



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

**MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN,  
APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Ebert Emmanuel Tzoy González**

Asesorado por el Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón

Guatemala, septiembre de 2014



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN,  
APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**EBERT EMMANUEL TZOY GONZALEZ**  
ASESORADO POR EL ING. EDGAR RUBÉN SABÁN RAXÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014



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. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

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

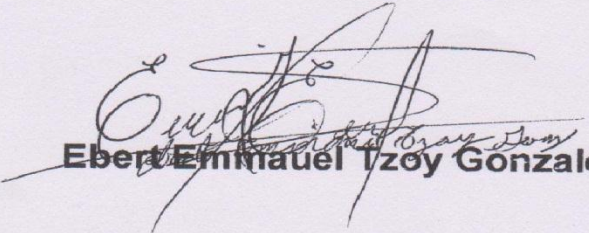


## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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:

**MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN,  
APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha octubre del 2013.

  
**Eber Emmanuel Izoy Gonzalez**

Guatemala, 13 de Mayo de 2014

Ingeniero  
Juan Merck Cos  
Director de la Unidad de EPS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
Presente

Ingeniero Merck;

De la manera mas atenta y por este medio, informo a usted que, como Asesor y Supervisor de Practica de Ejercicio Profesional Supervisado, (EPS) del estudiante universitario de la Carrera de Ingenieria en Ciencias y Sistemas EBERT EMMAUEL TZOY GONZALEZ, con carné No. 200815238, procedi a revisar el informe Final de Practica del EPS, cuyo titulo es: **"MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

Cabe mencionar que, las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte a nuestra universidad, a uno de los muchos problemas que padece el area educacional del Pais, beneficiando asi a la facultad de Odontoloia de la Universidad de San Carlos.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitandole darle el tramite respectivo.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Edgar Ruben Saban Raxon  
Asesor-Supervisor de EPS

*Edgar Rubén Sabán Raxón*  
Ingeniero en Ciencias y Sistemas  
Colegiado No. 10934





Guatemala, 03 de julio de 2014.  
REF.EPS.DOC.707.07.2014.

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Rodríguez Serrano .

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Ebert Emmanuel Tzoy Gonzalez** carné No. **200815238** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

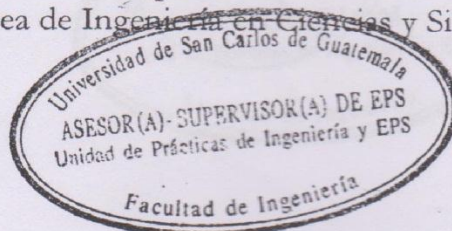
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



Guatemala, 03 de julio de 2014.  
REF.EPS.D.339.07.2014.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Perez Turk.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Ebert Emmanuel Tzoy Gonzalez** carné No. **200815238** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
**DIRECCIÓN**  
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS  
Facultad de Ingeniería

SJS/ra



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

Guatemala, 6 de Agosto de 2014

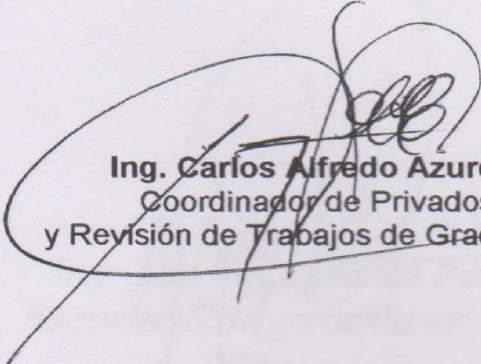
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **EBERT EMMANUEL TZOY GONZALEZ**, carné **2008-15238**, titulado: **"MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

079. 502.2014

*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 **“MODELO DE TRABAJO PARA EL AREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante EBERT EMMANUEL TZOY GONZÁLEZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



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

Guatemala, 18 de septiembre 2014

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



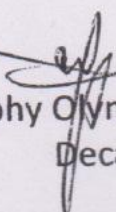
ACTO QUE DEJÓ A...

DTG. 502.2014

Por permitir y apoyar en la culminación de mi  
trabajo...

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: **MODELO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN APLICADOS A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Ebert Emmanuel Tzoy González**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 24 de septiembre de 2014

Agdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por permitir y apoyarme en la culminación de mi carrera, entre otras cosas.

### **Mis padres**

Guisela Analilia Gonzalez Sandoval y Geronimo Tzoy González. Su amor será siempre mi inspiración.

### **Mis hermanas**

Meily Celeste, Evelin Cristabel y Lismar Amishaday Tzoy González. Por su apoyo y que este éxito sea ejemplo de superación hacia ellas.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

**La Universidad de San  
Carlos de Guatemala a  
la Facultad de Ingeniería**

Por ser una importante influencia en mi carrera,  
entre otras cosas.

**Enamorada y mis  
amigos**

Mydelin Valladares y amigos, por apoyarme en  
las tareas, prácticas, proyectos, etc., de todos  
los cursos durante la etapa de la carrera.







## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	III
GLOSARIO .....	V
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN .....	XIII
1. INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Reseña histórica.....	1
1.1.1. Misión .....	4
1.1.2. Visión.....	4
1.2. Descripción de las necesidades.....	5
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7
2.1. Presentación de la solución al proyecto .....	9
2.2. Documento de alcance de proyecto .....	10
2.2.1. Propósito del documento de alcance de proyecto .....	11
2.2.2. Objetivo general .....	11
2.2.3. Objetivo específico .....	12
2.2.4. Descripción general.....	12
2.3. Documento de análisis de red .....	13
3. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS .....	17
3.1. Proyectos del área académica .....	17
3.2. Proyectos del área práctica (clínica).....	21

4.	COSTOS DEL PROYECTO .....	29
4.1.	Beneficios del proyecto .....	29
4.2.	Beneficiarios o usuarios del sistema .....	31
4.2.1.	Directos .....	31
4.2.2.	Indirectos .....	31
	CONCLUSIONES .....	33
	RECOMENDACIONES .....	35
	BIBLIOGRAFÍA.....	37

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Planos de diseño de red del M1 primer nivel .....	14
2.	Planos de diseño de red del M1 segundo nivel.....	15
3.	Fachada del portal de odontología.....	18
4.	Sistema académico de ingreso .....	18
5.	Universidad virtual estudiantes .....	19
6.	Sistema Asociación Estudiantes de Odontología (AEO).....	20
7.	Módulos del sistema de odontopediatría.....	21
8.	Sistematización dispensarios y bodega central.....	22
9.	Sistema trabajo social .....	23
10.	Módulo lector de carné.....	24
11.	Módulo lector de DPI.....	24
12.	Módulo de contratos .....	25
13.	Módulo para la reservas de unidades dentales.....	26
14.	Sistema de mantenimiento.....	27
15.	Infraestructura de red fase 1 .....	27
16.	Proyecto de caja del M1 .....	28
17.	Avances de la sistematización de Facultad de Odontología.....	28

### TABLAS

I.	Resumen de los costos del proyecto.....	29
II.	Desglose de productos.....	30



## GLOSARIO

<b>Base de datos</b>	Es una estructura de datos estática donde se puede almacenar información de forma persistente aun cuando el dispositivo electrónico sea removido de corriente eléctrica.
<b>Eclipse</b>	Es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores.
<b>Itil</b>	Es un marco de trabajo de las mejores prácticas destinadas a facilitar la entrega de servicios de tecnologías de la información (TI) de alta calidad.
<b>Interfaz</b>	Es un término que procede del vocablo inglés interface (“superficie de contacto”). En informática, esta noción se utiliza para nombrar a la conexión física y funcional entre dos sistemas o dispositivos de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles.
<b>Infraestructura</b>	Es un marco de trabajo tecnológico en el cual se plasma un esqueleto o mapa de un modelo a seguir para la construcción de un sistema.

<b>Jpa</b>	JPA es un framework de persistencia, que abstrae de las bases de datos y brinda un estándar para persistir los datos en java. JPA viene a solucionar el vacío que hay entre utilizar objetos y persistirlos en una DB relacional.
<b>Jsf</b>	Es una tecnología y framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF usa JavaServer Pages (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas.
<b>Jasper Reports</b>	Es una librería de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al monitor, a la impresora o a ficheros PDF.
<b>J2me</b>	Es una especificación de un subconjunto de la plataforma Java orientada a proveer una colección certificada de APIs de desarrollo de software para dispositivos con recursos restringidos. Está orientado a productos de consumo como PDAs, teléfonos móviles o electrodomésticos.
<b>Jdk</b>	Java Development Kit por sus siglas en inglés, es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red.



<b>Maven</b>	Es una herramienta de software para la gestión y construcción de proyectos Java creada por Jason van Zyl, de Sonatype, en 2002. El motor incluido en su núcleo puede dinámicamente descargar <i>plugins</i> de un repositorio, el mismo repositorio que provee acceso a muchas versiones de diferentes proyectos Open Source en Java.
<b>Primefaces</b>	es un componente para JavaServer Faces (JSF) de código abierto que cuenta con un conjunto de componentes enriquecidos que facilitan la creación de las aplicaciones web.
<b>Ram</b>	<i>Random Access Memory</i> , o memoria de acceso aleatorio, es un componente electrónico donde se almacena la información en tiempo de ejecución de un programa, esta memoria deja de almacenar la información cuando ya no se le provee de alimentación eléctrica.
<b>Recursos</b>	Es una palabra creada a partir del inicio de la red social Twitter, y hace referencia a escribir un mensaje dentro de la red social.

<b>Spring framework</b>	Es un framework para el desarrollo de aplicaciones y contenedor de inversión de control, de código abierto para la plataforma Java. La primera versión fue escrita por Rod Johnson.
<b>Svn</b>	Es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware y/o sistemas operativos.
<b>Updates</b>	En informática está relacionado con las actualizaciones que se realizan sobre algún programa informático desarrollado, sin embargo por la usabilidad que se tiene se utiliza el vocablo en inglés para su uso en el lenguaje informático español.
<b>Web service</b>	Un servicio web (en inglés, <i>Web services</i> ) es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.
<b>Xml</b>	Siglas en inglés de <i>extensible markup language</i> o lenguaje de marcas extensible es un lenguaje de marcas desarrollado por el world wide web.

## **RESUMEN**

Actualmente la Facultad de Odontología realizó un convenio con la Facultad de Ingeniería que implica el intercambio de estudiantes que realizarían su Ejercicio Profesional Supervisado para así brindar atención en el área que las facultades lo requieran, por lo que la Facultad de Odontología se enfocará en sistematizar de manera óptima sus procesos administrativos en diferentes área.

Sin embargo, dicho objetivo tiene varios factores a considerar entre los cuales se menciona que la Facultad de Odontología necesita una consultoría para marcar la dirección para alcanzar sus objetivos que pretende alcanzar en la ejecución del convenio. Dicha consultoría debe de involucrarse en gran extensión con cada una de las actividades que a la Facultad le concierne, esto con el objeto de poder determinar el mejor plan de acción que a la Facultad de Odontología le lleve a alcanzar a su metas, previendo todos los riesgos involucrados y como tratarlos además de orientar a una buena administración de la tecnología.

Este documento contiene información técnica del trabajo realizado en la Facultad de Odontología, se resumirá todas las tareas realizadas a lo largo del ejercicio profesional supervisado en las gestiones administrativas de tecnología.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Analizar y determinar los principales proyectos de la Facultad de Odontología.

Documentar la gestión del proyecto respecto a esfuerzo, tiempo y coste.

### **Específicos**

1. Implementar y documentar el marco de trabajo para el portal principal de la Facultad de Odontología que cumple con los lineamientos de la misma.
2. Realizar un plan de trabajo a corto, mediano y largo plazo para los proyectos de la Facultad de Odontología.
3. Diseñar la infraestructura de red que soporte la implementación de los proyectos de la Facultad de Odontología.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos se encuentra frente a la necesidad de automatizar y redefinir los procesos de toda su institución por lo que se hizo un convenio con la Facultad de Ingeniería, donde se compartirán personas capacitadas para brindarse servicio profesional para que realicen los EPS, con consecuencia de esto se observa la falta de dirección en el área informática en la Facultad pero con una visión clara de lo que se quiere alcanzar, existiendo proyectos en la clínica que son de vital importancia no solo para la universidad y su estudiantado sino para la población en general, existiendo necesidad administrativa en el Departamento de Informática y en la Facultad para el área educativa.

Frente a todo esto surge la necesidad de establecer un modelo de trabajo para el área de tecnología de la información que estén aplicados a los procesos administrativos, con lo que se pretende abrir la brecha que todos los futuros egresistas de Ingeniería en Ciencias y Sistemas tengan en la Facultad de Odontología, esto con coordinación de las autoridades correspondientes como el decano, el director del Departamento de Tecnología, la tesorera general, etc.

Identificando áreas claves en la cual se tienen que trabajar para tener el semiento para que en la Facultad se tenga un impacto para que la informática le dé valor a sus procesos, entre las áreas la más importante es la topología de red, en la cual será el medio por la que se podrá visualizar los beneficios de los sistemas informáticos, este será el pilar en el cual toda la institución se verá beneficiada y en la cual se tiene que concentrar toda la institución.

Se deberán tomar en consideración todos los futuros sistemas informáticos que se sostendrán en dicha red, por otro lado e igual de importante se deben de administrar los proyectos que se pueden trabajar, priorizando los más importantes y estimando tiempos y cantidad de epesistas, la siguiente área se enfoca en la reestructuración del Departamento de Informática que será otro pilar importante debido a que en él se concentra todo el soporte de todos los sistemas que están involucrados con la Facultad, para culminar se debe de crear el marco de trabajo sobre el cual se deberá de crear las aplicaciones y documentación respectiva la cual le dará consistencia al trabajo que se lleve a corto, mediano y largo plazo.



# **1. INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se pretende dar a conocer la historia general de la Facultad de Odontología como parte introductoria del informe final del Ejercicio Profesional Supervisado.

## **1.1. Reseña histórica**

Los estudios de odontología se iniciaron en Guatemala en forma organizada con la fundación del Instituto Dental como una dependencia de la Facultad de Medicina, Cirugía y Farmacia, el 1 de mayo de 1895, por Decreto Legislativo No. 297. La Universidad de San Carlos de Guatemala funcionaba en ese entonces bajo la dirección del Ministerio de Instrucción Pública. En 1926 al producirse la reorganización de la universidad, con la separación de la Facultad de Medicina y Cirugía de la de Farmacia, fue establecida la Escuela de Odontología como una unidad de la Facultad de Ciencias Médicas.

Posteriormente el 1 de abril de 1940, se creó la Facultad de Odontología por Decreto Gubernativo No. 2336. Su Junta Directiva se instaló el 9 de abril y tuvo como sede el edificio que ocupaba anteriormente la Escuela Dental. De esa manera, la Facultad de Odontología desarrolló sus actividades hasta 1965, durante el cual se dio inicio a una modificación en su plan de estudios que tenía como una de sus principales características la realización sistemática, gradual y creciente de experiencias docentes con la comunidad, concluyendo con la realización del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, que vino a constituir el sexto año de la carrera. Asimismo, los dos primeros años se

incorporaron al denominado Departamento de Estudios Básicos que más tarde se identificaría como Departamento de Estudios Generales.

Ello significó que los estudiantes de odontología se integraban efectivamente a su Facultad hasta el tercer año de sus estudios universitarios. En 1968 al desaparecer el Departamento de Estudios Generales, los estudiantes de odontología de primer y segundo año se incorporaron a la Facultad de Ciencias Médicas por medio de un convenio que se estableció entre las Juntas Directivas de ambas facultades. Sin embargo, a través de los años fue señalándose que la formación que se impartía no llenaba las expectativas de los futuros odontólogos, ya que estaba dirigida a formar profesionales de la medicina general.

Esta situación generó la conformación de varias comisiones, desde hace más de quince años, las cuales recomendaron que los dos primeros años se impartieran en la Facultad de Odontología. Así, en 1993 se conoció el informe de una comisión específica, conformada con el objeto de analizar la situación del currículo de la facultad. Dicho informe evidenció un desfase en la formación del profesional de la odontología: el estudiante ingresaba realmente a este campo a nivel del tercer año de la carrera, situación que obligaba a desarrollar los contenidos de la estomatología únicamente en los restantes cuatro años de la carrera, incluido el sexto año que comprende el Programa de Ejercicio Profesional Supervisado.

Lo anteriormente expuesto resultó en una acumulación de carga teórica, laboratorios y práctica clínica a partir del tercer año, incidió negativamente en la formación del estudiante y en la distribución del tiempo, ocasionó frustración de los sectores docente y estudiantil y generó hacinamiento e incremento de la repitencia estudiantil. En 1993 la Universidad de San Carlos de Guatemala

publicó los resultados del estudio denominado Evaluación del Sistema Educativo de la Facultad de Odontología; el cual fue elaborado por la Coordinadora General de Planificación y el Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo.

Con base en una encuesta efectuada con egresados de la Facultad, encontró algunas deficiencias en la formación profesional del egresado. Además, se llevaron a cabo reuniones de trabajo en las cuales participaron estudiantes, profesores, directores, coordinadores y autoridades de la facultad quienes realizaron una evaluación del *pensum* y los contenidos temáticos a efecto de complementar el nuevo diseño curricular. Con base en lo previamente expresado y lo contenido en los artículos 108 y 110 de los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Junta Directiva de la Facultad de Odontología aprobó el reordenamiento curricular correspondiente, según consta en el punto primero del acta 24495 del 29 de noviembre de 1995.

Como resultado de un seminario realizado en 1995, los participantes, profesores, autoridades y estudiantes, definieron la finalidad de la Facultad de Odontología de la manera siguiente: "Orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la formación de recursos humanos estomatológicos adecuados para Guatemala, con una base científica sólida y con capacidad para aplicar teórica y prácticamente el enfoque científico y tecnológico para la búsqueda de soluciones a los problemas del ejercicio de la profesión, bajo normas éticas y de servicio que, mediante la aplicación de medidas preventivas e integrales, logren un impacto eficaz en el mejoramiento de la salud bucal de la mayoría de guatemaltecos, contribuyendo con ello a elevar su calidad de vida."

Un nuevo seminario realizado en 1998 aprobó, además de lo anterior, la recomendación de que la Facultad de Odontología realice los esfuerzos necesarios para definir sus estudios de posgrado y efectúe las propuestas y programas correspondientes

### **1.1.1. Misión**

La Facultad de Odontología es una unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, responsable de brindar una formación académica integral, de alta calidad y actualizada al recurso humano en el área del conocimiento estomatológico, con valores éticos, especialmente de responsabilidad y compromiso con el desarrollo sostenible nacional y regional, teniendo en cuenta la diversidad cultural, social y lingüística del país. Asimismo, se propone plantear propuestas de solución a la problemática nacional en materia de salud estomatológica y contribuir al desarrollo nacional a través del aporte de profesionales dedicados al servicio, la investigación y la aplicación de la innovación tecnológica, respaldados por una organización administrativa que da continuidad y fluidez a los procesos.

