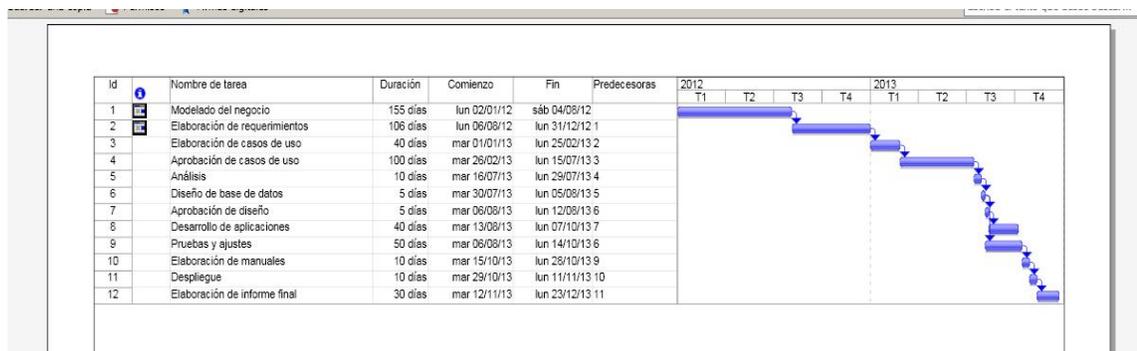
De acuerdo a lo expuesto en cuanto al Valor Actual Neto, el proyecto es factible, pues la inversión supera los costos actualizados.

7. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN

A continuación se muestra el diagrama de Gantt con el cronograma de actividades para la elaboración del estudio de graduación.

La siguiente figura, muestra las actividades, subactividades, duración en días y relación entre actividades.

Figura 14. Diagrama de actividades Gantt



Fuente: elaboración propia.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Adair, J. (SF). *Decision Making & Problem Solving Strategies*.
2. Fernandez, C. C., Hernandez, R. S., & Baptista, P. L. (SF). *Metodología De La Investigación*. MCGRAW-HILL / Interamericana de Mexico.
3. Fowler, & Martin. (2003). *UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language*. 3a edición. Estados Unidos: Addison Wesley Professional.
4. Gerber, M. E. *The E-myth Revisited*.
5. Ian, S. *Software engineering/Ian Sommerville 9 edición*. Editorial Pearson educación.
6. ISO98. (1991). *Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use*.
7. J, J. B., & C, J. T. *Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación*. Grupo Editor A. Alsina 1441 piso 4º oficina 404.
8. Larman, C. (SF). *UML y Patrones, Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*.
9. Marquéz, P. (SD de SM de SF). *El software educativo*. Recuperado el 12 de 02 de 2013, de El software educativo:
http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/
10. Marquéz, P. (1995). *Metodologia para la elaboracion de software educativo en Software Educativo. Guía de uso y metodologia*. Barcelona.

11. Pedró, F. (SF). Tecnología y escuela: lo que funciona y por qué. *LA EDUCACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL* , 88.
12. Pressman, R. S., & Associates, I. (SF). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. Un enfoque práctico. (5: edición)*. McGRAW-HILL.
13. Sellanave, J.-P. *Gerencia y Planeación estratégica*. Grupo Editorial norman.
14. Silberschatz, A., Kort, H. F., & Sudarshan, S. (SF). *Fundamentos de base de datos. Cuarta edición*. McGrawhill.
15. Sommerville, I. (SF). *Ingeniería del Software Séptima edición*. Editorial Pearson educación, S.A.
16. *Tecnología*. (SD de SM de SF). Recuperado el 12 de 02 de 2013, de Tecnología: [http://es.wikipedia.org/wiki/ Tecnología](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnología)