



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE ESMERALDAS**

**(PUCESE)**



**CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**ESCUELA:**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**PROYECTO DE TESIS**

*“SISTEMA PARA NOTIFICACIÓN DE CALIFICACIONES DE LOS  
ESTUDIANTES DE LA PUCESE POR MEDIO DEL SERVICIO DE  
MENSAJERÍA CORTA”*

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**AUTORA:**

**AYOVÍ ESTUPIÑÁN YULIANA ISABEL**

**ASESOR:**

**MSc. PABLO PICO VALENCIA**

**ESMERALDAS, ENERO DEL 2014.**

Disertación aprobada luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grados de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, previa obtención del título Ingeniero de Sistemas y Computación.

---

MSc. PABLO PICO VALENCIA

**ASESOR DE DISERTACIÓN**

---

Lcdo. KLÉBER POSLIGUA

**LECTOR 1**

---

Ing. DAVID RODRÍGUEZ PORTES

**LECTOR 2**

---

MSc. PABLO PICO VALENCIA

**DIRECTOR DE ESCUELA**

## **AUTORÍA**

Yo, Yuliana Isabel Ayoví Estupiñán, portadora de la cédula de ciudadanía número 080323831-0, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora y de la PUCESE.

---

Yuliana Isabel Ayoví Estupiñán  
C.I. 080323831-0

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar doy gracias a Dios, por haberme dado fuerza, valor y voluntad para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también a mi familia por su apoyo incondicional y por estar siempre presente conmigo compartiendo alegrías y fracasos.

Al MSc. Pablo Pico le agradezco por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de la tesis.

A mis maestros que han desempeñado un papel muy importante en mi etapa estudiantil, que supieron impartir sólidos conocimientos científicos y espirituales.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida.

A mi madre, por ser el pilar más importante y fundamental en mi vida, que ha sabido guiarme, dándome ejemplos de constancia y consejos oportunos para ser una persona de bien.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

A mis amigos que de una u otra forma siempre han estado para brindarme su apoyo en todo momento.

# ÍNDICE

<b>AUTORÍA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>vi</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
1.1. PUCESE.....	4
1.1.1. Introducción.....	4
1.1.2. Misión y Visión .....	5
1.1.3. Estructura organizacional .....	5
1.1.4. Departamento de Secretaría General .....	7
1.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN INFORMÁTICO.....	9
1.2.1. Definición .....	9
1.2.2. Componentes .....	9
1.2.3. Operaciones que realizan los SII .....	10
1.2.4. Ventajas y desventajas.....	11
1.3. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.....	12
1.3.1. Definición.....	12
1.3.2. Clasificación de los lenguajes de programación .....	12
1.3.3. Microsoft Visual Basic.NET .....	14
1.4. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD).....	15
1.4.1. Definición.....	15
1.4.2. Objetivos .....	15
1.4.3. Ventajas y desventajas.....	16
1.4.4. Microsoft SQL Server .....	17
1.4.5. Modelado de datos.....	18
1.4.5.1. Definición .....	18

1.4.5.2. Clasificación de modelos de datos .....	18
1.5. TELÉFONO MÓVIL CELULAR .....	19
1.5.1. Definición .....	19
1.5.2. Beneficios .....	19
1.5.3. Generaciones y sistemas estándar de comunicación móvil .....	20
1.5.4. Operadoras telefónicas en el Ecuador .....	21
1.5.5. Conectividad a un computador .....	22
1.6. SISTEMA DE MENSAJERÍA CORTA (SMS) .....	23
1.6.1. Definición .....	23
1.6.2. Elementos de red y arquitectura .....	23
1.6.3. Proceso de recepción y envío SMS .....	25
1.6.4. Aplicaciones de una pasarela de mensajería SMS. ....	26
1.6.5. Comandos AT .....	27
1.7. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	28
<b>CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>30</b>
2.1. ANTECEDENTES DEL DIAGNÓSTICO .....	30
2.2. OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS .....	31
2.3. VARIABLES DIAGNÓSTICAS .....	32
2.4. INDICADORES DE LAS VARIABLES .....	32
2.5. MATRIZ DE RELACIÓN .....	34
2.6. MECÁNICA OPERATIVA .....	36
2.6.1. Identificación de la población y muestra .....	36
2.6.2. Muestra .....	36
2.7. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	40
2.7.1. Encuesta aplicada a estudiantes. ....	40
2.7.2. Análisis de la Entrevista aplicada al Departamento de Secretaría General .....	48
2.7.3. Análisis de la Entrevista aplicada al Jefe de Sistemas .....	49
2.7.4. Análisis la ficha de observación. ....	50
2.8. ANÁLISIS FODA DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	51
2.9. CRUCE ESTRATÉGICO .....	53
2.10. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO .....	54

<b>CAPÍTULO III: PROPUESTA .....</b>	<b>55</b>
3.1. INTRODUCCIÓN .....	55
3.2. OBJETIVOS .....	56
3.3. JUSTIFICACIÓN .....	56
3.4. MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE A UTILIZAR .....	57
3.5. GENERALIDADES DEL SISTEMA .....	59
3.5.1. Análisis de requerimientos del sistema .....	59
3.5.2. Diseño global.....	60
3.5.2. Desarrollo de la aplicación .....	71
3.5.4. Pruebas .....	82
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE IMPACTOS.....</b>	<b>86</b>
4.1. ANTECEDENTES .....	86
4.2. IMPACTO SOCIO - ECONÓMICO .....	88
4.3. IMPACTO ORGANIZACIONAL .....	90
4.4. IMPACTO TECNOLÓGICO .....	92
4.5. IMPACTO ECOLÓGICO .....	94
4.6. IMPACTO GENERAL DEL PROYECTO .....	96
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>102</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>108</b>
<b>ENLACES WEB .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>111</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Estructural de la PUCESE.....	6
Figura 2. Operaciones que realizan los SII .....	10
Figura 3. Arquitectura básica de un Sistema de mensajería corta .....	23
Figura 4. Estudiantes de la PUCESE que poseen teléfono móvil.....	40
Figura 5. Teléfonos móviles con acceso a Internet.....	41
Figura 6. Medio para la consulta de notas .....	42
Figura 7. Puntos de acceso a Internet. ....	43
Figura 8. Satisfacción sobre los medios de consulta de notas .....	44
Figura 9. Uso del servicio de SMS por parte de los estudiantes de la PUCESE .....	45
Figura 10. Acceso a la consulta de notas por medio de SMS .....	46
Figura 11. Costo a pagar por notas a través de un SMS .....	47
Figura 12. Método cascada .....	58
Figura 13. Arquitectura en capas de la aplicación .....	60
Figura 14. Arquitectura de servicios de la aplicación.....	61
Figura 15. Diagrama de secuencia de la funcionalidad del sistema .....	62
Figura 16. Diagrama de flujos de conexión al módem .....	63
Figura 17. Diagrama de flujos de recepción del mensaje .....	64
Figura 18. Diagrama de flujos de la generación de los SMS de repuesta.....	65
Figura 19. Diagrama de flujos sobre el envío de SMS .....	66
Figura 20. Modelo entidad - relación.....	67
Figura 21. Modelo Relacional .....	68
Figura 22. Cable DKU-2.....	75
Figura 23. Interfaz del Módulo Configuraciones del módem GSM.....	79
Figura 24. Primer Mensaje de error en la conexión al puerto serie .....	79
Figura 25. Segundo Mensaje de error en la conexión al puerto serie .....	80
Figura 26. Determinación del puerto .....	80
Figura 27. Conexión del puerto serie.....	81
Figura 28. Interfaz del módulo procesamiento y envío de SMS .....	82

Figura 29. Estructura de la trama SMS.....	83
Figura 30. Resultados de búsqueda en la BD .....	84
Figura 31. Ubicación de destino de NOKIA PC SUITE .....	120
Figura 32. Instalación en curso de NOKIA PC SUITE .....	121
Figura 33. Representación gráfica de la conexión del PC y el teléfono celular .....	122
Figura 34. Verificación de la instalación correcta del software NOKIA PC SUITE .....	123
Figura 35. Verificación del puerto de conexión .....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Generaciones y sistemas estándar de comunicación móvil .....	20
Tabla 2. Cuadro comparativo de las operadores que existen en Ecuador.....	21
Tabla 3. Matriz de relación .....	35
Tabla 4. Muestra de estudiantes a encuestar según sus carreras.....	38
Tabla 5. Cruce Estratégico.....	53
Tabla 3. Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de software .....	58
Tabla 7. Estructura de la tabla de carrera.....	69
Tabla 8. Estructura de la tabla de Materia .....	69
Tabla 9. Estructura de la tabla de Alumno.....	70
Tabla 10. Estructura de la tabla de Matrícula .....	70
Tabla 11. Estructura de la tabla de Materia .....	71
Tabla 12. Componentes del sistema .....	72
Tabla 13. Requerimientos del equipo de cómputo .....	72
Tabla 14. Modelos de teléfonos celulares compatibles con comandos AT .....	73
Tabla 15. Características del Nokia 6230 .....	74
Tabla 16. Cuadro comparativo de diferentes lenguajes de alto nivel .....	76
Tabla 17. Cuadro comparativo de las diferentes SGBD .....	77
Tabla 18. Presupuesto .....	85
Tabla 19. Niveles de impacto .....	87
Tabla 20. Impacto socio - económico.....	88
Tabla 21. Impacto organizacional.....	90
Tabla 22. Impacto tecnológico.....	92
Tabla 23. Impacto ecológico.....	94
Tabla 25. Impacto general .....	96
Tabla 26. Comandos AT para SMS .....	112

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El teléfono celular se ha convertido en una de las tecnologías de comunicación más usadas durante los últimos años. Hoy en día ya no es un lujo usado sólo por personas de un alto nivel económico, sino que está destinado para toda clase social debido a diferentes aspectos que han logrado llamar la atención del usuario. Uno de estos aspectos es el Servicio de Mensajería Corta (SMS), considerado como uno de los servicios más utilizados por los usuarios.

El proyecto se ha planteado el objetivo de ampliar las posibilidades del uso de un servicio ofrecido ya en la actualidad, que permita a los estudiantes de la Universidad enviar mensajes cortos de textos desde su teléfono móvil para acceder a la consulta de sus calificaciones del nivel de cursada a través del servicio de telefonía móvil.

Un estudio realizado en la PUCESE demostró que aunque los estudiantes de esta sede universitaria disponen de recursos tecnológicos para realizar la consulta de sus notas, existe un alto porcentaje de estudiantes que prefieren utilizar su teléfono móvil como medio para realizar estas consultas, lo cual permitió obtener un satisfactorio grado de aceptación de la propuesta planteada.

Dentro de la investigación se determinó además que la institución cuenta con la infraestructura tecnológica adecuada para el uso del sistema propuesto, permitiéndole al mismo convertirse en un complemento de los servicios que brinda la Universidad al alumnado.

## **ABSTRACT**

The cell phone has become one of the most widely used communication technologies in recent years. Today is no longer a luxury used only by people of high income, but is intended for all classes due to different aspects that have managed to draw the user's attention. One of these aspects is the Short Messaging Service (SMS), considered one of the most used services by users.

The project has set the goal to expand the possibilities of the use of a service already offered today, which allows students from the University of texts send short messages from your mobile phone to access the query level qualifications notice via mobile phone service.

A study in the PUCESE showed that although students of this university campus technology resources available to query your notes, there is a high percentage of students who prefer to use their mobile phone as a means to perform these queries, which yielded a satisfying degree of acceptance of the proposal made.

During the investigation also determined that the institution has adequate technological infrastructure for the use of the proposed system, allowing the same to become a complement of services offered by the University to students.

## PRESENTACIÓN

El objetivo principal de la presente investigación es el desarrollo de un sistema de mensajería para la consulta de calificaciones por medio de un teléfono móvil. Para su ejecución, la investigación se ha dividido en 4 capítulos, descritos a continuación:

La primera parte de esta investigación comprende el **MARCO TEÓRICO**, en donde se realiza un análisis y recopilación de información bibliográfica, en la cual se detallan las bases teóricas y científicas que serán necesarias para el desarrollo del proyecto.

En el segundo capítulo **DIAGNÓSTICO**, se realiza un análisis técnico situacional dirigido a estudiantes y directivos de la Universidad a través de la aplicación de encuestas y entrevistas. Las técnicas de recolección de información son utilizadas para establecer las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del sistema de consulta de notas, las mismas que ayudan a determinar el problema diagnóstico.