### **1.1.2. Visión**

La Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es la unidad académica en educación superior de mayor trayectoria como formadora de profesionales certificados y acreditados en el campo de la estomatología. Es una facultad altamente competitiva, involucrada y comprometida de forma institucional con el contexto nacional en la solución de los problemas estomatológicos que afronta la sociedad guatemalteca. Cuenta con personal docente y administrativo calificado e identificado con los fines y principios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que atiende con

amabilidad, respeto y profesionalismo a las personas que demandan los servicios de salud.

Además genera e impulsa políticas e iniciativas de ley, promoviendo y desarrollando proyectos de impacto social en materia de salud bucal. Como institución se inserta en el contexto educativo nacional e internacional con programas de formación académica de pregrado y posgrado, fomentando el intercambio y actualización constantes con centros de formación e investigación a nivel nacional, regional e internacional.

## **1.2. Descripción de las necesidades**

Se sabe que toda organización afronta problemas de diferente índole y la clínica dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala no es la excepción.

Por lo que Romero concibe a la organización como una serie de unidades o subsistemas que componen un todo (sistema) y hace referencia al conjunto de actos a través de los cuales convierte sus planes en actividades específicas en realidades, en donde se asignan responsabilidades, recursos, se fijan mecanismos de coordinación y se establecen líneas de autoridad, es decir es un proceso a través del cual se crea y controla una estructura para alcanzar determinados objetivos y metas.

Menciona que para tener un buen desempeño debe fijar objetivos y metas claras, debe estar formalmente constituida; de forma articulada e integrada; conformada por un conjunto de miembros quienes utilizan sus conocimientos, técnicas específicas y desarrollan funciones diferentes, conjugando esfuerzos

con el propósito de alcanzar los objetivos y metas, las cuales deben estar orientadas a satisfacer las necesidades del usuario interno y externo.

Para lograr estos objetivos y metas se utilizan recursos (financieros, técnicos, materiales y humanos), que al combinarlos de manera óptima permite alcanzarlos y a esto se le denomina administración.

La administración, puede ser definida de diferentes maneras, sin embargo, cualquiera de estas contienen dos elementos comunes que es la conducción de individuos y el logro de objetivos y metas.

En conclusión, la administración es un proceso mediante el cual el gerente o administrador coordina el trabajo de un grupo de personas para alcanzar objetivos y metas organizacionales previamente establecidas, utilizando óptimamente recursos los cuales ayudara a su logro y al adecuado desempeño organizacional.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Investigación preliminar para la solución del proyecto, durante el proceso de la atención en la clínica dental, se realizan diversidad de procesos de tipo administrativo – clínico, los cuales en su mayoría están interrelacionados y a partir de estos los usuarios directos tienen necesidades de la siguiente información:

- Datos generales de cada paciente tanto de los que únicamente consultan sobre el servicio, así como de los que ya son pacientes de la institución.
- Estudios socioeconómicos realizados.
- Diagnóstico inicial de tratamiento por cada paciente (diagnóstico inicial), ya que esta información es esencial, porque conforma la base de datos de trabajo social y por su medio los estudiantes pueden seleccionar pacientes para su atención.
- Contratos de la atención al paciente elaborados.
- Pagos por cada paciente y cada tratamiento dental.
- Motivos de consulta del paciente, estado de salud general y bucal, diagnóstico, plan de tratamiento, tratamientos realizados, cambios de plan de tratamiento, etc., los cuales están contenidos en su ficha clínica.
- Examen radiográfico de cada paciente.

- Examen fotográfico extra e intraoral de cada paciente.
- Examen a través de modelos de estudio de cada paciente.
- Examen a través de pruebas de vitalidad de cada paciente.
- Tratamientos en ejecución y terminados o revaluados por cada disciplina.
- Diagnóstico, periodoncia, endodoncia, operatoria dental, prótesis parcial fija, prótesis parcial removible, prótesis total, radiología, exodoncia, cirugía, odontopediatría.
- Tipo, momento y cantidad de materiales dentales dispensados a cada estudiante, por cada tratamiento.
- Cantidad de instrumental esterilizado, así como su vigencia.
- Citas de cada paciente, por día, semana, mes y año.
- Asistencia a la clínica dental de cada paciente y global.
- Asistencia a la clínica dental de cada estudiante y global.
- Referencias realizadas a cada paciente o tratamientos dentales.
- Tipo y cantidad de tratamientos clínicos realizados y aceptados por cada estudiante de forma individual y global.



- Correspondencia recibida y enviada, entrega de papelería a estudiantes (cuadernos de hojas de doble control), solvencias generales para estudiantes y otras actividades propias de dirección de clínicas.
- Cantidad de fallas de equipo, mantenimiento o reparación del mismo; de forma individual y global.
- Los epesistas que desarrolles los módulos y el personal del departamento de tecnología.

## **2.1. Presentación de la solución al proyecto**

El documento de Análisis de Red es realizado como guía de actividades para cada una de las etapas de la instalación de la infraestructura de red.

El edificio M-1 no cuenta con infraestructura de red, razón por la que se realizó medición y ubicación de los puntos de red solicitados que se detallan en los mapas adjuntos en este informe.

El presente diseño de sistema de cableado estructurado procura que el edificio M-1 disponga del servicio de datos: vía cable, telefonía IP, y otros que podrían ser montados posteriormente sobre la misma infraestructura.

El cableado debe ser estructurado y realizado por una empresa de reconocido prestigio, quien deberá realizar la visita técnica con acompañamiento del equipo del Departamento de Tecnología de la Facultad de Odontología y del Departamento de Procesamiento de Datos, edificio de Rectoría, dicha empresa debe trabajar y cumplir de acuerdo con las normas que se trabajan en el documento de especificaciones técnicas de red.

## **2.2. Documento de alcance de proyecto**

El documento de alcance de proyecto es un documento realizado como guía de actividades para cada una de las etapas del ciclo de vida del software; aplicados al proyecto del sistema de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos.

Actualmente la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos se encuentra frente a la necesidad de automatizar y redefinir los procesos de toda su institución por lo que se hizo un convenio con la Facultad de Ingeniería, donde se compartirán personas capacitadas para brindarse servicio profesional para que realicen los EPS, a consecuencia de esto se observa la falta de dirección en el área informática en la facultad pero con una visión clara de lo que se quiere alcanzar, existiendo proyectos en la clínica que son de vital importancia no solo para la universidad y su estudiantado sino para la población en general, de igual manera se encuentra la necesidad administrativa en el Departamento de Informática y en la Facultad para el área educativa.

Frente a todo esto surge la necesidad de establecer un modelo de trabajo para el área de tecnología de la información que estén aplicados a los procesos administrativos, con lo que se pretende abrir la brecha que todos los futuros egresistas de ingeniería en ciencias y sistemas tengan posibilidad de realizar el EPS en la Facultad de Odontología, esto con coordinación de las autoridades correspondientes como el decano, el director del Departamento de Tecnología, la tesorera general, etc.

El siguiente documento presenta la definición de los estándares y mejores prácticas a seguir dentro del Departamento de Tecnología en la Facultad de Odontología. Dentro de los estándares se encuentra definida la estructura y

convención de nombrado y dentro de las mejores prácticas aparece un listado de actividades a realizar en la codificación de aplicaciones basadas en la tecnología Java.

### **2.2.1. Propósito del documento de alcance de proyecto**

El propósito de este documento es definir los alcances de este proyecto, sus procedimientos y prácticas a utilizar para poder cumplir con una buena administración de configuración a lo largo de todo el ciclo de vida de los proyectos de la facultad de odontología. Este documento se espera que sirva como guía a todos los involucrados en el proyecto para que cada entregable y producto terminado sea revisado según los procedimientos propuestos para garantizar la calidad del producto final. El mantenimiento del software es en pocas ocasiones realizada por el autor original.

Los estándares o convenciones de código mejoran la legibilidad del software, permitiendo a los programadores entender código nuevo de una forma más fácil y rápida. El 80 % del costo en el desarrollo de software es por mantenimiento.

### **2.2.2. Objetivo general**

Determinar los alcances y límites de las soluciones de los sistemas de la Facultad de Odontología en la sistematización de sus procesos administrativos y educativos.

### **2.2.3. Objetivo Específico**

Determinar los recursos, procesos y metodologías a utilizar en función de la lógica del negocio. Plasmar los documentos oficiales para la realización de la solución en concordancia a lo establecido para dicha solución.

### **2.2.4. Descripción general**

Identificando áreas claves en la cual se tienen que trabajar para tener el semiento en dicha Facultad se tenga un impacto informático le de valor a sus procesos, entre las áreas la más importante es la topología de red en la cual será el medio por el cual se podrá visualizar los beneficios de los sistemas informáticos este será el pilar en el cual toda la institución se verá beneficiada y en la cual se debe de concentrar, se deberán tomar en consideración todos los futuros sistemas informáticos que se sostendrán en dicha red.

Por otro lado e igual de importante se deben de administrar los proyectos que se pueden trabajar, priorizando los más importantes y estimando tiempos y cantidad de epesistas, la siguiente área se enfoca en la reestructuración del Departamento de Informática que será otro pilar importante debido a que en él se concentra todo el soporte de todos los sistemas que están involucrados con la facultad para culminar se debe de crear el marco de trabajo sobre el cual se deberá de crear las aplicaciones y documentación respectiva la cual le dará consistencia al trabajo que se lleve a corto, mediano y largo plazo.

### **2.3. Documento de análisis de red**

El propósito de este documento es definir los alcances de la red en los proyectos. El análisis de redes o reticular designa una perspectiva de investigación social de tipo estructural, en el sentido de que busca las determinaciones de la estructura social sobre la acción humana. La noción de estructura social se hace operativa representándola en términos de un sistema de relaciones que vinculan entidades sociales diferenciadas (individuos, grupos, organizaciones, o cualquier otro tipo de entidad social susceptible de ser considerada un elemento).

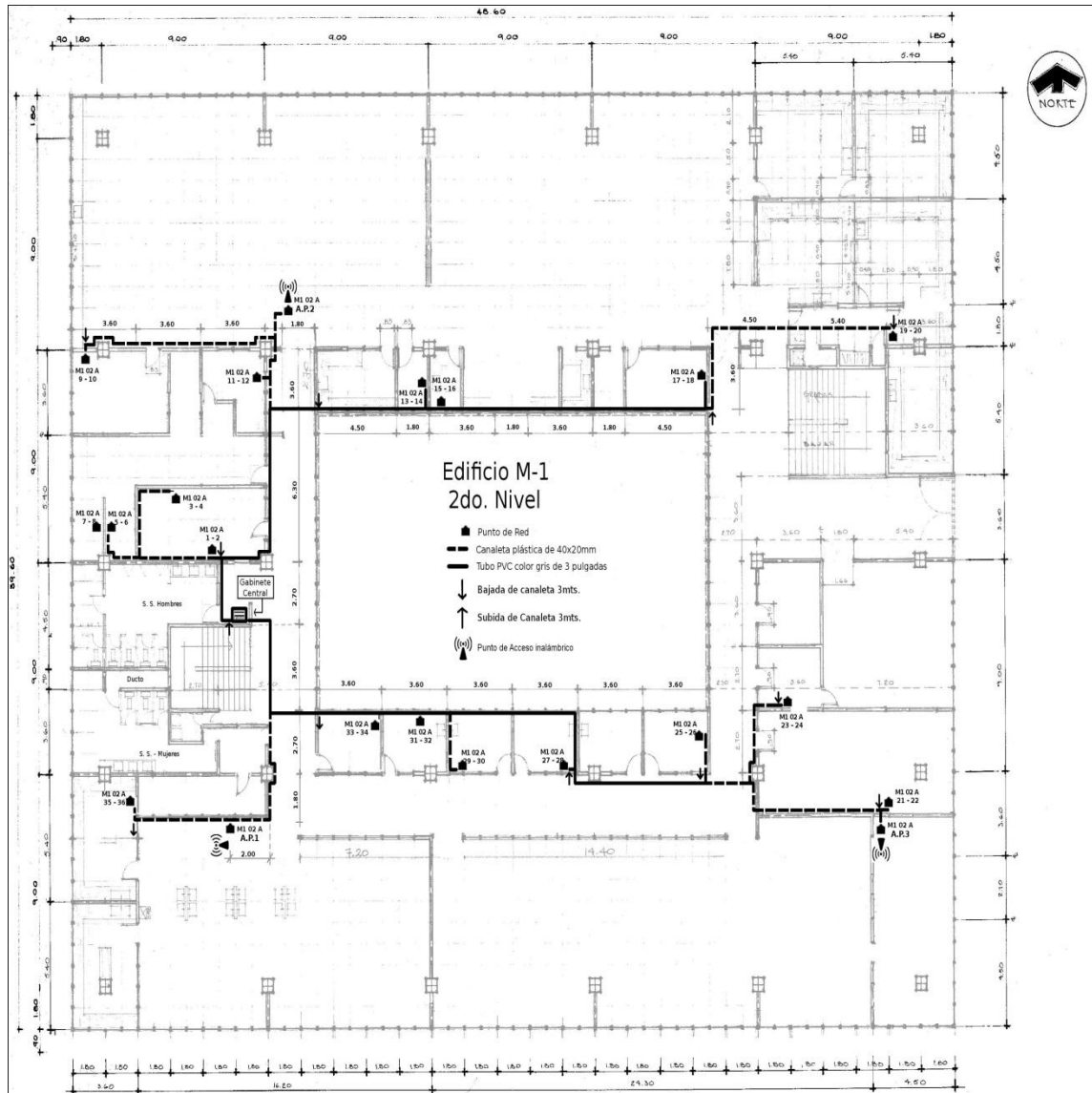
Los conjuntos de vínculos entre entidades sociales (generalmente denominados elementos o nodos) constituyen las redes sociales. La estructura de la red vendrá determinada por las pautas o regularidades en la formas de vinculación que emergen de los conjuntos relacionales como consecuencia del análisis, a continuación en la figura 1 y 2 se visualiza los planos del M1, se visualiza los puntos de red más importantes de la clínica de odontología.

Figura 1. Plano de diseño de red del M1 primer nivel



Fuente: elaboración propia, con base al programa Project.

Figura 2. Plano de diseño de red del M1 segundo nivel



Fuente: elaboración propia, con base al programa Project.





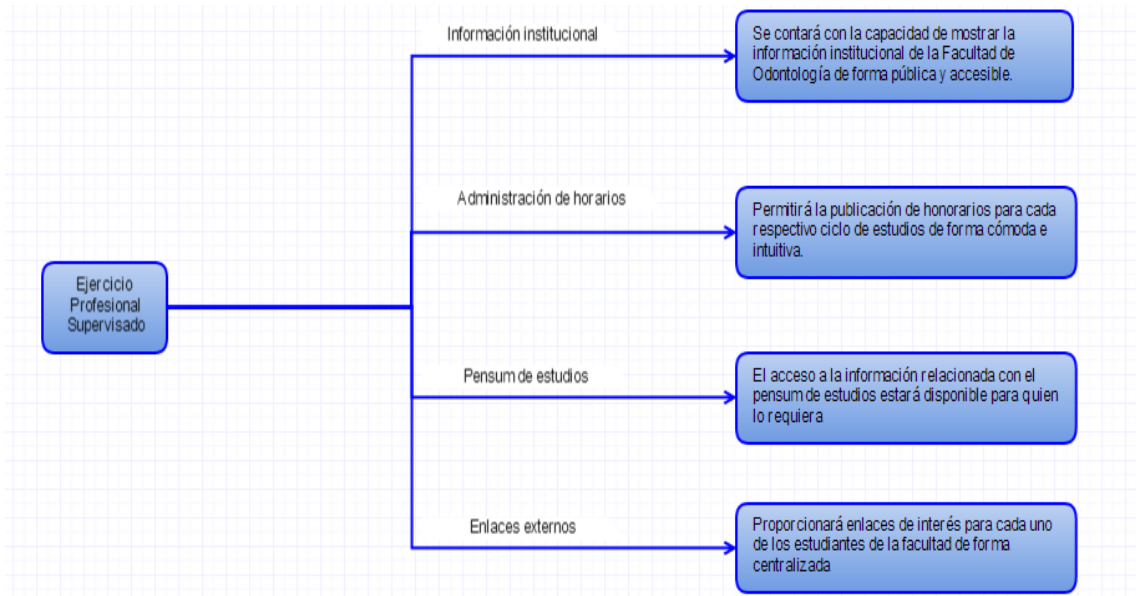
### **3. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

El objetivo de este capítulo es el de construir un método de análisis de una cartera de ideas de proyecto basado en indicadores microeconómicos y macroeconómicos, la mayoría de ellos establecidos en capítulos anteriores de este trabajo, para posteriormente permitir una priorización del conjunto de proyectos desde la perspectiva productiva y desde la perspectiva educativa y servicio clínico. Se pretende entonces clasificar y priorizar obras de infraestructura pública de diverso tipo, en el ámbito educativo, basándose en criterios e indicadores de impacto en el producto.

#### **3.1. Proyectos del área académica**

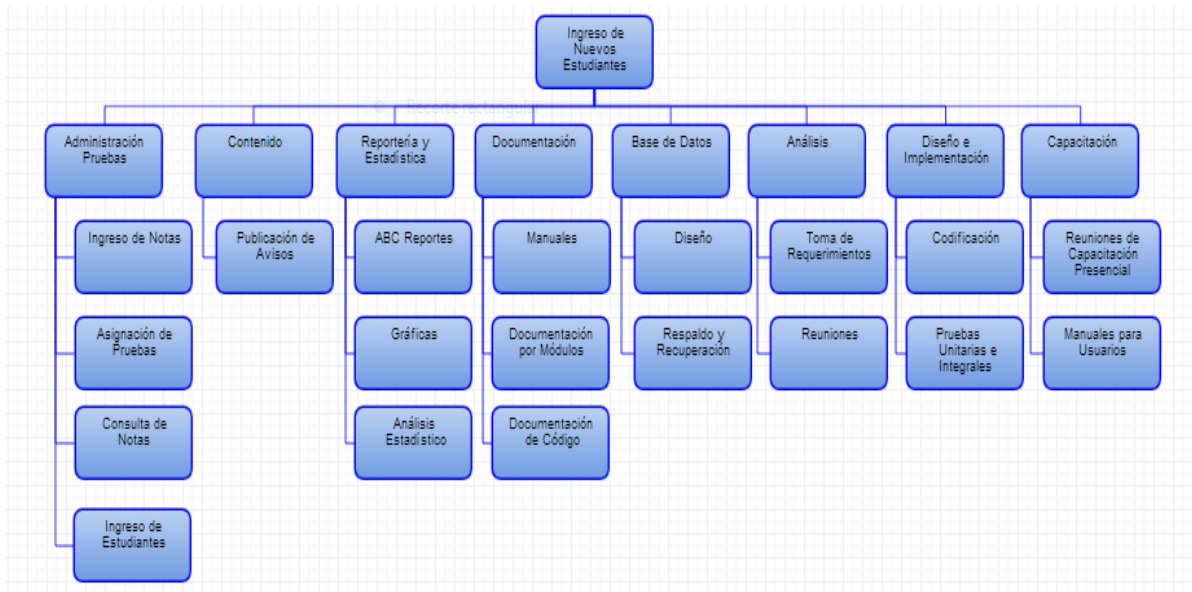
Uno de los principales proyectos son los de reportería de Control Académico que es continuación del Control Académico, migración de la información del antiguo control académico al nuevo sistema de control académico y automatización del sistema de respaldo de la base de datos. El análisis de los proyectos más relevantes se presentan a continuación en los siguientes cuadros sinópticos en ellos se pretenden mostrar de una forma ilustrativa el alcance que se contemplan de primera instancia en cada uno de los proyectos en la Facultad de Odontología.Reportería.