En el tercer capítulo denominado **PROPUESTA**, se presenta el diseño de los modelos y planteamiento que ayudaron al desarrollo del sistema que permitió dar solución al problema diagnosticado anteriormente.

En el último capítulo se realiza un análisis de cada uno de los **IMPACTOS** que origina el presente proyecto de investigación, en los aspectos: socio - económico, institucional, tecnológico, ecológico y científico.

En la parte final se plantean conclusiones que resumen la profundización de la investigación y se proponen recomendaciones con el objetivo de que este proyecto constituya una herramienta para futuros trabajos cuya línea de investigación sea la de **PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE**.

## INTRODUCCIÓN

La curiosidad y la voluntad del hombre por obtener más y con una mayor comodidad, están en la base del progreso técnico y científico de la humanidad, dicho progreso transforma tanto la calidad de vida del conjunto de las personas, la sociedad en la que viven, como la cultura misma de ésta.

En los últimos años los teléfonos móviles, o celulares, han logrado formar parte del moderno sistema de telecomunicaciones, permitiendo así que una persona pueda estar presente en un lugar sin necesidad de desplazarse.

La telefonía móvil ha supuesto una radical transformación en los ritos sociales de la interacción, en la administración de los tiempos cotidianos, en los procesos de gestión de las dinámicas grupales y organizacionales, en la gestión de las fronteras e interconexiones entre diferentes ámbitos personales (trabajo, ocio, familia, grupos primarios). También ha supuesto una notable incidencia transformadora en el consumo de ocio, en la gestión de la identidad individual e incluso en la canalización de respuestas e iniciativas sociales de tipo viral.

El papel de las compañías operadoras de telefonía ha sido muy importante en esta expansión de las comunicaciones, dado que han tratado de brindar cada vez más servicios como: mensajes de texto, mensajes multimedia, Internet móvil, GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio), incitando al usuario a hacer uso de estas tecnologías.

Uno de los servicios ofertados por estas operadoras en los teléfonos celulares es el envío y recepción de mensajes cortos, los conocidos SMS (servicio de mensajería corta). Este servicio, que ha tenido un éxito desigual en diferentes partes del mundo, contándose por cientos de millones los mensajes enviados cada mes en la mayoría de los países. En la actualidad, el uso de los mensajes cortos de los teléfonos celulares está siendo utilizado de forma muy extensa.

Los SMS además de utilizarse en la comunicación entre personas, también pueden ser útiles para convertirse en agentes automáticos que respondan a mensajes enviados automática o manualmente.

La automatización de la recepción de los mensajes SMS, su procesado y posterior respuesta es lo que conformara la funcionalidad de este proyecto de tesis.

## **CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. PUCESE**

#### **1.1.1. Introducción**

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), fundada en 1981, forma parte del Sistema Nacional de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (SINAPUCE) y es una institución de educación superior que está al servicio de la comunidad esmeraldeña y su único propósito es la formación integral de profesionales con excelencia académica, conciencia social y compromiso.

La PUCESE promueve con energía la investigación, el desarrollo, la vinculación con la colectividad y lo hace por medio de las carreras que ofrece, de un Centro de Investigación y Desarrollo y de una Incubadora de empresas que impulsa iniciativas empresariales, educativas y culturales. A continuación se presentan aspectos importantes como lo son la Misión, Visión y la Estructura organizacional que forman parte de la PUCESE.

### **1.1.2. Misión y Visión**

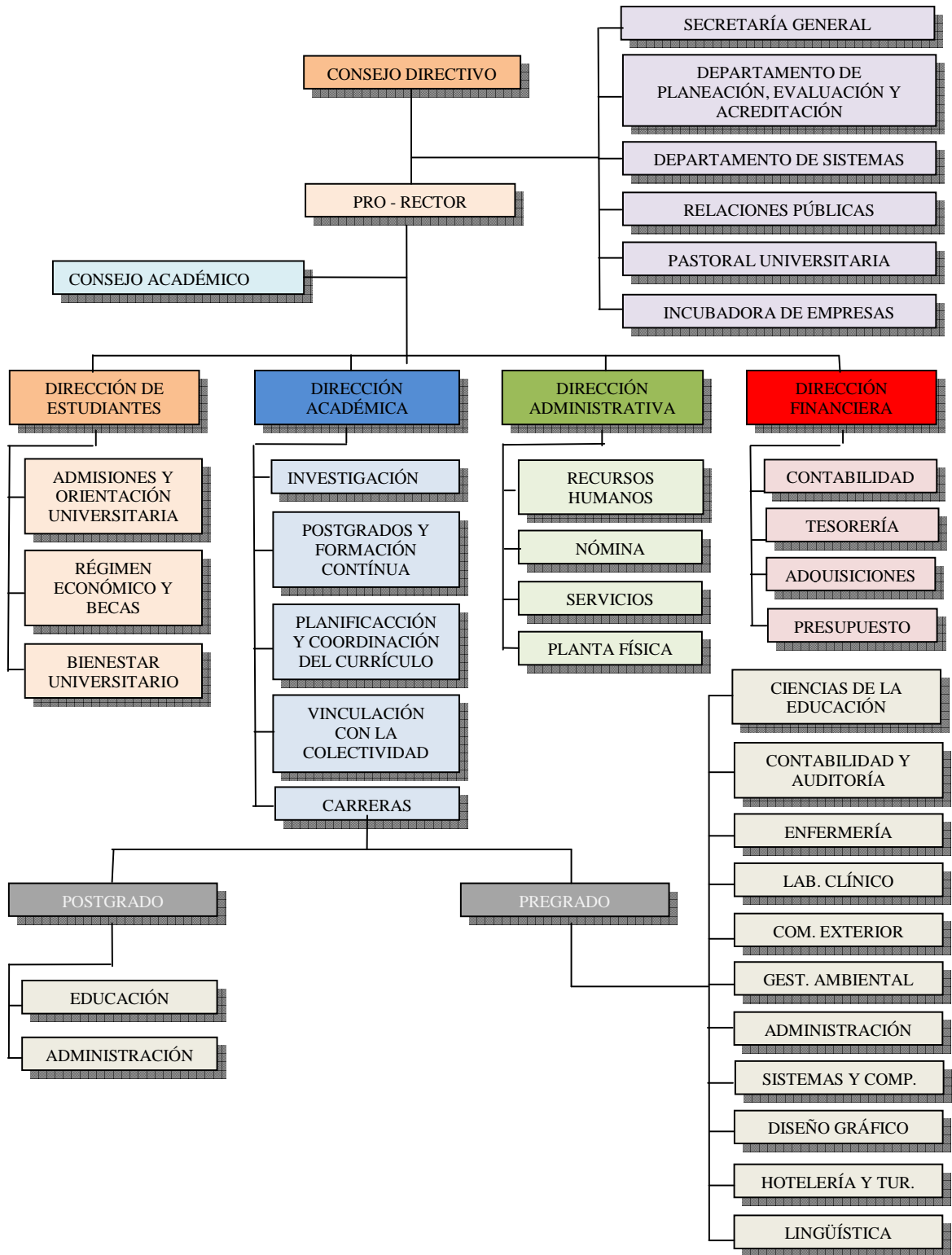
Como cualquier estructura organizacional la PUCESE se plantea como misión: “Formar continua, personalizada e integralmente a seres humanos con sentido emprendedor social, ético, crítico y autocrítico, a la luz del evangelio, capaces de liderar y generar transformaciones en orden a una provincia solidaria, justa, pacífica y que respeta la biodiversidad, desarrollando propuestas científicas, innovadoras y sostenibles.” (PUCESE, 2013)

Dentro de su plan estratégico de desarrollo institucional la PUCESE se plantea una visión, la misma que se muestra a continuación:

“La PUCESE será una institución educativa en búsqueda permanente de la excelencia académica, con carreras acreditadas, apoyada en la estructura de trabajo por áreas de conocimiento; estrechamente vinculada a organizaciones de los sectores educativos, productivos, de salud y medioambientales de Esmeraldas, como provincia costera; participando en redes de investigación, intercambio y formación de estudiantes y docentes con instituciones de educación superior nacionales e internacionales, a través de trabajo cooperativo en propuestas de transformación social.” (PUCESE, 2013)

### **1.1.3. Estructura organizacional**

Como se muestra en la Figura 1, la PUCESE posee un organigrama estructural que permite denotar la manera en la que está estructurada la SEDE y observar los diferentes departamentos que forman parte de la institución. Dentro de la Dirección Académica se encuentran las carreras que ofrece la universidad las mismas que pueden ser: Carreras de Pregrados y Carreras de Posgrados, tal como es muestra en la figura antes mencionada.



**Figura 1.** Organigrama Estructural de la PUCESE

## **1.1.4. Departamento de Secretaría General**

### **1.1.4.1. Misión**

El Departamento de Secretaría General de la PUCESE tiene como misión: “Ejercer la fe pública universitaria y como tal certificar la realidad académica de los estudiantes, velar por la seguridad y legalidad de los registros oficiales y de los procesos de matriculación y graduación.” (PUCESE, 2013)

### **1.1.4.2. Funciones**

Este departamento es uno de los más importantes dentro de la estructura organizacional de la PUCESE, ya que bajo su cargo está la ejecución de múltiples actividades, las mismas que constan en el sitio web de la institución y son citadas a continuación:

- El departamento de Secretaría General al estar a cargo de la administración del área académica de los estudiantes está obligado a velar por que se realicen de forma correcta dos de los procesos que más tiempo y dedicación requieren, los cuales son: matriculación de estudiantes y publicación de notas.
- Cuando se realiza el proceso de matrícula, este departamento en conjunto con las Direcciones Administrativas y Unidades Académicas debe de planificar, ejecutar y coordinar todas las actividades involucradas, para que se lleve a cabo de manera satisfactoria el proceso.
- En el proceso de publicación de calificaciones deben de hacer cumplir puntualmente los cronogramas de recepción, la verificación de las notas, procesamiento y entrega de calificaciones y del mismo modo bajo su responsabilidad se encuentran la revisión de la asistencia y emisión de los pases de nivel de las escuelas y/o programas.

- Además de ser responsables de los procesos de matrícula y publicación de notas, este departamento tiene bajo su cargo la administración y manejo de la información académica de los estudiantes, y es por eso que otras de sus funciones son: revisar expedientes y sumillar la certificación del pensum de los alumnos de la Sede, custodiar y certificar matrículas, calificaciones y demás documentos que reposan en la Secretaría General
- Debe dar fe en actos oficiales y en las sesiones del Consejo Directivo le corresponde actuar en calidad de secretario para sentar, suscribir las actas y comunicar las resoluciones de dicha reunión.
- Otra de las múltiples funciones que debe de realizar este departamento es ser responsable de salvaguardar y administrar la información generada en el proceso de elecciones de los estamentos de la Sede.
- La Secretaría General también es responsable de presentar a la máxima autoridad de la institución, un informe en el que conste las actividades fueron realizadas durante el año anual y un plan anual de su departamento.
- Son parte vital en el proceso de graduación, ya que deben de participar en la instalación de los Tribunales de Grado y es la encargada de coordinar el desarrollo de los procesos de certificación actas de grado y firma de títulos.
- Hay que recordar que este departamento no sólo se dedica a ejecutar actividades del área académica, ya que también debe de encargarse de la preparación, actualización, reformación, recopilación y disfunción de los reglamentos e instructivos con los que cuenta la Sede.