Figura 3. **Fachada del portal de odontología**



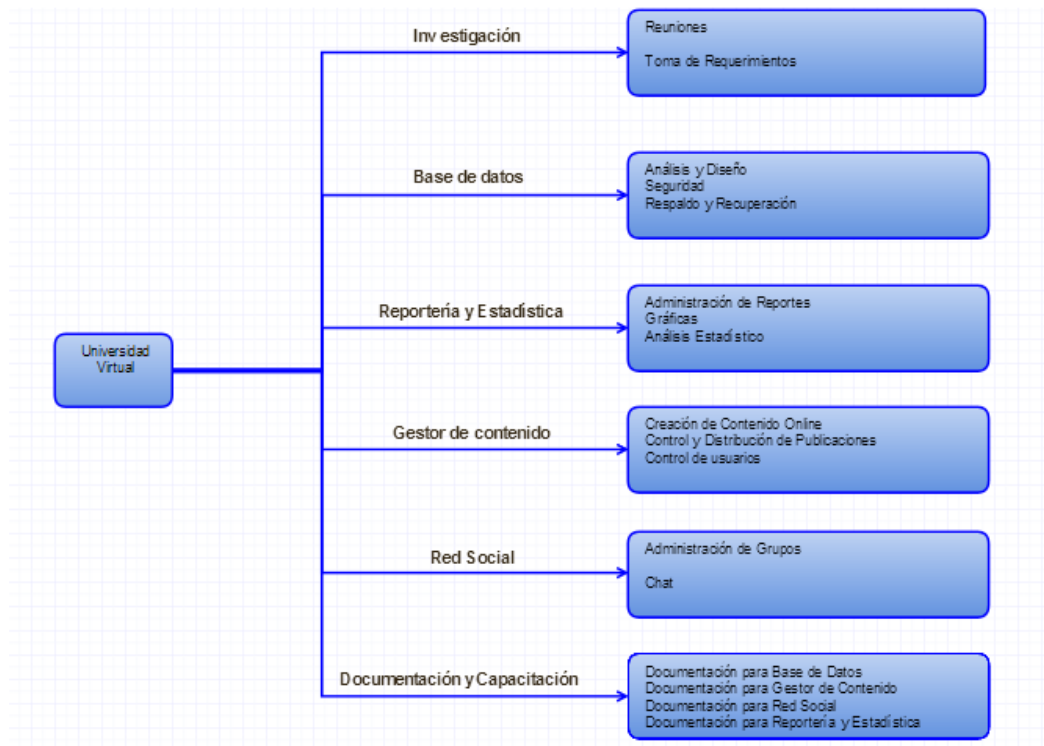
Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 4. **Sistema académico de ingreso**



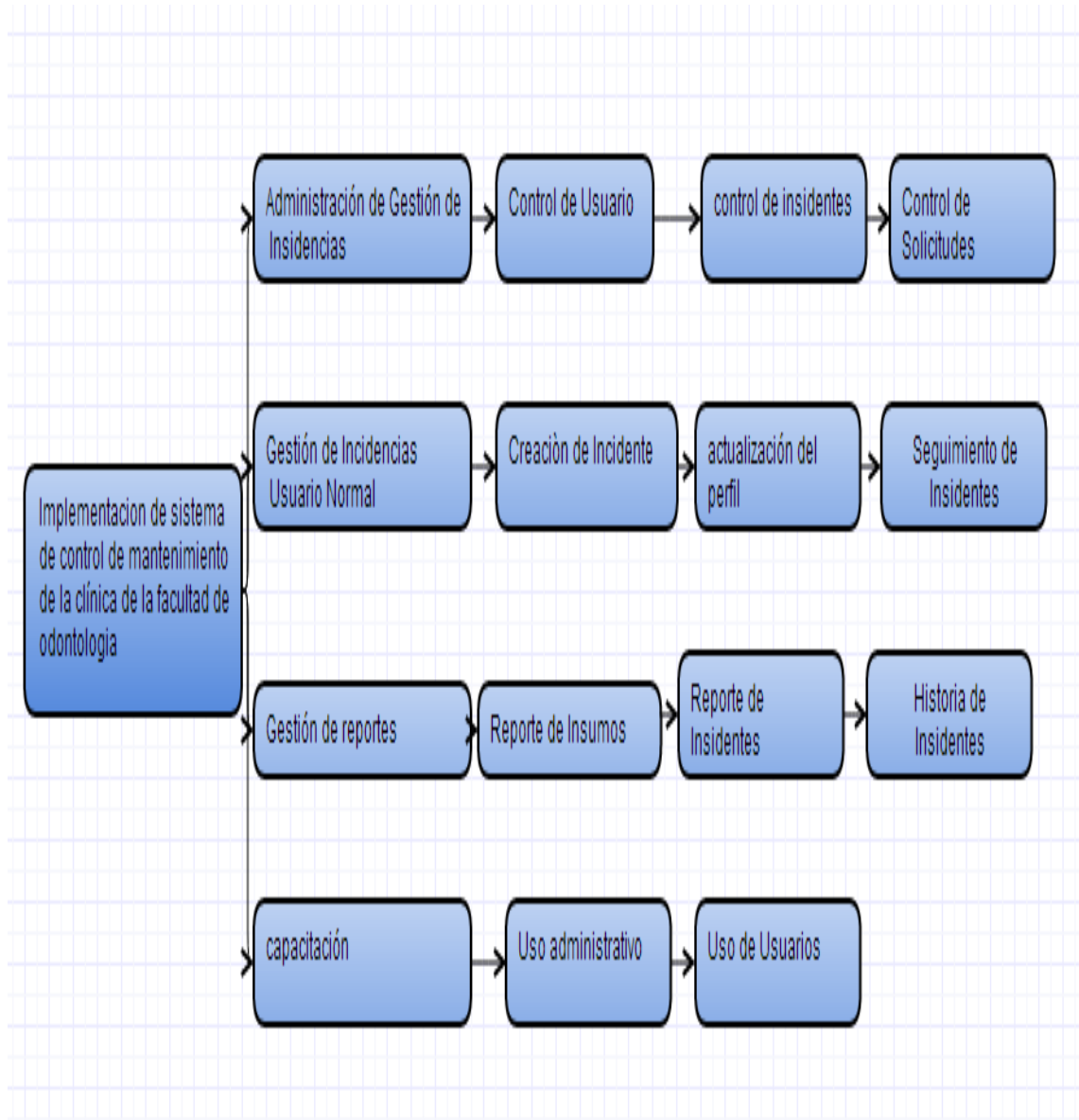
Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 5. **Universidad virtual estudiantes**



Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 6. Sistema Asociación Estudiantes de Odontología (AEO)