## 1.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN INFORMÁTICO

### 1.2.1. Definición

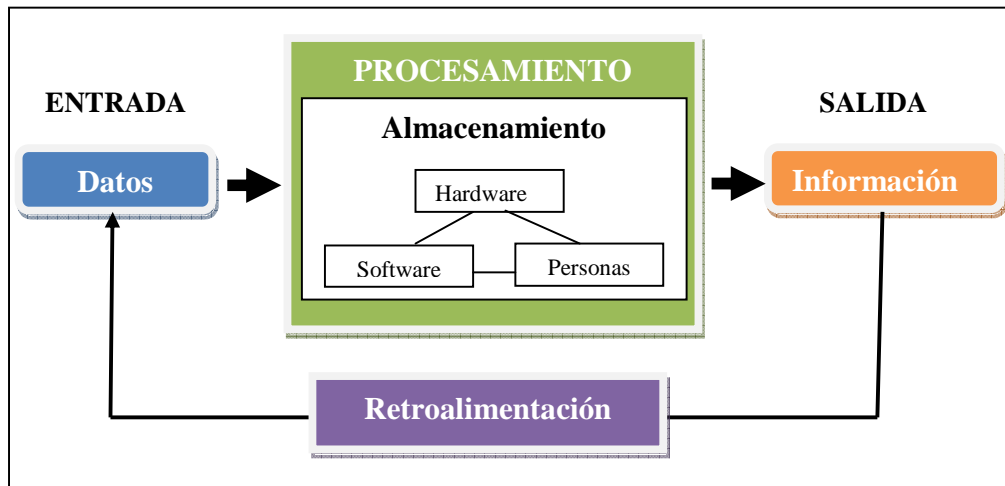
( Justo, 2011) argumenta que un Sistema de Información Informático (SII) es una solución organizativa y administrativa, fundamentada en tecnologías de la información, la misma que se compone de un conjunto de elementos físicos y lógicos (hardware y software), que interaccionan entre sí con el fin de realizar el tratamiento, administración y distribución de la información dentro de una organización.

### 1.2.2. Componentes

Los SII dependen de otros subsistemas que relacionados y trabajando juntos podrán llevar a cabo las actividades de entrada, almacenamiento, proceso y salida, proporcionando así información básica y muy necesaria para la organización. Estos subsistemas que incluyen hardware, software, procedimientos, datos y personas, se encuentran distribuidos en los siguientes tres grupos:

- **Subsistema físico:** Este subsistema hace referencia al hardware que consiste en los equipos, dispositivos y medios necesarios que constituyen la plataforma física mediante la cual el SII puede funcionar. Se incluyen aquí, por supuesto, los que permiten las comunicaciones y los enlaces de red.
- **Subsistema lógico:** Este subsistema al contrario del anterior, hace referencia a la parte intangible ya que en él se incluyen los programas, las rutinas e instrucciones que conforman el SII. A pesar de que este subsistema es diferente al mencionado anteriormente, los dos se complementan y si uno de ellos falta o falla, sería imposible realizar alguna tarea sobre los datos.
- **Recursos humanos:** Son el grupo de personas que se relacionan con el sistema.

### 1.2.3. Operaciones que realizan los SII



**Figura 2.** Operaciones que realizan los SII

Como lo muestra la Figura 2, un SII integrando los componentes o subsistemas mencionados anteriormente, debe de realizar las siguientes operaciones básicas:

- **Entrada:** el sistema captura y recopila los datos que requiere para procesar la información.
- **Almacenamiento de información:** en esta actividad se guardan los datos del proceso anterior.
- **Procesamiento de la información:** en esta etapa con la ayuda de un conjunto de instrucciones lógicas y matemáticas se realiza la transformación de los datos fuente en información.
- **Salida de información:** se obtiene el resultado de la información procesada anteriormente que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

#### **1.2.4. Ventajas y desventajas**

Los SII son utilizados en muchas instituciones ya sean públicas o privadas, y se debe al hecho de que por medio de un conjunto de actividades proporcionan de manera eficaz y eficiente información básica y muy necesaria para la organización. Basado en el artículo “Ventajas y desventajas de utilizar SII (Mero, 2011) las principales ventajas significativas de los SII son:

- Utilizando un SII se puede acceder de forma rápida a la información y de esa manera destacar los datos más relevantes para los usuarios en tiempo real.
- Con los SII se puede ejercer un control efectivo de las actividades de la organización, ya que permiten realizar una comparación entre los resultados obtenidos con los objetivos establecidos previamente; lo cual ayuda a incrementar la efectividad en la operación de las empresas.
- Se pueden integrar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas, lo cual le permite corregir y disminuir errores difíciles de detectar, para luego generar informes e indicadores que ayudan a controlar la ejecución del sistema.

Aunque los SII tengan sus respectivas ventajas que en resumen le permiten tener un mejor tratamiento de la información, estos sistemas a su vez también presentan varios inconvenientes, como se muestran a continuación:

- Su implementación puede tardar más tiempo del necesario.
- Puede existir una resistencia al cambio por parte de los administradores y de los usuarios, ya que pueden estar adaptados a los sistemas anteriores.
- Pueden existir problemas técnicos o fallas tanto en el hardware como en el software, lo cual evitaría que el sistema funcione de forma adecuada.

## 1.3. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

### 1.3.1. Definición

Méndez (2011), especifica que un lenguaje de programación es un conjunto de reglas sintácticas y semánticas creadas por el ser humano con la única finalidad de permitir al usuario de una computadora darle instrucciones y órdenes para que la ésta los ejecute.

### 1.3.2. Clasificación de los lenguajes de programación

Los lenguajes de programación pueden ser muy variados y para clasificarlos dependen del criterio en el que se basen. En el 2007, Reyes publica que en la práctica muchos lenguajes por agregar ideologías y filosofías de programación de otros lenguajes no pueden ser clasificados en una categoría específica, pero en esta ocasión se mencionarán las tres categorías que contienen los tipos de lenguajes más utilizados actualmente:

- **Por el nivel de abstracción:** esta categoría se debe al nivel de abstracción del procesador, es decir el grado de cercanía al lenguaje que entiende el computador, estos lenguajes pueden ser: de bajo nivel, de medio nivel y de alto nivel.
- **Por la forma de ejecución:** los lenguajes pueden ser: compiladores e intérpretes.
- **Por el paradigma de programación:** se refiere al estilo de programación empleado, ya que existen lenguajes que soportan varios paradigmas, y otros sólo uno, por lo que los principales son: Lenguajes orientados a objetos, imperativos y declarativos.

## **Lenguajes de programación de alto nivel**

Este tipo de lenguaje de programación es independiente de la máquina en la que se halle, sus instrucciones están escritas en un lenguaje muy similar al lenguaje humano, pero a la misma vez necesitan de la intervención de un programa intérprete o compilador que convierta este lenguaje de programación de alto nivel en uno de bajo nivel, ya que este es el único lenguaje que entiende la computadora.

En el 2012, Camacho argumenta que los lenguajes de alto nivel pueden presentar las siguientes ventajas:

- El tiempo de formación de los programadores es relativamente corto comparado con otros lenguajes.
- Su código es reutilizable debido a que emplean funciones u objetos.
- Generan cierto grado de seguridad ya que no trabajan directamente con la memoria.
- Como son lenguajes independientes de la arquitectura del ordenador, se puede migrar de una máquina a otra, un programa escrito en un lenguaje de alto nivel.

A pesar de que los lenguajes de alto nivel poseen algunos beneficios, no se pueden dejar a un lado los inconvenientes que también se presentan, los mismos que se muestran a continuación:

- El tiempo de ejecución de los programas es mucho mayor, porque requieren de un compilador y de un intérprete.
- No se aprovechan los recursos internos de la máquina, que se explotan mejor con el otro tipo de lenguajes.

Uno de los lenguajes de alto nivel que más se usa en la programación de aplicaciones y sistemas informáticos es el Microsoft Visual Basic.NET, a continuación se presentan ciertas características de esta herramienta.

### **1.3.3. Microsoft Visual Basic.NET**

Microsoft Visual Basic.NET es un lenguaje de programación que ofrece un entorno de desarrollo de alto nivel el mismo que está orientado a objetos y que es considerado como una evolución de Visual Basic implementada sobre el framework .NET, lo que significa que puede desarrollar aplicaciones web o de escritorio de manera más rápida, robusta y más avanzadas con herramientas modernas que permitan el acceso de forma más simple y universal a todo tipo de información. Por pertenecer a la familia de Visual Basic las instrucciones se manejan de forma similar a versiones anteriores de Visual Basic, pero cambios significativos en el lenguaje Visual Basic.NET, hace que éste no es compatible con Visual Basic.

Entre las ventajas de este lenguaje de programación se tienen:

- Microsoft Visual Basic.NET provee de una IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) fácil de utilizar, ya que maneja formularios de Windows, en los cuales solo se necesita arrastrar componentes y agregarlos al diseño.
- Posibilita añadir soporte para ejecución de scripts, VBScript o JScript, en las aplicaciones mediante Microsoft Script Control.
- Microsoft Visual Basic.NET permite desarrollar sitios y aplicaciones web, en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET.
- Permite usar con facilidad la plataforma de los sistemas Windows, dado que tiene acceso total a la API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) de Windows, incluidas librerías actuales.

## 1.4. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD)

### 1.4.1. Definición

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es un software que permite a los usuarios acceder, crear, gestionar y mantener una base de datos asegurando su integridad, confiabilidad y seguridad. Se compone de tres lenguajes: uno de definición de datos, otro de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. (Crispín, 2013)

### 1.4.2. Objetivos

Hoy en día los SGBD se han convertido en potentes herramientas que pueden almacenar grandes cantidades de información de forma organizada para poder en un futuro encontrarla y utilizarla fácilmente. Sánchez (2009) explica que todo SGBD debe de cumplir con los siguientes objetivos:

- **Abstracción de la información.** Los SGBD dan a los usuarios la posibilidad de ocultar los detalles acerca del almacenamiento físico de los datos.
- **Independencia.** Cuando se trabaja con un SGBD, por lo general siempre existirán aplicaciones que se valgan de ella, es por eso que gracias a su independencia el SGBD puede cambiar el esquema físico o lógico de una BD sin tener que realizar ningún cambio en la aplicación.
- **Consistencia.** Si existiese registros repetidos que no se pueden eliminar, los SGBD hacen posible que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.
- **Seguridad.** Este es uno de los objetivos más importantes que debe de cumplir un SGBD, ya que aquí se garantiza que la información guardada en una base de datos se encuentre segura de permisos a usuarios y grupos de usuarios.

- **Tiempo de respuesta.** Intenta disminuir el tiempo que el SGBD tarda en suministrar la información requerida y a la vez guarda los cambios ejecutados.

### **1.4.3. Ventajas y desventajas**

El propósito general de los SGBD es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización, es por eso que (Uriarte, 2013) aclara que en los SGBD se presentan las siguientes ventajas:

- Ofrecen integridad y seguridad a los datos.
- Minimizan la redundancia ya que para estructurar los datos no necesitan enfocarse mucho en el código de los programas.
- Disminuyen los tiempos de desarrollo y aumentan la calidad del sistema.

Cuando se utilizan SGBD para el tratamiento de datos en una base de datos se pueden presentar las siguientes desventajas:

- Si el SGBD a trabajar es muy complejo se requiere de personal cualificado que tengan conocimiento de las funcionalidades del mismo.
- Los SGBD requieren de gran cantidad de memoria para poder ejecutarse.
- Costos elevados del hardware necesitado para ejecutar un SGBD.

Existen muchos sistemas gestores de bases de datos, pero uno de los más utilizados por las instituciones públicas o privadas es el Microsoft SQL Server, es por eso que continuación se presentan las principales características de esta potente herramienta de trabajo.

#### 1.4.4. Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos basado en el modelo relacional que utiliza como lenguajes de consulta T-SQL (Transact-SQL) y ANSI SQL.

Según (Castellón, 2010) este sistema gestor de bases de datos presenta las siguientes características:

- Soporta transacciones y procedimientos almacenados.
- Su interfaz es de acceso OLE DB (Enlace e incrustación de objetos para bases de datos) y ADO (ActiveX Data Objects) e incluye un entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL (Lenguaje de Definición de Datos) y DML (Lenguaje de Manipulación de Datos) gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente – servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Utiliza una gran cantidad de memoria RAM (Memoria de Acceso aleatorio) para la instalación y utilización del software.
- Microsoft SQL Server requiere de un sistema operativo Microsoft Windows, por lo que no puede instalarse, por ejemplo, en servidores Linux.
- Microsoft SQL Server para el desarrollar de aplicaciones más complejas, incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas .NET, pero el servidor sólo está disponible para Sistemas Operativos.
- Este SGBD revoluciona el concepto de base de datos para la empresa, ya que se reúne en un sólo producto la potencia necesaria para cualquier aplicación empresarial, crítica junto con unas herramientas de gestión que reducen al mínimo el coste de propiedad.

## **1.4.5. Modelado de datos**

### **1.4.5.1. Definición**

El modelado de datos es una técnica que utiliza un conjunto de herramientas conceptuales para poder describir datos, sus tipos, relaciones entre ellos, significado y restricciones para reflejar de forma correcta la realidad a la que pertenecen.

### **1.4.5.2. Clasificación de modelos de datos**

De acuerdo al nivel de abstracción los modelos de datos se clasifican de la siguiente forma:

#### **➤ Modelos de Datos Conceptuales**

Es también considerado como el modelo entidad – relación, ya que está orientado a representar y describir los diferentes elementos que intervienen en el problema, así como sus relaciones y se lo realiza independiente al sistema gestor de base de datos.

#### **➤ Modelos de Datos Lógicos**

Conocido también como modelo relacional y se origina a partir del diseño conceptual obtenido anteriormente, está orientada más a operaciones que a descripciones de la realidad y consiste en un esquema que permite identificar la manera en la que se relacionan las tablas entre sí.

#### **➤ Modelos de Datos Físicos**

Este diseño parte del lógico y se lo considera como estructura de datos de bajo nivel. El objetivo en sí es obtener una descripción de la implementación de la base de datos en la memoria secundaria, para ello implementan las tablas con sus características, organización y estructuras de almacenamiento interno.

## **1.5. TELÉFONO MÓVIL CELULAR**

### **1.5.1. Definición**

Se denomina teléfono móvil celular a cualquier equipo electrónico inalámbrico transmisor y receptor que es usado para acceder y utilizar los servicios de la red de telefonía celular o móvil.

### **1.5.2. Beneficios**

Las comunicaciones móviles son actualmente el área de crecimiento más rápido dentro del sector de las telecomunicaciones, especialmente la telefonía móvil celular. La explicación a este crecimiento del mercado se encuentra en el rápido avance de la tecnología, las oportunidades comerciales que se asocian con la movilidad personal y la bajada de precios en los equipos y de las propias tarifas de conexión y por tráfico. Un teléfono móvil celular presenta diferentes beneficios dependiendo del ámbito en que se emplee, como se muestra a continuación:

- En Multimedia pueden incluir servicios tales como: Reproductor de música y/o videos comprimidos, cámara fotográfica y/o video y radio FM y señal de TV.
- En Agenda electrónica se tienen los siguientes servicios: Despertador, Agenda telefónica, Calendario, Notas, etc.
- En Comunicación un teléfono celular puede: servir de interfaz alámbrica e inalámbrica de transmisión de datos vía Wi-Fi, facilita la comunicación con otras personas desde cualquier lugar, GPS (Localización Global Vía Satélite), la cual puede rastrear el dispositivo y enviar las coordenadas geográficas específicas, explorador de Internet, envío de SMS y MMS e interfaz de comunicación entre PC.

### 1.5.3. Generaciones y sistemas estándar de comunicación móvil

En telefonía móvil existen sistemas estándar de comunicación que determinan las condiciones y los protocolos de transmisión. Los servicios móviles han evolucionado en generaciones, en cada una de ellas resulta plenamente reconocible un conjunto de características que las definen. Como lo especifica (López, 2013) los sistemas estándar de comunicación móvil se citan dependiendo a la generación a la cual pertenecen, como se muestra en la siguiente tabla.

Generación	Estándar	Disponibilidad de SMS	Longitud SMS
<b>G1:</b> Funcionaba por medio de las comunicaciones de tipo analógicas.	<b>AMPS</b> (Sistema telefónico móvil avanzado)	Si	Ninguno
	<b>TACS</b> (Sistema de comunicaciones de acceso total)	No	-
	<b>ETACS</b> (Sistema de comunicaciones de acceso total extendido)	No	-
<b>G2:</b> Funcionaba por medio de las comunicaciones digitales.	<b>GSM</b> (Sistema Global para Comunicaciones Móviles)	Si	160
	<b>CDMA</b> (Acceso múltiple por división de código)	Si	256
	<b>TDMA</b> (Acceso múltiple por división de tiempo)	Si	46
<b>G2.5:</b> Es una mejora de la anterior ya que tienen velocidades más rápidas, soporte de voz, SMS, MMS y acceso a Internet.	<b>GPRS</b> (Servicio general de paquetes de radio )	Si	160
	<b>EDGE</b> (Velocidades de datos mejoradas para la evolución global)	Si	160
<b>G3:</b> En esta generación se ofrece altas velocidades de datos en usos multimedia, video conferencias o acceso a Internet.	<b>UMTS</b> (Sistema universal de telecomunicaciones móviles)	Si	Ninguno
	<b>HSDPA</b> (Acceso de alta velocidad del paquete de Downlink )	Si	Ninguno




**Tabla 1.** Generaciones y sistemas estándar de comunicación móvil

Uno de los estándares más usados en el mercado es el sistema global para las comunicaciones móviles (GSM), el cual es un sistema libre de regalías en la telefonía móvil digital. Un cliente GSM puede conectarse a través de su teléfono con su computador y

enviar y recibir mensajes por correo electrónico, faxes, navegar por Internet, acceder con seguridad a la red informática de una compañía (red local/Intranet), así como utilizar otras funciones digitales de transmisión de datos, incluyendo los mensajes de texto.

#### 1.5.4. Operadoras telefónicas en el Ecuador

En el Ecuador existen tres operadores que brindan el servicio de telefonía móvil, a continuación por medio de la Tabla 2, se realiza una breve descripción de cada una de ellas.

CARACTERÍSTICAS		TELEFONÍAS		
		CLARO	MOVISTAR	CNT
Logo				
Propietario		América Móvil	Telefónica	CNT S.A.
Año de iniciación		1993	2004	2008
Eslogan		Más cerca, más Claro	Compartida, la vida es más	CNT nos une
Servicios	Telefonía fija	Si	Si	Si
	Telefonía Móvil	Si	Si	Si
	Internet	Si	Si	Si
	Televisión por Cable	Si	Si	Si
Tarifa SMS		0.07	0.07	0.07
Tecnología GSM		Si	Si	Si
Cobertura de señal		Tiene la cobertura más expandida del país, ya que su señal llega a todas las provincias.	CDMA que sólo llega a los sitios más importantes del país, GSM cubre a más sitios.	CDMA la cual sólo funciona en las ciudades más importantes de la Costa y la Sierra. En GSM aplica la misma cobertura de Movistar.

**Tabla 2.** Cuadro comparativo de las operadores que existen en Ecuador

### 1.5.5. Conectividad a un computador.

Los usuarios de telefonía móvil en la actualidad, al adquirir un teléfono celular ya no sólo lo hacen por su principal funcionalidad que son las llamadas de voz, sino también por las diferentes servicios que le brindan estos dispositivos como por ejemplo: una cámara digital, agenda multifuncional, mensajes de texto, multimedia, acceso a Internet, acceso a mail y otras diversas funcionalidades.

Sumado a todo esto como usuario se busca un equipo con conectividad al computador para datos obteniendo así una variedad de aplicaciones de conectividad de PC y comunicación de datos. A continuación se muestran los medios de conexión entre computador y teléfono celular:

- **Bluetooth:** Es una tecnología inalámbrica basada en las ondas de radio de corto alcance, la misma que permite una velocidad de transmisión de datos en hasta 1 Megabit por segundo (Mbps).
- **Wi-Fi:** Al igual que la anterior también es una tecnología inalámbrica basada en el uso de ondas de radio denominado estándar IEEE 802.11x, con velocidad promedio de transmisión de datos hasta los 54 Mbps.
- **Infrarrojo:** Tecnología inalámbrica que los nodos se comunican por medio de un conjunto de LED's infrarrojos, los mismos que están basados en el uso de ondas de calor. La velocidad promedio de transmisión de datos puede ser hasta de 115 Kbps (Kilobits por segundo).
- **Puerto propietario:** Es un medio de conexión alámbrico o por cable ya sea según el modelo, este medio de transmisión de datos debe de tener su propio conector que contenga en uno de sus extremos un terminal de tipo USB, para poder comunicarse con el computador.

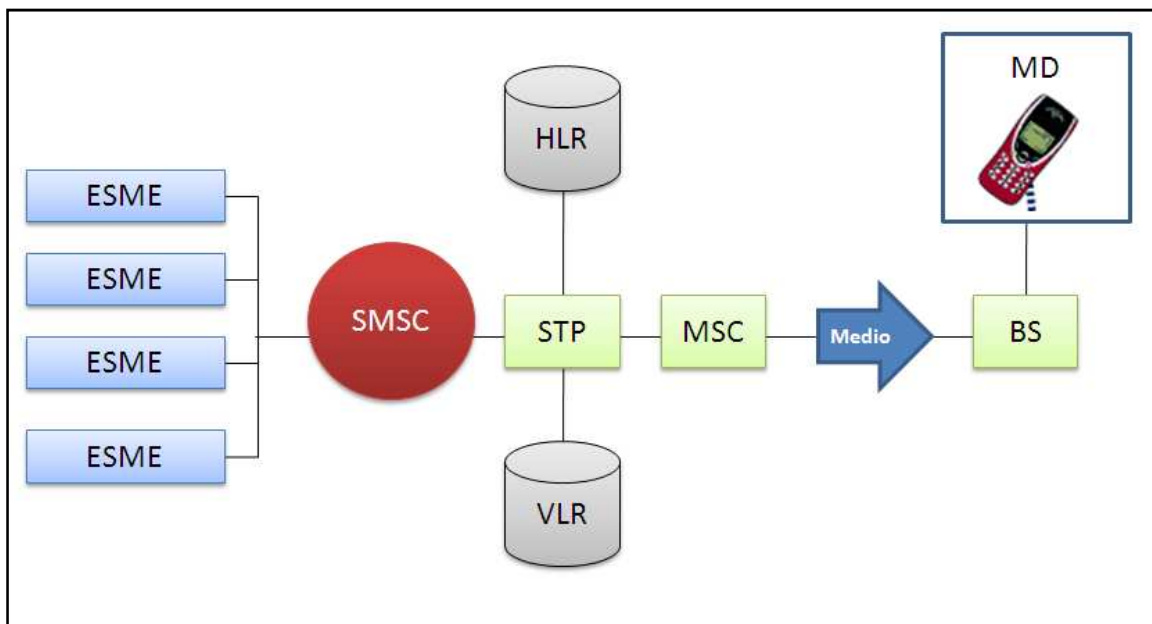
## 1.6. SISTEMA DE MENSAJERÍA CORTA (SMS)

### 1.6.1. Definición

Un sistema de mensajería corta permite el intercambio de mensajes alfanuméricos (típicamente 160 caracteres) cortos entre dos usuarios de un sistema de telefonía móvil y entre el sistema inalámbrico y un dispositivo externo capaz de transmitir y opcionalmente de recibir mensajes cortos. El dispositivo externo puede ser un teléfono de voz, un terminal de datos o un sistema corto para entrada del mensaje. (Cabrera, 2007)

SMS fue diseñado originariamente como parte del estándar de telefonía móvil digital GSM, pero en la actualidad está disponible en una amplia variedad de redes, incluyendo las redes 3G.

### 1.6.2. Elementos de red y arquitectura



**Figura 3.** Arquitectura básica de un Sistema de mensajería corta

Adicional a ello, Cabrera (2007) puntualiza que los elementos que forman parte de la arquitectura de un sistema de mensajería son los siguientes:

- **Entidades externas al sistema (ESME):** es un componente que se encuentra ubicado en una red fija o en un centro de servicio, cuya función es la de recibir o enviar un mensaje de texto.
- **Central de servicio de mensajes cortos (SMSC):** es el elemento responsable de recibir SMS, guardarlos y enviar mensajes cortos a su destinatario cuando éste se encuentre en cobertura.
- **Punto de transferencia de señal (STP):** es un elemento de red, utilizado para identificar y autenticar usuarios además de enrutar llamadas en redes telefónicas móviles, sobre enlaces del Sistema de Señalización 7 (SS7), con múltiples elementos de la red.
- **Registro de suscriptores locales (HLR):** es una base de datos que almacena de forma permanente la gestión y manejo de los perfiles de usuario.
- **Registro de suscriptores visitantes (VLR):** es la base de datos que almacena de forma temporal la información de los suscriptores domiciliados en un HLR que se encuentran ingresando a otro HLR.
- **Centro de conmutación móvil (MSC):** es el elemento que se ocupa de la conmutación del sistema y el control de llamadas entre usuarios de la red fija con la red móvil, o usuarios de la red móvil entre sí.
- **El medio:** se refiere a todas las tecnologías inalámbricas que son utilizadas para transmitir y recibir las señales de voz y datos desde el MSC hasta los dispositivos móviles.