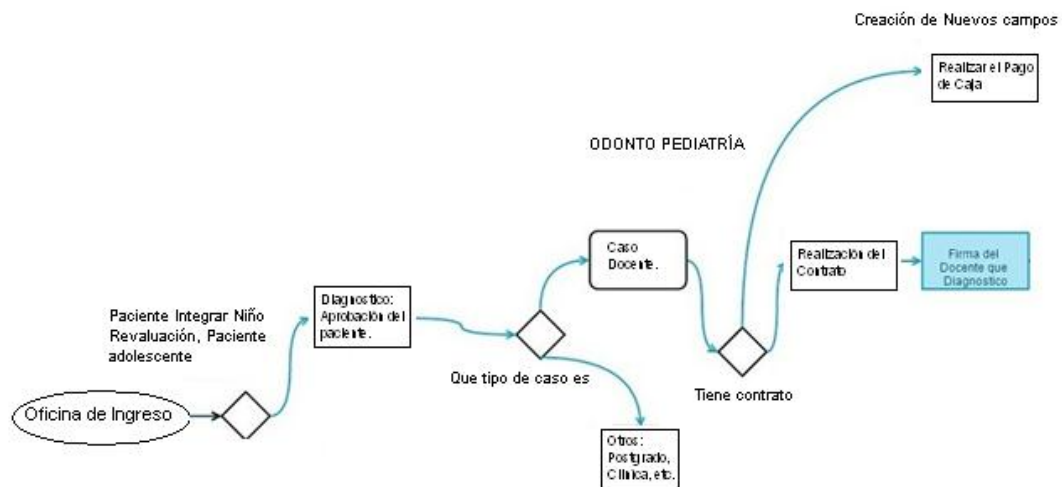


Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

### 3.2. Proyectos del área práctica (clínica)

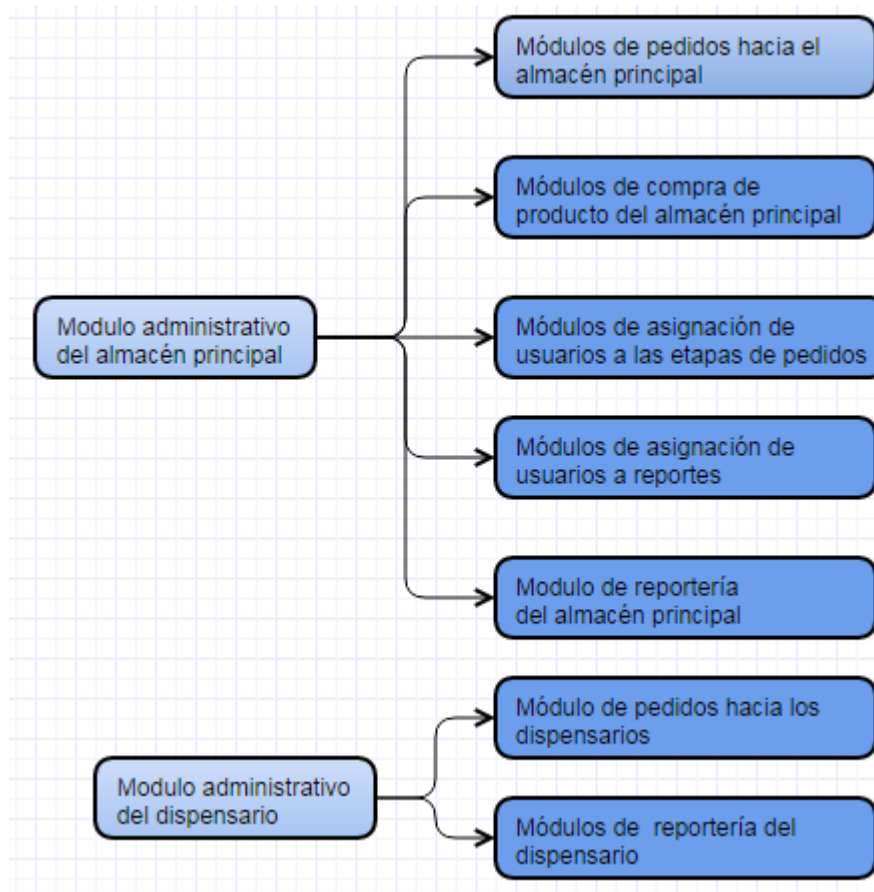
Existen otra clasificación de proyectos los cuales se caracterizan por la atención al público en general, estos son los siguientes:

Figura 7. Módulos del sistema de odontopediatría



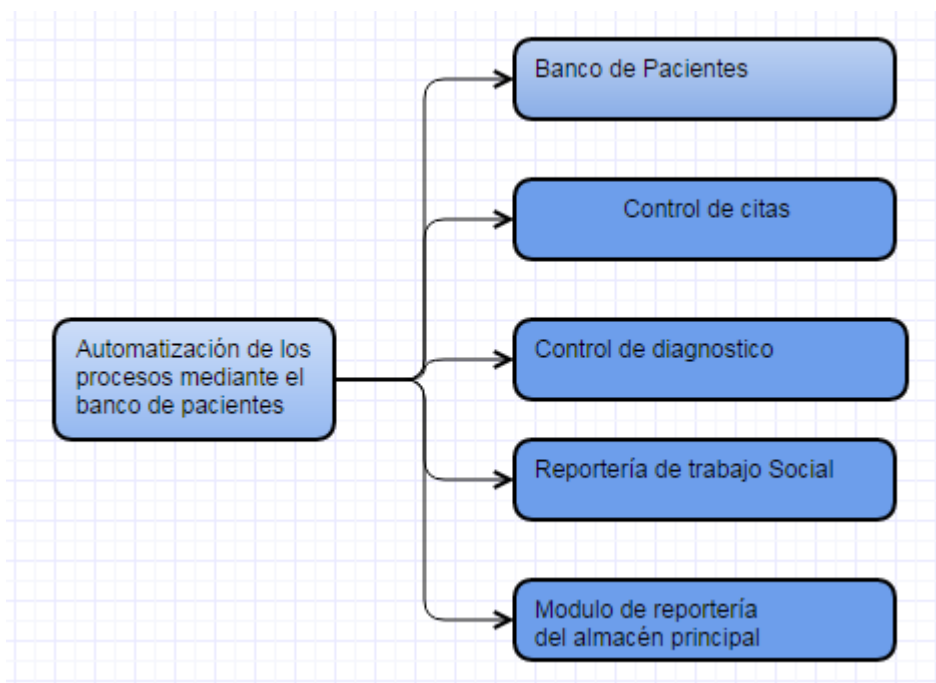
Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 8. **Sistematización dispensarios y bodega central**



Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

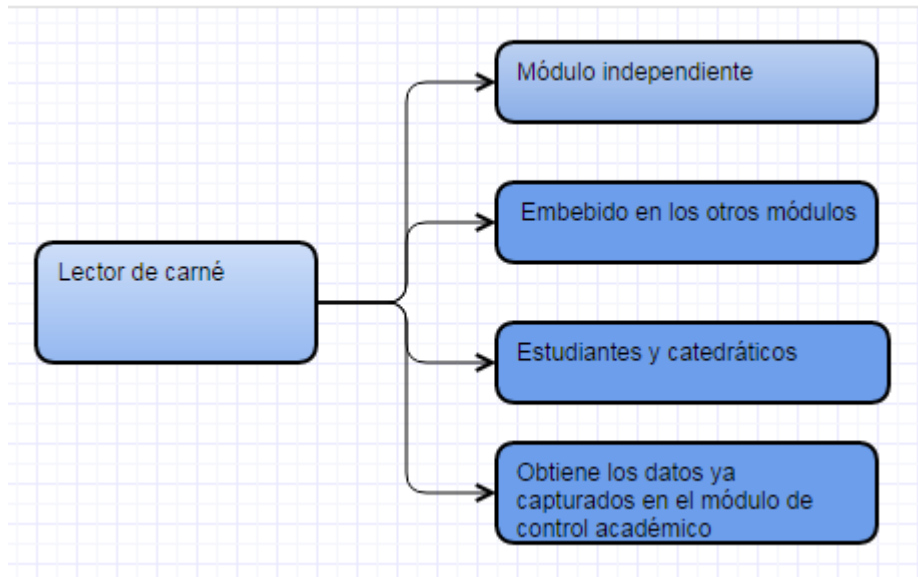
Figura 9. **Sistema trabajo social**



Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

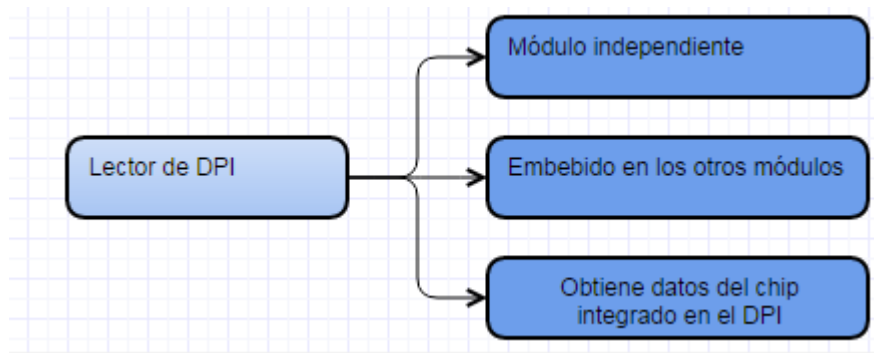
Sistematización de varios módulos como contrato, reserva unidades en odontopediatría entre otros:

Figura 10. **Módulo lector de carné**



Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

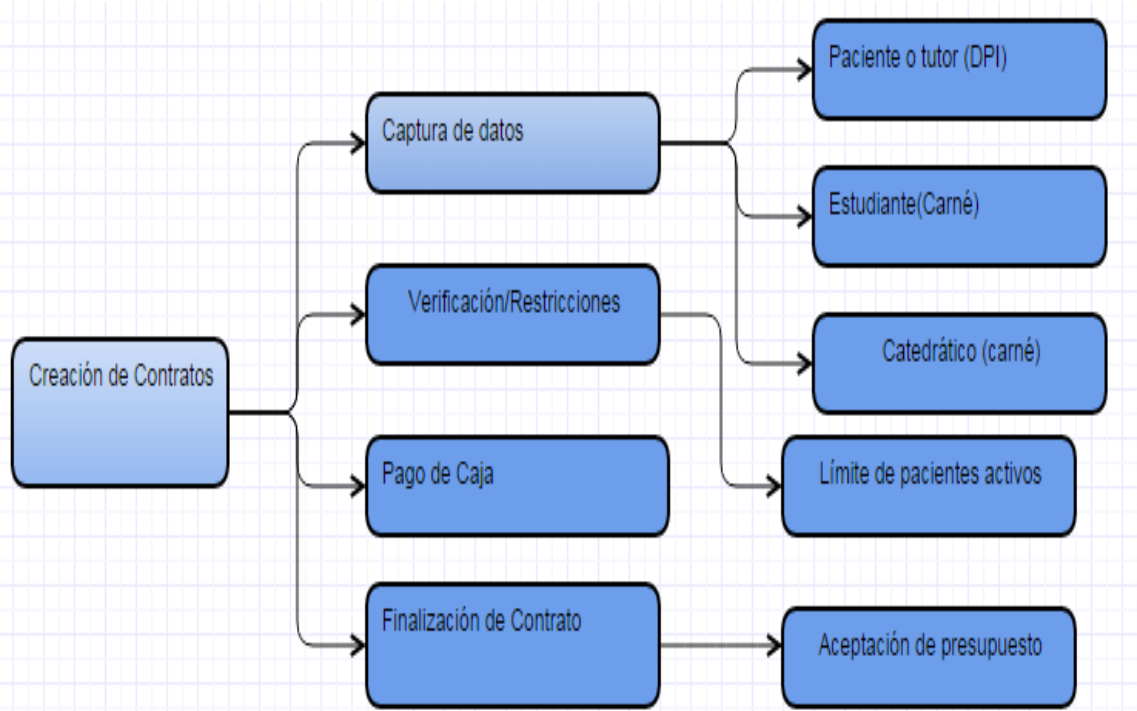
Figura 11. **Módulo lector de DPI**



Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

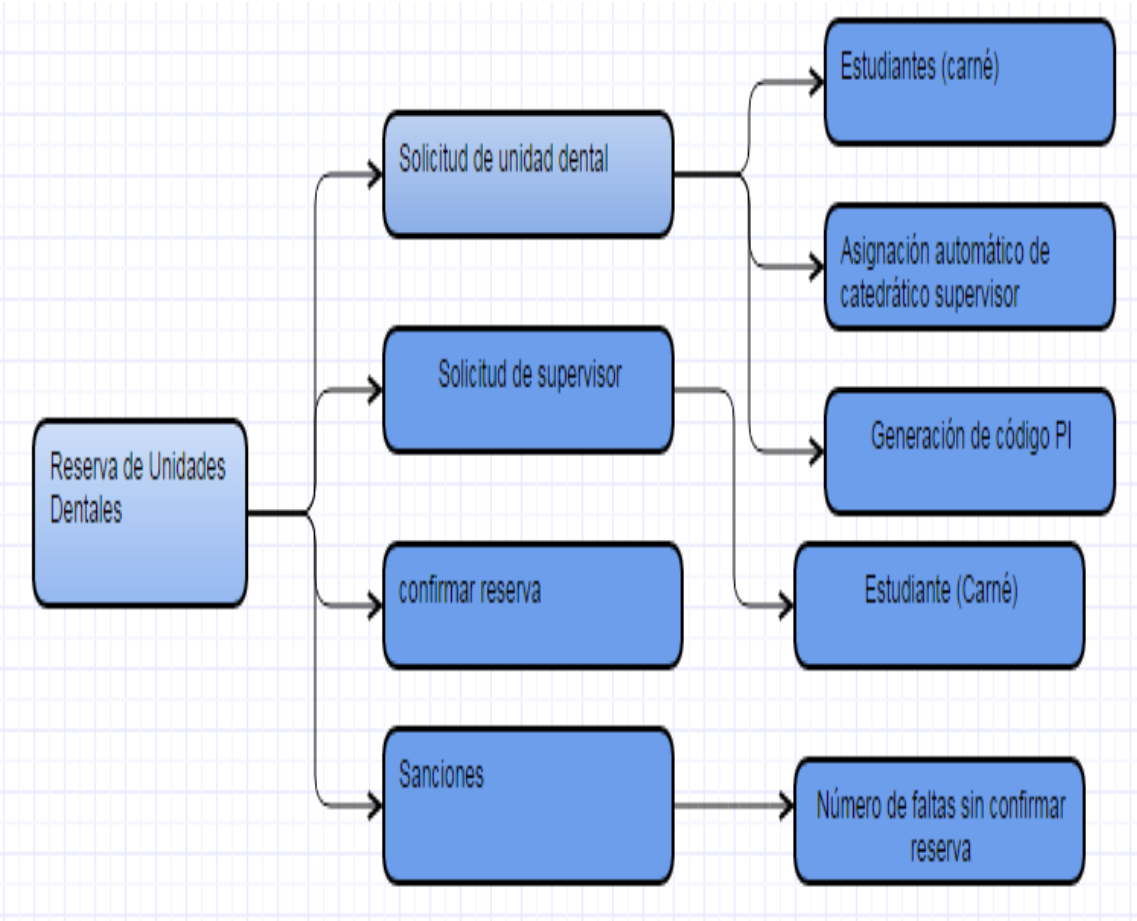


Figura 12. **Módulo de contratos**



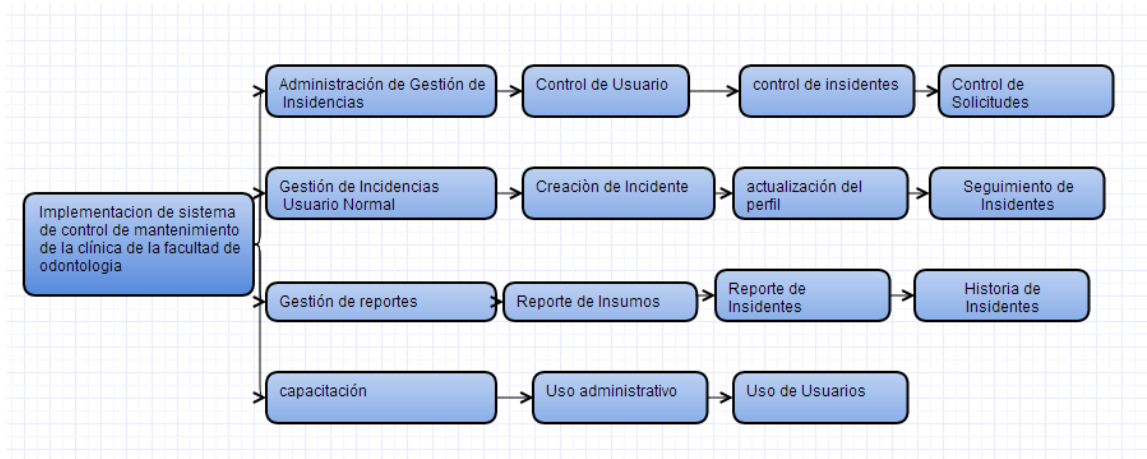
Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 13. **Módulo para las reservas de unidades dentales**



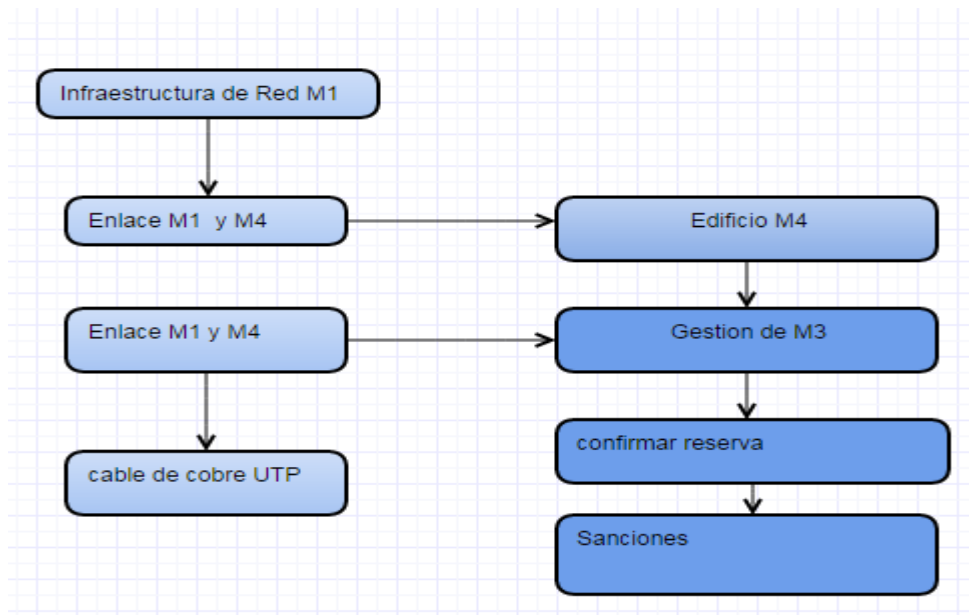
Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 14. Sistema de mantenimiento



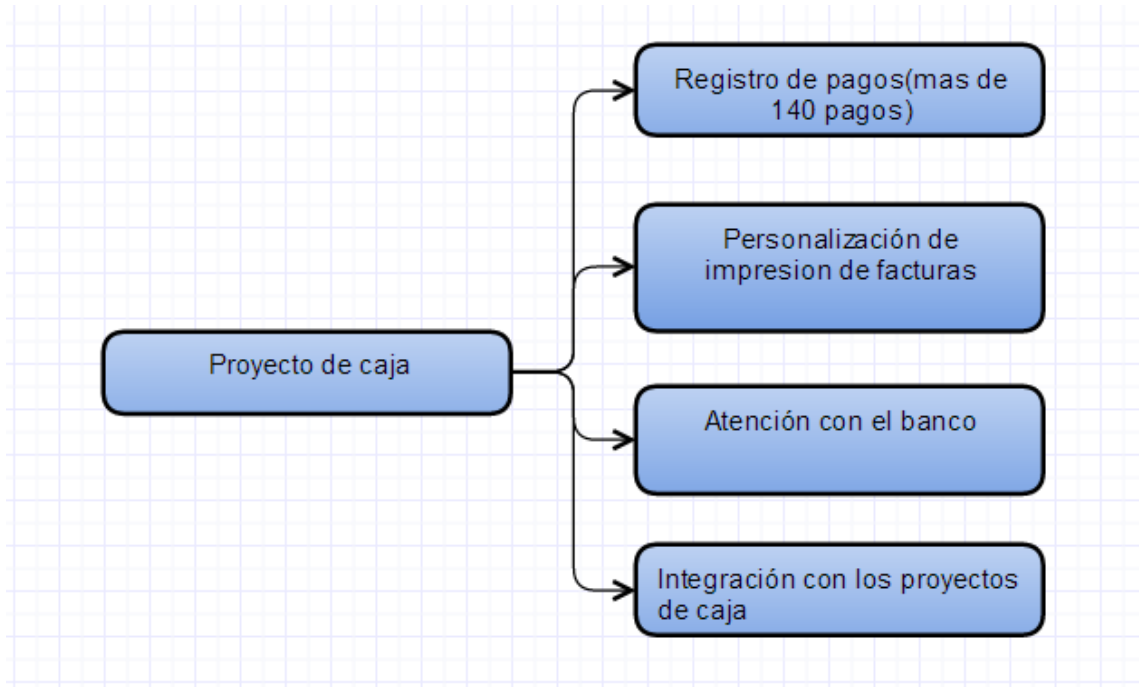
Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 15. Infraestructura de red fase 1