- **Las estaciones bases (BS):** son controladores que establecen funciones que permiten transmitir señales electromagnéticas de radio y datos entre el MSC y los dispositivos móviles.
- **El dispositivo móvil (MD):** es el terminal capaz de recibir y originar los mensajes de textos. Estos dispositivos pueden ser: teléfonos celulares, PDA y computadoras de mano.

### 1.6.3. Proceso de recepción y envío SMS

(Díaz, 2012) señala que cuando un usuario de la red genera un mensaje corto se producen los siguientes acontecimientos:

- Para confirmar si se puede o no enviar mensajes, se verifica por medio del HLR donde está registrado el usuario si el proceso de envío de un SMS puede ocurrir de manera correcta
- Para recibir un SMS el usuario debe de estar conectado a un MSC, el cual remite la información necesaria al VLR para su posterior tarificación y después lo envía al SMSC de origen.
- El SMSC de destino recibe el mensaje desde el SMSC de origen y una vez recibido convierte el SMS en MT-SM, para luego devolver al SMSC los resultados generados por el proceso que se está llevando a cabo.
- Una vez terminado el proceso de envío del mensaje el usuario recibirá posteriormente un informe que le confirma si el SMS fue enviado o no de manera exitosa.

Se le denomina MT- SM a todo mensaje preparado para su envío en el SMSC de destino, el mismo que ha sido originado por un usuario, cuyo proceso de entrega es el siguiente:

- Todo mensaje receptado por el SMSC debe ser almacenado en su base de datos, para posteriormente solicitar al VLR del usuario la información de localización.
- Si el usuario destino está disponible, el SMSC envía al MSC el mensaje, indicando en qué parte del BSS debe ser entregado; si no lo está, se almacena en el SMSC durante su periodo de vigencia.
- Para indicarle al usuario destino que la terminal móvil está receptando un mensaje, el MSC debe de enviar un aviso al VLR.
- Cuando el VLR comprueba que el terminal de usuario si está conectado a la red, éste debe responder al MSC la información de localización y el estado del usuario.
- El MSC remite al usuario el mensaje y éste mismo se encarga de comunicar al SMSC de que el mensaje se ha transmitido y puede ser eliminado de su BD.

#### **1.6.4. Aplicaciones de una pasarela de mensajería SMS.**

Entre los múltiples usos que pueden tener los SMS en las redes GSM, Paisano (2011) especifica los siguientes ejemplos:

- **Comunicación de persona a persona.** Los usuarios de telefonía móvil utilizan rutinariamente los SMS como medio de comunicación con otras personas.
- **Para sistemas de monitorización de servicios.** Se desarrollan aplicaciones que sirven como sistemas de alarmas las cuales permiten avisar por medio de un SMS a personas involucradas cierto tipo de eventos.

- **Transporte de contenidos web.** El SMS es utilizado como paquete de transporte para hacer llegar desde el móvil al servidor la petición de una página web y desde el servidor al móvil el contenido de dicha página una vez "filtrada" para eliminar imágenes, cabeceras de página, etc.
- **Mantenimiento de sistemas.** Mediante un SMS un usuario puede revisar el estado el estado o el suceso de algún evento ocurrido sobre el sistema.
- **Notificaciones del buzón de voz y fax.** Una alerta en forma de SMS es lo que se genera cuando ingresa un nuevo mensaje al buzón voz.
- **Servicios de Información.** Utilizando SMS desde una terminal móvil un usuario puede obtener información sobre algún tema en concreto.
- **Notificaciones académicas.** Por medio de un SMS un estudiante puede conocer sus calificaciones, horarios, pensum de estudio, etc.

## 1.6.5. Comandos AT

### 1.6.5.1. Definición

Según lo comentado en (Bluehack, 2005), “los comandos AT (denominados así por la abreviatura de Atención) o comandos Hayes son instrucciones codificadas que conforman un lenguaje de comunicación entre el hombre y un Terminal modem. Cada terminal GSM implementa su juego de comandos AT que permiten su configuración y realizar llamadas de voz o datos, escribir y enviar mensajes SMS, leer y escribir en la agenda de contactos, pero estos comandos pueden que no sean totalmente compatible con el estándar.”

Este juego de instrucciones puede encontrarse en la documentación técnica de los terminales GSM y permite acciones tales como realizar llamadas de datos o de voz, leer y escribir en la agenda de contactos y enviar mensajes SMS, además de muchas otras opciones de configuración del Terminal.”

Los comandos Hayes se los pueden dividir en 4 grupos:

1. **Básicos** (AT...): estos comandos fueron los que inicialmente se definieron y cumplen funciones elementales.
2. **De registro** (ATSi=, ó ATSi?): modifican los valores de los registros internos del módem ó solicitan sus valores.
3. **Extendidos** (AT&...): comandos adicionales que se agregaron posteriormente a las definiciones de los comandos básicos. Generalmente cumplen funciones un poco más complejas que los básicos.
4. **Propietarios** (AT/...): definidos por el fabricante del dispositivo.

Hay que aclarar que para usar comandos todas las instrucciones Todos deben ir precedidos por AT.

Para ver la lista de los principales comandos AT para el envío de SMS ver Anexo 1.

## 1.7. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Una metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo utilizado para organizar, planificar y supervisar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Existen diversos tipos metodologías para estructurar y desarrollar software, pero basándose en sistemas con aplicaciones móviles se han tomado en cuenta modelos que han sido considerados como más aptos para esta rama. Así como los señala (Acuña, 2012) los modelos son:

**Modelo en cascada:** Es un proceso que consiste en una secuencia ordenada de pasos utilizados para el desarrollo de software, los mismos que deben ser analizados de arriba hacia abajo (como en una cascada de agua). Su ejecución la

realiza a través de las fases de análisis de las necesidades, el diseño, implantación, pruebas, la integración, y mantenimiento.

- **Modelo Incremental:** Este modelo combina secuencias lineales que son ubicadas de forma escalonada y conforme avanza el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce "incrementos" del software y así provee una estrategia para controlar la complejidad y los riesgos, desarrollando una parte del producto software reservando el resto de aspectos para el futuro.
- **Modelo en Espiral:** Este modelo representa en forma de espiral una secuencia de actividades y utiliza un enfoque evolutivo, permitiendo al desarrollador y al cliente crear estrategias para corregir los riesgos en cada nivel evolutivo.
- **Modelo en prototipo:** El prototipo debe ser elaborado en lapso corto, para ello debe de utilizar programas adecuados y después de que éste sea aprobado el desarrollador puede iniciar el verdadero desarrollo del software.

## **CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO**

### **2.1. ANTECEDENTES DEL DIAGNÓSTICO**

Para efecto del desarrollo del proyecto, se realizó la investigación del diagnóstico en los meses de Julio – Noviembre del 2013 respectivamente, la cual se llevó a cabo en el campus de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE).

Para conocer el problema en estudio, en la presente investigación se tomaron como población a los estudiantes de la universidad, al Jefe del Departamento de Sistemas y por último pero no menos importante, a la Secretaria General.

En los primeros días de Octubre del 2013 se realizaron las encuestas a los estudiantes de la institución, los mismos que prestaron las facilidades para poder ser encuestados de una manera rápida y efectiva contribuyendo con importante información, respecto a sus necesidades y expectativas ante el desarrollo del sistema propuesto.

Para tener una visión del Departamento de Sistemas se contó con la colaboración del jefe de dicha área, el Lcdo. Kléber Posligua, quien por medio de una entrevista proporcionó información referente a las herramientas tecnológicas con las que cuenta la institución educativa.

Para identificar el proceso de publicación de notas, se realizó una entrevista al Departamento de Secretaría General, la cual fue llevada a cabo en los primeros días del mes de Noviembre del 2013, donde la Auxiliar encargada en ese momento, contestó de manera amable cada una de las interrogantes planteadas, de esta manera a través de la entrevista se pudieron conocer aspectos importantes del sistema actual que se lleva de manera manual en la empresa y algunas desventajas del mismo.

Cabe indicar que no se presentaron inconvenientes durante el desarrollo tanto de las encuestas como en las entrevistas. De esta forma y sin mayores contratiempos se pudo recopilar la información necesaria de las personas que interactuarían con el sistema y así, obteniendo los datos que se requerían se realizó el análisis de los mismos.

## **2.2. OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS**

- Analizar y conocer la infraestructura tecnológica con la que cuenta la institución.
- Conocer el funcionamiento, los requerimientos y la eficiencia del proceso de consulta de notas actual.
- Establecer el grado de satisfacción que tienen los estudiantes con el sistema de consulta de notas actual.
- Determinar los recursos tecnológicos más adecuados para la elaboración del proyecto propuesto.
- Investigar el grado de aceptación que tendría en los estudiantes de la Universidad la integración de un sistema de consulta de notas vía SMS.

### 2.3. VARIABLES DIAGNÓSTICAS

Las variables diagnósticas encontradas en el proyecto son:

- **Infraestructura tecnológica:** constituyen las herramientas tecnológicas con la que la institución cuenta actualmente.
- **Eficiencia del proceso:** es el nivel de eficiencia con el que se realiza el proceso de publicación de notas y todas las actividades que conlleva.
- **Grado de satisfacción:** es el grado o nivel de satisfacción obtenida por los estudiantes encuestados con el método que usan para conocer sus calificaciones.
- **Recursos tecnológicos:** se refiere a las herramientas tanto de software como de hardware que podrían ser utilizadas para desarrollar el sistema propuesto.
- **Grado de aceptación:** es el nivel de aceptación de que tendría el uso del sistema por los estudiantes de la PUCESE.

### 2.4. INDICADORES DE LAS VARIABLES

Para presente investigación se determinaron los siguientes indicadores, los mismos que brindan información para cada variable de diagnóstico:

- **Infraestructura tecnológica**
  - Hardware.
  - Software.
  - Servidores de Base de datos

- **Eficiencia del proceso**

- Tiempo requerido.
- Dificultad en el proceso.
- Recursos de TI.
- Consistencia de datos.
- Accesibilidad.

- **Grado de satisfacción**

- Disponibilidad de la información
- Disponibilidad del sistema
- Facilidad de uso.
- Permanencia del Servicio.
- Rapidez del Servicio.

- **Recursos tecnológicas**

- Hardware.
- Software.
- Base de datos.
- Dispositivos móviles celulares.
- Programación móvil.

- **Grado de aceptación**

- Costo aceptable del servicio.
- Facilidad de uso.
- Comodidad.

## 2.5. MATRIZ DE RELACIÓN

OBJETIVO	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Analizar y conocer la infraestructura tecnológica de la que dispone la institución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware.</li> <li>• Software.</li> <li>• Servidores de Base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de sistemas</li> </ul>
Conocer el funcionamiento, los requerimientos y la eficiencia del proceso de consulta de notas actual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia del proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo requerido.</li> <li>• Dificultad en el proceso.</li> <li>• Recursos de TI.</li> <li>• Accesibilidad.</li> <li>• Consistencia de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Observación</li> <li>• Entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes</li> <li>• Jefe de sistemas</li> <li>• Secretaria</li> </ul>
Determinar el grado de satisfacción entre los estudiantes con el sistema de consulta de notas actual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de satisfacción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad del sistema.</li> <li>• Disponibilidad de la información</li> <li>• Facilidad de uso.</li> <li>• Permanencia del Servicio.</li> <li>• Rapidez del Servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes</li> <li>• Jefe de sistemas</li> </ul>
Determinar el tipo de plataforma tecnológica necesaria para el desarrollo del proyecto propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos tecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware.</li> <li>• Software.</li> <li>• Base de datos.</li> <li>• Dispositivos móviles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros.</li> <li>• Internet.</li> </ul>

		celulares. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación móvil</li> </ul>		
Investigar el grado de aceptación que tendría en los estudiantes de la Universidad la integración de un sistema de consulta de notas vía SMS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de aceptación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de uso.</li> <li>• Costo aceptable del servicio.</li> <li>• Comodidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes.</li> </ul>

**Tabla 3.** Matriz de relación

## **2.6. MECÁNICA OPERATIVA**

### **2.6.1. Identificación de la población y muestra**

La presente investigación se ha realizado en el campus de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), donde se ha considerado como población de motivo de estudio a los estudiantes de los diversos niveles y especialidades que conforman la PUCESE, al Jefe del área de Sistemas y al Departamento de Secretaría General.

La información levantada por los estudiantes fue realizada en los primeros días de Octubre del 2013, para ese entonces la Universidad contaba con un aproximado de 1889 estudiantes; la información obtenida por el Departamento de Secretaría General fue conseguida en los primeros días de Noviembre del mismo año, mientras que la requerida por el Jefe del área de Sistemas fue levantada en los últimos días de Noviembre del 2013.

### **2.6.2. Muestra**

Para determinar el número de estudiantes a los cuales se les realizará la encuesta, se utilizarán dos tipos de muestro: el muestreo probabilístico aleatorio simple y el muestreo probabilístico estratificado, donde el primero será usado para obtener el número total de estudiantes a encuestar sin importar a que carrera pertenezcan; mientras que el segundo será utilizado para conocer cuántos alumnos de cada carrera deberán ser encuestados según el porcentaje de estudiantes que represente dicha escuela, ya que este tipo de muestreo permite dividir la población total en sub-poblaciones.

Utilizando el muestreo probabilístico aleatorio simple, la fórmula estadística mediante la cual se calcula el valor de la muestra total es la siguiente:

$$n = \frac{m}{e^2(m - 1) + 1}$$

Donde:

**m** = Tamaño de la población → 1889

**e** = Error admisible → 0.08

**n** = Tamaño de la muestra → ?

$$\mathbf{n} = \frac{1889}{0.08^2(1889 - 1) + 1} = \mathbf{144.31}$$

La muestra general es de 144 alumnos.

De estos 144 alumnos a encuestar, para obtener una muestra de alumnos de cada carrera, se práctica el muestro probabilístico estratificado. Se usará para la distribución de la muestra en función de los distintos estratos la afijación proporcional, ya que el número de elementos muestrales de cada estrato es directamente proporcional al tamaño del estrato dentro de la población.

$$\mathbf{n} = \mathbf{n1} + \mathbf{n2} + \mathbf{n3} \dots\dots\dots\mathbf{nk}$$

n = Número total de la población.

n1= Primer estrato.

.....

nk= Último estrato.

Cada uno de estos estratos n1, n2, n3..... representan el número de estudiantes que estudian en cada una de las carreras que ofrece la universidad.

A continuación se muestra una tabla que permitirá determinar cuál es el total de estudiantes a encuestar según la carrera a la que pertenezcan:

<b>Carreras</b>	<b>Número de alumnos</b>	<b>Porcentaje del total</b>	<b>Muestra</b>
Diseño Gráfico	95	5 %	7
Educación Básica	133	7.0 %	10
Educación Inicial	31	1.6 %	2
Enfermería	422	22.3 %	32
Gerencia Pymes	3	0.2 %	0
Ingeniería Comercial Mención Productividad	146	7.7 %	11
Ingeniería en Sistemas	199	10.5 %	15
Ingeniería en Administración Hotelera y Turística	64	3.4 %	5
Ingeniería en Comercio Exterior	197	10.4 %	15
Ingeniería en Contabilidad y Auditoría CPA	166	8.8 %	13
Ingeniería en Gestión Ambiental	198	10.5 %	15
Licenciatura en Lingüística Aplicada Mención E.I.	52	2.8 %	4
Maestría en Administración de Empresas, Mención Planeación	82	4.3 %	6
Maestría en Ciencias de la Educación	27	1.4 %	2
Maestría en Ciencias de la Educación San Lorenzo	1	0.1 %	0
Maestría en Tecnologías para la Gestión de la Práctica Docente	29	1.5 %	2
Pedagogía Terapéutica	3	0.2 %	0
Tecnología Medicina en Laboratorio Clínico	41	2.2 %	3
<b>Total</b>	<b>1889</b>	<b>100.0 %</b>	<b>144</b>

**Tabla 4.** Muestra de estudiantes a encuestar según sus carreras

### **2.6.2.1. Información primaria**

En la recopilación de la información se utilizaron técnicas como:

- La encuesta, la cual fue aplicada a estudiantes y cuya finalidad fue la de conocer el modo de interacción de ellos con el sistema actual de consulta de notas y también ayuda a recolectar datos que permitan saber cuál es el grado de satisfacción que tienen los estudiantes frente a la forma en que se brindan los servicios de consulta de notas. (Ver formato de encuesta en Anexo 2).
- Las entrevistas han sido aplicadas al: Departamento de Secretaría General, ya que ellas son las encargadas de gestionar las notas, las mismas que son presentadas por los docentes; la información recabada va a permitir conocer el manejo y organización de la información. Para conocer las herramientas tecnológicas con las que cuenta la institución se aplicó una entrevista al Jefe del Departamento de Sistemas, la cual ayudó para determinar las funcionalidades y la situación actual en la se encuentra dicho departamento (Ver Anexo 3 y Anexo 4 respectivamente).
- Se realizó también una ficha de observación por medio del portal web de la universidad para conocer cuál es el proceso para consultar las calificaciones. (Ver formato de encuesta en Anexo 5).

### **2.6.2.2. Información secundaria**

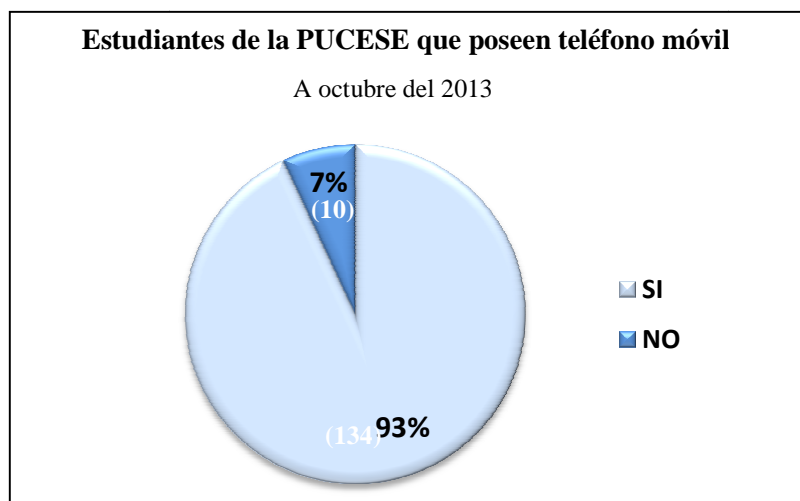
Para obtener información de la Universidad se acudió al portal web de la misma, en esta página se pudo obtener información como: Misión, Visión, Estructura organizacional y las funcionalidades del Departamento de Secretaría General.

Las fuentes bibliográficas fueron obtenidas de libros informáticos o de páginas de Internet las cuales tienen una relación con la temática con la que se desarrolla el sistema. Cabe recalcar que todas las fuentes de información secundarias se encuentran citadas en la bibliografía.

## 2.7. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

### 2.7.1. Encuesta aplicada a estudiantes.

P1) ¿Posee usted teléfono móvil (celular)?



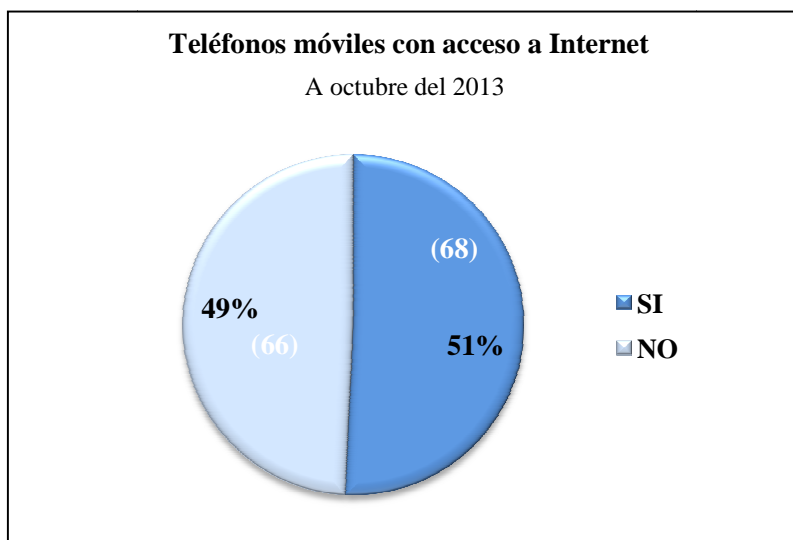
**Figura 4.** Estudiantes de la PUCESE que poseen teléfono móvil  
**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE **Autora:** Yuliana Ayoví

#### a) ANÁLISIS:

Como es sabido el teléfono celular es uno de los dispositivos electrónicos y tecnológicos más usados en la sociedad y es por tal razón como se observa en la Figura 4, que según los resultados obtenidos por la encuesta se pone en evidencia que el 93 % de los estudiantes de la PUCESE poseen un teléfono celular, constituyendo así una mayoría, pero tampoco se puede dejar a un lado ese 7% de estudiantes que no posee un teléfono celular.

El hecho de que la mayoría de los estudiantes posean un teléfono celular permite abrir pautas para desarrollo de aplicaciones móviles que pueden ser usadas por los estudiantes, desde su propio teléfono.

**P2) En el caso de que UD. posea un teléfono móvil, ¿se encuentra éste habilitado para acceder a Internet?**



**Figura 5.** Teléfonos móviles con acceso a Internet

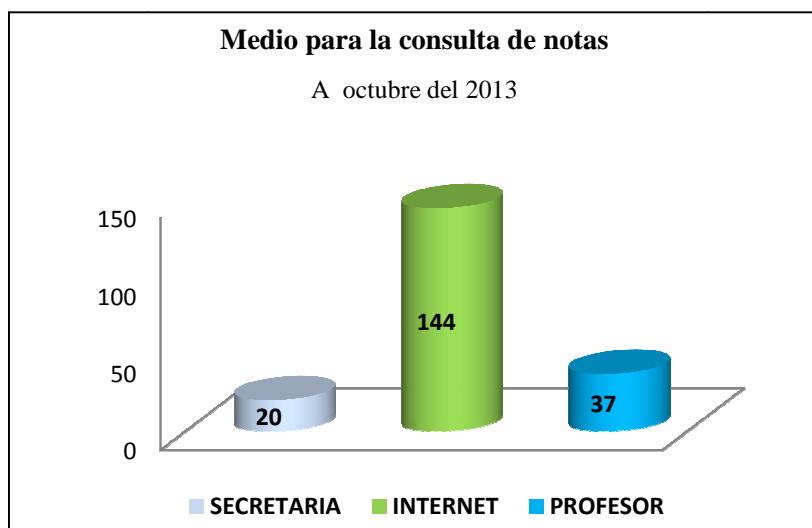
**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE

**Autora:** Yuliana Ayoví

**b) ANÁLISIS:**

En la Figura 5 se puede notar que aunque la mayoría de los estudiantes tengan un teléfono móvil no todos tienen acceso a Internet a través de ellos, dado que de los 134 estudiantes que poseen un celular, 68 de ellos que equivalen a un 51% poseen el servicio de Internet en sus móviles; mientras que los 66 estudiantes restantes no lo poseen. En el medio existen muchos tipos y marcas de celulares pero no todos tienen la opción para conectarse a Internet.

**P3) ¿Qué medio utiliza usted para consultar sus calificaciones?**



**Figura 6.** Medio para la consulta de notas

**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE

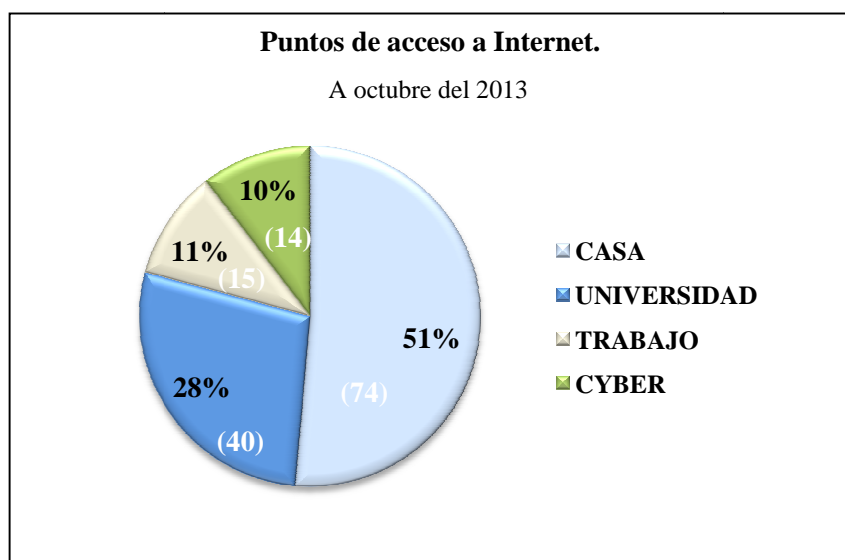
**Autora:** Yuliana Ayoví

**c) ANÁLISIS:**

Como lo indica en la Figura 6, los estudiantes de la PUCESE tienen tres caminos para adquirir el resultado de sus calificaciones: uno de ellos es por medio de la consulta hacia la secretaria, elección por la cual el 20 de los estudiantes optan en hacerlo, existe también un 37 de los alumnos que prefieren preguntarles directamente a sus maestros por sus notas, ya que consideran que este medio es la forma más rápida para obtener resultados y la última opción es utilizando el servicio de consulta de notas que brinda la Universidad a través de su portal web en Internet, siendo esta última opción la más preferida por los estudiantes ya que los 144 estudiantes encuestados optan por ella, ya sea porque pueden realizar sus consultas desde la comodidad de sus hogares, o de las instalaciones de trabajo o desde cualquier lugar o dispositivo con acceso a Internet.