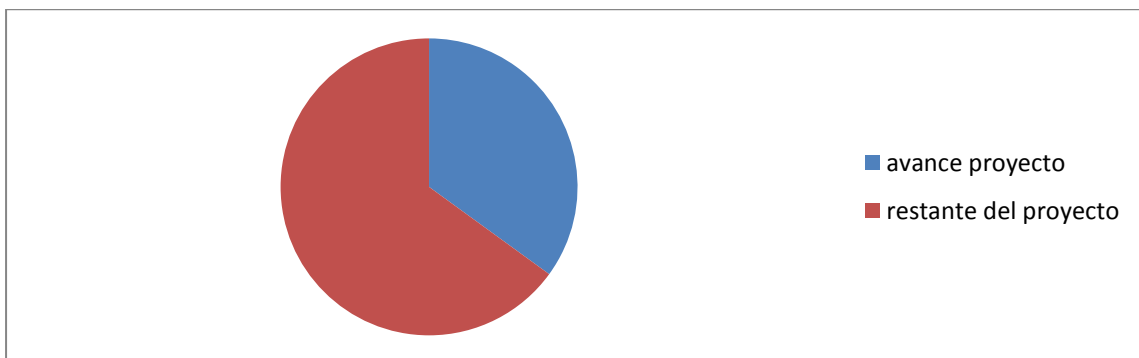
Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 16. **Proyecto de caja del M1**



Fuente: elaboración propia, con base al programa Gliffy.

Figura 17. **Avances de la sistematización de Facultad de Odontología**



Fuente: elaboración propia, con base al programa Excel.

## 4. COSTOS DEL PROYECTO

Los costos estimados para la consultoría realizada se presentan en la tabla a continuación donde podrá observar de una forma general los recursos que se utilizaron.

Tabla I. **Resumen de los costos del proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo unitario en quetzales	Subtotal en quetzales
Sueldo de epesista	6	Q 13 200,00	Q 79 200,00

Fuente: elaboración propia.

### 4.1. Beneficios del proyecto

Para el cálculo de beneficios, se realiza por medio de la técnica de puntos de función y se divide en los 4 grandes entregables:

- Implementación y documentación de la plataforma de software del portal de la página de odontología 40 PF.
- Creación del documento de estándares de codificación 30 PF.

- Documentación del plan de acción de los proyectos más relevantes de la Facultad de Odontología 60 PF.
- Análisis de red con la estimación de costos y propuesta del mejoramiento de la infraestructura de la Facultad de Odontología 70 PF.
- Propuesta de roles del Departamento de Tecnología de cálculo de la Facultad de Odontología 50 PF.

Tabla II. **Desglose de productos**

<b>Producto de software</b>	<b>Precio</b>
Implementación y documentación de la plataforma de software del portal de la página de odontología.	Q 5 000,00
Implementación y documentación de la plataforma de software del portal de la página de odontología.	Q 8 750,00
Documentación del plan de acción de los proyectos más relevantes de la Facultad de Odontología.	Q 5 500,00
Análisis de red con la estimación de costos y propuesta del mejoramiento de la infraestructura de la Facultad de Odontología.	Q 8 500,00
Propuesta de roles del Departamento de Tecnología de cálculo de la Facultad de Odontología.	Q 1 500,00
Propuesta de la gestión de la publicación del portal de la facultad de odontología de infraestructura junto con el apoyo de procesamiento de datos de la Universidad de San Carlos.	Q 1 000,00
<i>Subtotal</i>	Q 30 250,00

Fuente: elaboración propia.

- Propuesta de la gestión de la publicación del portal de la Facultad de Odontología de infraestructura junto con el apoyo de procesamiento de datos de la Universidad de San Carlos 45 PF.

#### **4.2. Beneficiarios o usuarios del sistema**

El trabajo realizado nos conlleva a obtener muchos beneficios para el estudiantado, la universidad en general y la población guatemalteca.

##### **4.2.1. Directos**

- Director de Dirección de Clínicas
- Subdirectora de Dirección de Clínicas
- Profesor de Dirección de Clínicas
- Personal Administrativo de Dirección de Clínicas
- Personal docente de las demás disciplinas
- Estudiantes

##### **4.2.2. Indirectos**

Pacientes de la clínica dental

Quienes no podrán tener acceso al sistema, pero los beneficiará ya que sus procesos serán realizados de forma más eficiente.

- Responsabilidades y funciones de los usuarios.

Dentro de las responsabilidades de los usuarios directos:

- Velar por el buen uso del sistema.
- Utilizar los datos e información basado en el principio de confidencialidad.
- Ingreso de datos por parte de los usuarios directos del sistema, con accesos limitados en cada subsistema (ver anexo, diseño del sistema).



## CONCLUSIONES

1. Se generó el marco de trabajo tecnológico, implantando un framework de seguridad, manejo de roles y esquematización de la organización del código, con el fin de normalizar la tecnología de desarrollo para los diferentes procesos que se desarrollen a cabo, por parte de los profesionales que sufraguen esta demanda, con ello se pretende crear un estándar para poder normalizar el desarrollo ante el cambio en la realización de los módulos de los diferentes procesos
2. Se generó un documento de nomenclatura básica para poder desarrollar en el marco de trabajo implantado, esto con el fin de estandarizar el desarrollo que pueda desarrollarse en los futuros módulos/procesos, presenta la definición de los estándares y mejores prácticas a seguir dentro del departamento de desarrollo del Departamento de IT. Dentro de los estándares se encuentra definida la estructura y convención de nombrado y dentro de las mejores prácticas aparece un listado de actividades a realizar en la codificación de aplicaciones basadas en la tecnología del marco de trabajo. Los estándares o convenciones de código mejoran la legibilidad del software, permitiendo a los programadores entender código nuevo de una forma más fácil y rápida
3. Se generó la identificación de los proyectos de la manera más superficial para poder identificar y organizar en orden jerárquico para darle una dirección de trabajo para la Facultad de Odontología, estimando la cantidad de especialistas que puede trabajar en ellos y el tiempo que se

tomará para alcanzar el objetivo, sin entrar a detalle a cada uno de los proyectos.

4. Se logrará la difusión rápida de noticias gracias al motor de la red social de Twitter como medio de difusión de las noticias, de manera que todos los usuarios lograrán obtener noticias en tiempo real y difundirlas al instante en que se están generando.
5. Se reestructuró el departamento actual de Tecnología, en el cual se definirán los puestos y roles de cada uno de los trabajadores del mismo y las metodologías que se recomiendan seguir para poder alcanzar sus objetivos.
6. Se generó el documento de topología lógica y física para que se puedan enlazar los tres edificios de la Facultad de Odontología para tener interconectividad y sean viables la efectividad de los siguientes proyectos a pequeño, mediano y largo plazo que se han identificado y sean realizables por el departamento de informática junto con el apoyo de los especialistas de la Facultad de Ingeniería.

## RECOMENDACIONES

1. Darle continuidad al proyecto actual, con un mayor alcance para que sea utilizado con toda la Facultad de Odontología y un futuro más lejano, con todos los usuarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dando así un avance de modernización tecnológica.
2. Seguir los lineamientos especificados en este trabajo con apoyo de las autoridades correspondientes y de un profesional del área encargado para supervisar cada una de las tareas por realizar.
3. Desarrollar planes de transmisión de conocimiento para el traslado del mismo al cambiar de personal y de apoyo con las autoridades correspondientes.
4. Formar un grupo de profesionales para unir en un mismo camino a la Facultad de Odontología y los proyectos informáticos, esto con el fin de unificar la misión y visión de los proyectos a realizar.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Android hive *Tutoriales de programación de Android*. [en línea]. [ref. 10 abril 2010]. Disponible en Web: <<http://www.androidhive.info>>.
2. Maven. *Sitio oficial de Maven con documentación de desarrollo sobre la plataforma*. [en línea]. [ref. 1 enero 2009]. Disponible en Web: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Maven>>
3. JSF. *Definición de la tecnología*. [en línea]. [ref. 10 mayo 2008].  
Disponible en Web:  
<[http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer\\_Faces](http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces)>
4. *Programación de dispositivos móviles*. Trabajo tesis realizada por Félix Javier Damián Marroyuin. [en línea]. [ref. 15 septiembre 2006].  
Disponible en Web:  
<[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0315\\_CS.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0315_CS.pdf)>
5. Wikipedia 2012. *Glosario*. [en línea]. [ref. 15 abril 2011]. Disponible en Web: <<http://es.wikipedia.org>>