Definitivamente con estos resultados se demuestra que el estudiante prefiere la utilización de la tecnología y que toma al Internet como un medio más rápido para consultar sus notas.

**P4) Si utiliza como medio el Internet para consultar sus calificaciones, ¿desde qué lugar accedes a Internet?**



**Figura 7.** Puntos de acceso a Internet.

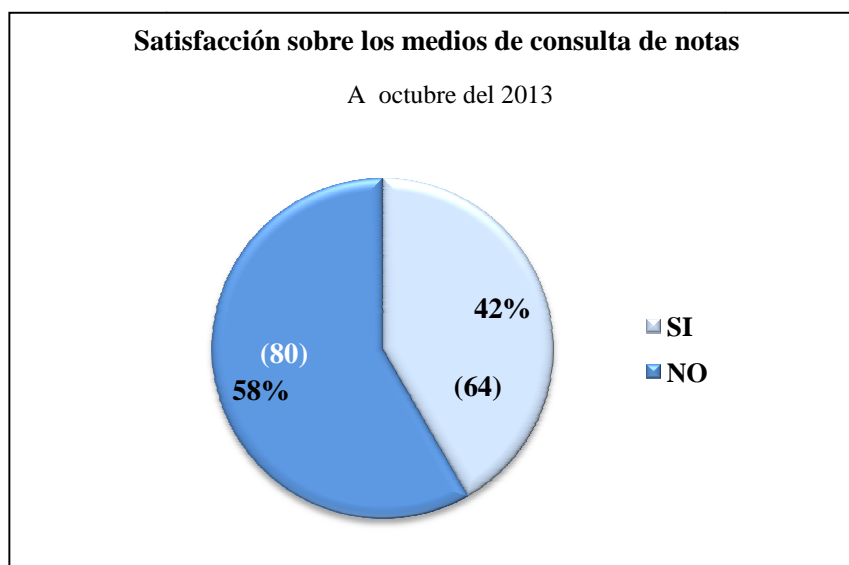
**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE **Autora:** Yuliana Ayoví

#### **d) ANÁLISIS**

La Figura 7 hace referencia a los puntos de acceso de Internet por parte de los estudiantes para obtener el servicio de consulta de notas y como muestra la figura se puede notar que el porcentaje más alto para acceder al uso del Internet es desde la casa con el 51%, el segundo porcentaje es del 28% que le pertenece a la Universidad, hay un 19% de estudiantes que accede desde su lugar de trabajo, pero también existe un 6 % que realiza su acceso desde un los cibercafé.

Con estos resultados se puede llegar a la conclusión de que muchos de los estudiantes esperan llegar a su hogar para realizar la consulta de sus notas, ya que el estudiante prefiere un estado de comodidad y sobre todo confidencialidad y seguridad.

**P5) ¿Esta Ud. satisfecho con los medios de consulta de nota que ofrece actualmente la universidad?**

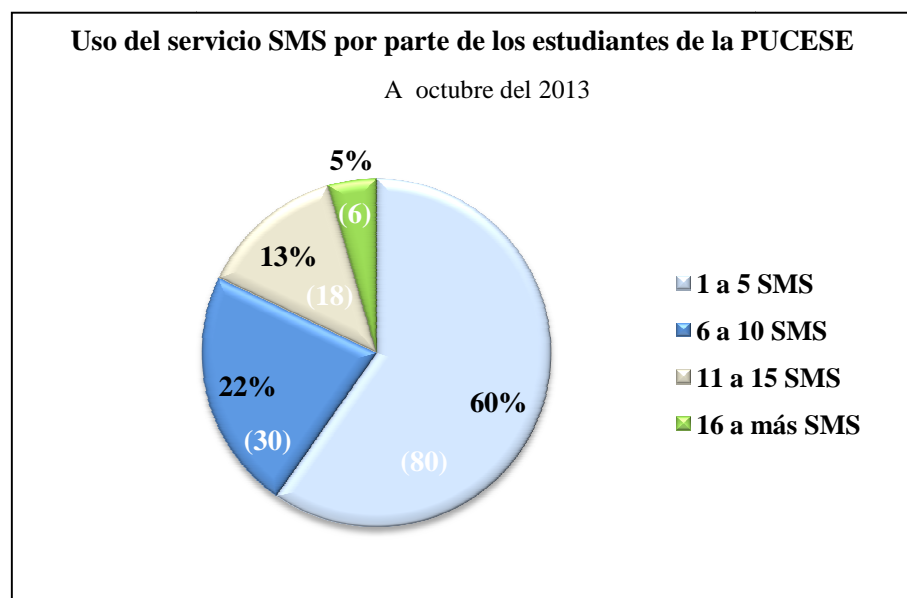


**Figura 8.** Satisfacción sobre los medios de consulta de notas  
**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE      **Autora:** Yuliana Ayoví

**e) ANÁLISIS:**

Según los resultados expuestos por la Figura 8, el 42% de los estudiantes encuestados están satisfechos con los medios con la consulta de notas que ofrece la universidad, pero por otro lado existe una mayoría representada por el 58% que no están muy conformes con el servicio que se brinda. Muchos de los estudiantes que no se encuentran conformes comentan, que en repetidas ocasiones los tiempos de espera para la publicación de notas son muy prolongados y que aunque acuden al Departamento Secretaría General a averiguar sobre sus calificaciones, no pueden ser atendidos por las auxiliares del departamento, dado que ellas se encuentran muy ocupadas ejerciendo las distintas actividades de las que se encarga dicho departamento.

**P6) Si posee un teléfono celular ¿Con qué frecuencia hace uso del servicio de mensajería corta (SMS)?**



**Figura 9.** Uso del servicio de SMS por parte de los estudiantes de la PUCESE  
**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE **Autora:** Yuliana Ayoví

**f) ANÁLISIS:**

Como es sabido el SMS es uno de los servicios más ofertados por las compañías celulares y según los resultados expresados en la Figura 9, los 134 estudiantes que poseen un teléfono a pesar de que cada uno de ellos no utilice con la misma frecuencia el uso de SMS, lo usan lo suficiente como para resaltar que con estos resultados se demuestra que los usuarios utilizan de manera considerable la transmisión de un mensaje SMS como un canal de comunicación inmediato y simple de usar.

**P7) ¿Le gustaría acceder a sus notas por medio de un teléfono móvil a través de SMS?**



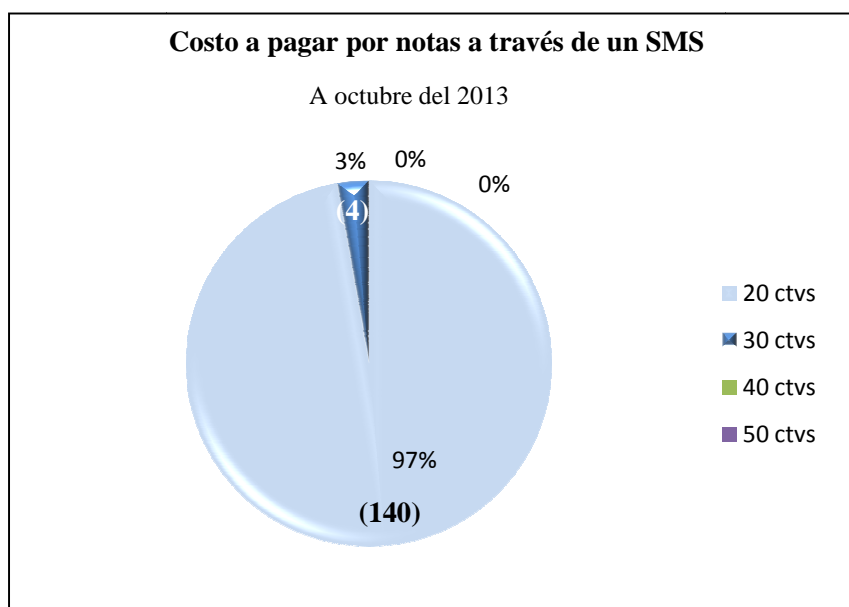
**Figura 10.** Acceso a la consulta de notas por medio de SMS  
**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE      **Autora:** Yuliana Ayoví

**g) ANÁLISIS:**

Según los resultados expuestos por la Figura 10, el 99% de los estudiantes encuestados están de acuerdo con la consulta de notas a través de un mensaje SMS.

Es beneficioso saber que existe un alto porcentaje de estudiantes que están de acuerdo con la consulta de notas a través de un mensaje de texto, dado que en la actualidad la mensajería SMS no sólo ha revolucionado el sistema de comunicación del público en general, sino que se ha consolidado como un medio que ofrece múltiples posibilidades en el ámbito empresarial, de una forma fácil, económica, fiable, impactante y personalizable.

**P8) ¿Cuánto pagaría por recibir sus calificaciones parciales o mensuales a través de un mensaje de texto SMS?**



**Figura 11.** Costo a pagar por notas a través de un SMS

**Fuente de información:** Estudiantes de la PUCESE

**Autora:** Yuliana Ayoví

**h) ANÁLISIS:**

Como ya se sabe los mensajes de texto son una de las formas más populares de comunicación entre las personas de todas las edades, ya que un SMS permite respuesta por escrito de manera inmediata, no está saturado de información, es personalizado y es un servicio económico; y es por esto que muchas empresas pueden sacar partido de eso. Según los resultados expuestos por la Figura 11, la mayoría de los estudiantes encuestados están dispuestos a pagar un valor de 20 ctvs. por un SMS en el cual reciban sus calificaciones. Este resultado es importante para decisiones posteriores, dado que depende de esto se podrá realizar estimaciones de nuevos servicios.

## **2.7.2. Análisis de la Entrevista aplicada al Departamento de Secretaría General**

### **Entrevista Realizada a Sra. Anabel Ruíz Mendoza (Auxiliar del Departamento de Secretaría General de la PUCESE).**

Como se mencionó anteriormente esta entrevista tuvo como finalidad conocer aspectos importantes sobre el proceso de publicación de notas y los resultados obtenidos fueron:

En la información recolectada de la entrevista realizada al Departamento de Secretaría General se pudo apreciar que en este departamento trabajan 3 personas que son la secretaria general y 2 auxiliares, las cuales son encargadas de efectuar todo tipo de actividades que tienen que ver especialmente con lo académico, esto concierne lo que es la documentación y trámites estudiantiles como: certificaciones de notas, matrículas, registro de asistencias, etc.

Uno de los servicios que más valor le da el alumnado a la Universidad es la consulta de sus calificaciones al término de un semestre, para brindar dicho servicio se realiza el proceso de la publicación de notas que es efectuado por las secretarias, el mismo que consiste en: que cuando las notas ya están ingresadas por el docente en el sistema, se realiza la debida validación de las mismas, para ello se compara la calificación ingresada con la nota obtenida por el estudiante en su examen final; una vez realizada la verificación las notas suben a un nivel más alto y es así como se visualiza las calificaciones y para calcular la calificación total obtenida durante todo el semestre eso lo hace automáticamente el sistema.

El tiempo que tarda el proceso de verificación y dar de alta las notas depende del número de actividades que se estén realizando porque hay que recordar que en Secretaría General se ocupan de varias tareas a la vez; y es que a pesar de que las calificaciones son publicadas en Internet, todavía hay alumnos que se acercan al Departamento de Secretaría General para averiguar sus calificaciones, pero que muchas veces por razones de tiempo y de ocupación no pueden ser atendidos.

Del Departamento de Secretaría General no depende ni el ingreso de las calificaciones ni el mantenimiento de la base de datos, puesto que la primera tarea depende de los maestros y la segunda del Departamento de Sistemas.

### **2.7.3. Análisis de la Entrevista aplicada al Jefe de Sistemas.**

#### **Entrevista realizada al Lcdo. Kléber Posligua, Jefe del Departamento de Sistemas de la PUCESE.**

Esta entrevista tuvo como finalidad conocer la infraestructura tecnológica con la que cuenta la institución, de la cual se hablará a continuación.

El Departamento de Sistemas cumple con muchas funcionalidades algunas de ellas son: la administración y mantenimiento de los sistemas existentes en la empresa, asesoría y capacitación a los diferentes departamentos de las empresas, desarrollo de nuevos sistemas, administración y mantenimiento de PC's, redes y equipo, revisión periódica de las necesidades de información, mantenimiento y reparación de equipo de cómputo, implementación y administración de los servicios de Internet e intranet y correo electrónico y sobre todo la organización y administración de la base de datos de la institución.

La Universidad hoy en día cuenta con infraestructura tecnológica moderna apta para el desarrollo de nuevas aplicaciones.

Los equipos de transmisión de datos son de marca HP/3 COM, además la institución cuenta con un Data Center en cual reposan los servidores que contiene las diferentes aplicaciones académicas y administrativas. Los servidores de este data Center cuentan con los Sistemas Operativos de red Windows Server 2008 y Linux Centos 6.4.

Las bases de datos que son un elemento fundamental en toda empresa o institución, están alojadas en los servidores del Data Center, el SGBD usado es SQL Server 2008, además cabe recalcar que están BD son de uso exclusivo de la universidad y que ni siquiera cuando se realiza la consulta de notas el estudiante tiene acceso a la información que ellas

contiene, sino que el estudiante ve una copia de la información almacenada. Para autenticar el acceso a las bases de datos y a las aplicaciones se utiliza un usuario y una contraseña.

Con respecto a las instalaciones eléctricas, según lo señala por el entrevistado no existen en el Data Center problemas de gran dificultad de energía y si los hubiera e inclusive la institución cuenta con una batería que abastece hasta 2 horas.

La Universidad al ser una institución de educación superior perteneciente a la SINAPUCE cuenta con las licencias educativas de lenguajes de programación y de sistemas gestores de base de datos. Estas licencias educativas, son obtenidas por medio del convenio de Campus Agreement con Microsoft y también se posee la licencia de Kaspersky Antivirus.

#### **2.7.4. Análisis la ficha de observación.**

La observación fue realizada al portal web de la universidad y como resultado se obtiene: que para que el estudiante pueda consultar sus notas debe acceder a las pestaña de Servicios web, luego ir a Área Académica, después clic en la pestaña Notas de los estudiantes y es en ese momento cuando el alumno pasa al módulo de consulta de notas; en donde debe de proporcionar su número de cédula y matrícula para acceder al servicio y dependiendo de ancho de banda con el que se transmitan los datos será el tiempo de demora que se lleve la consulta de notas.

## **2.8. ANÁLISIS FODA DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Como producto del estudio de la información y tomando como referentes los indicadores investigados se determina el siguiente análisis.

### **2.8.1. Fortalezas**

- F1:** Infraestructura tecnológica adecuada para elaboración del proyecto.
- F2:** Los estudiantes en su mayoría poseen un teléfono celular.
- F3:** Los estudiantes conocen el uso de SMS.
- F4:** Disponibilidad de la base de datos digital del sistema general.
- F5:** Disponibilidad de talento humano.

### **2.8.2. Amenazas**

- A1:** Caída de la red de internet por parte del proveedor, lo cual hace que el sistema actual no responda de la manera adecuada.
- A2:** Falta de predisposición de tiempo por parte de las secretaria.
- A3:** Ataques de virus informáticos.
- A4:** Si ocurren fallos en el sistema en los fines de semanas no hay quien de soporte.

### **2.8.3. Debilidades**

- D1:** Riesgo de fallos en el sistema (inconsistencia en la BD).
- D2:** Registro de notas por parte del docente, fuera del tiempo establecido.
- D3:** Falta de otros medios para la consulta de notas.

### **2.8.4. Oportunidades**

- O1:** La Universidad está en proceso de acreditación de la carrera universitaria y por eso está en búsqueda de la mejora continua.
- O2:** El interés y predisposición para fortalecer el servicio de consulta de notas por parte del Departamento de Secretaría General.
- O3:** La universidad posee normativas para la publicación de notas.
- O4:** Alto grado de interés por parte de los estudiantes por usar una nueva alternativa de consulta de notas.
- O5:** Nivel alto de insatisfacción por parte de los alumnos, con el servicio de consulta de notas actual.
- O6:** Acceso a los comando AT.

## 2.9. CRUCE ESTRATÉGICO

	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<b>F O R T A L E Z A S</b>	<p>Aumentar la calidad de servicio de consulta de notas que brinda la PUCESE a través de la programación de un dispositivo móvil y como la Institución si cuenta con la infraestructura tecnológica adecuada para el uso de un software que utilice un móvil módem sería muy fácil y factible hacerlo.</p> <p>Aprovechar que la institución está en proceso hacia la acreditación y motivar al personal del Departamento de Secretaría General al uso de tecnología celular móvil y así profundizar proceso de la mejora de calidad en los procesos internos respecto de la implementación de sus mecanismos de aseguramiento de la calidad y sus resultados.</p>	<p>Implementar un nuevo medio para la publicación de notas para disminuir el nivel de insatisfacción de los estudiantes.</p> <p>Los estudiantes muestran agilidad en el uso de tecnología, por lo que además de equipamiento tecnológico, deben facilitárseles herramientas de software de calidad para su preparación y usarla a favor de su educación y de esa manera motivarlos para que sean parte del cambio e innovación tecnológica.</p>
<b>D E B I L I D A D E S</b>	<p>Incorporar nuevas tecnologías que permitan tener nuevos medios para la consulta de notas actual.</p>	<p>Aplicar las normativas de la universidad y así formalizar la ley que implica las notas tardías.</p>

**Tabla 5.** Cruce Estratégico

## **2.10. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO.**

Una vez finalizado el diagnóstico el proyecto y tomando en cuenta todos los argumentos se ha establecido lo siguiente:

El sistema de consulta de notas actual ya sea por medio del portal web de la Universidad o por la consulta directa con los maestros o secretarías, no presenta tantos inconvenientes en lo tecnológico; pero si en otras áreas como por ejemplo: por la múltiples tareas que realizan las auxiliares del Departamento de Secretaría General no tienen mucha predisposición de tiempo para atender a los estudiantes, existen un cierto grado de insatisfacción por parte del alumnado con respecto a tiempo en el que se publican las notas y a pesar que desde el año 2012 se han realizado cambios en los procesos, sin embargo todavía se carece de una herramienta más simple y ágil para transmitir o informar los resultados de las notas.

## **CAPÍTULO III: PROPUESTA**

### **3.1. INTRODUCCIÓN**

El SMS es uno de los servicios más utilizados por los usuarios de las telefonías móviles; la facilidad de acceso al servicio, las posibilidades en la comunicación con otras personas y la sencillez de su concepción están haciendo que hoy en día este medio de comunicación continúe creciendo tras muchos años de encontrarse disponibles para el usuario final.

El sistema de consulta de notas por SMS le permitirá a los estudiantes de la PUCESE acceder a sus calificaciones de una manera sencilla y eficaz, desde cualquier lugar con cobertura celular.

Para realizar la aplicación que se encargará del envío y recepción de mensajes SMS provenientes de un equipo celular, se utilizará un lenguaje de programación, una base de datos y un teléfono móvil que se conectará al computador por medio del puerto USB. Hay que recalcar que uno de los fines del presente proyecto es el de contribuir a la explotación de comunicaciones inalámbricas.

## **3.2. OBJETIVOS**

### **General:**

- Desarrollar una aplicación informática capaz de integrarse al sistema de Secretaría General a fin de que los estudiantes de la PUCESE, puedan consultar sus calificaciones por medio del servicio de telefonía móvil SMS.

### **Específicos:**

- Definir una solución tecnológica que incluya la infraestructura y recursos necesarios para el funcionamiento del sistema.
- Establecer la estructura y modelado adecuados para desarrollo del sistema.
- Desarrollar los módulos de conexión al puerto del computador, el de recepción y envío de SMS con la información requerida.

## **3.3. JUSTIFICACIÓN**

Debido al constante avance de la tecnología es necesario e indispensable optimizar el tiempo, más aún cuando los usuarios, en este caso los estudiantes de la PUCESE, realizan actividades de trabajo y estudio a la vez. Por el motivo antes mencionado se ha pensado en el uso de las facilidades que ofrece actualmente la tecnología para lograr respuestas rápidas. Además se debe mencionar que un servicio como el que se propone en el presente proyecto no existe a nivel de la Institución, ofreciendo al estudiante de esta forma, un fácil acceso a su derecho de conocer sus notas, en cualquier momento y desde cualquier lugar en el que se encuentre, de esta manera este proyecto tiene como su beneficiario a los estudiantes de la universidad.

Las dos tecnologías de información más accesibles en esta época son el Internet y los teléfonos móviles, si ya se posee la primera ¿por qué también no se implementa la segunda?, las dos formas le permiten conocer al estudiante a cualquier hora sus

calificaciones; pero también, con el desarrollo de otras alternativas de consulta, el estudiante, evita el congestionando del portal de la Universidad y se adentra un poco más en las nuevas tecnologías del día a día.

El sistema de consulta de notas por SMS es importante porque le permitirá a los estudiantes de la PUCESE acceder a sus calificaciones de una manera sencilla y eficaz, desde cualquier lugar con cobertura celular.

Este sistema permite beneficiar tanto a la Universidad como a los alumnos que estudian en la misma, porque a nivel nacional le permite a la PUCESE ubicarse a la altura de las grandes Universidades del país y los estudiantes se benefician obteniendo en medio más rápido para consultar sus calificaciones.

Tratando de ponerse a la par con la actualidad en lo que al uso de uno de los servicios agregados de las operadoras de telefonía como es la mensajería corta, usando nada más que un programa en un computador el cual gobernará un equipo celular mediante comandos de programación, los alumnos podrán consultar desde su teléfono móvil sus notas de cursada tanto parciales como finales.

### **3.4. MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE A UTILIZAR**

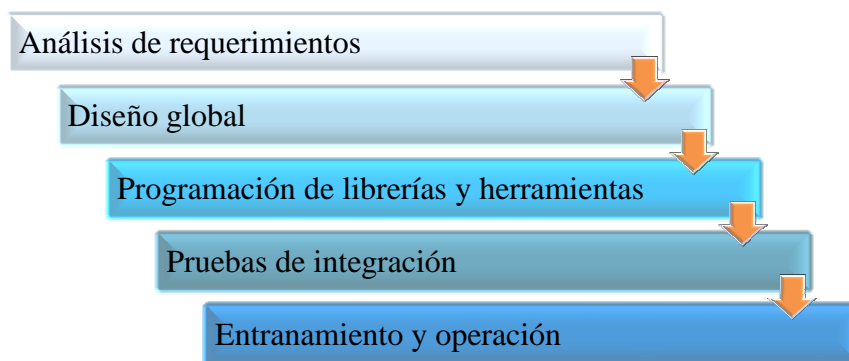
Una metodología de desarrollo de software se representa el entorno que se usa para organizar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de un sistema de información informático. A lo largo de los años se han desarrollado una gran variedad de metodología, las cuales poseen características únicas y que son útiles según el punto de vista del usuario, ya que cada tipo de proyecto tiene una metodología a la que se adapta mejor.

Para conocer la metodología en el que se basa el desarrollo de este proyecto se realiza primero la siguiente tabla que indica los diferentes métodos que pueden ser útiles para elaborar un proyecto de software.

Características	TIPOS DE MODELOS			
	Cascada	Incremental	Prototipado	Espiral
Disponibilidad de recursos	Todos	Algunos	Algunos	Algunos
Conocimiento del dominio del problema	Alto	Regular	Regular	Poco
Aplicabilidad	Especificaciones amplias de los requerimientos del cliente.	Manejo de versiones	Sistemas con vida corta	Aplicaciones complejas o específicas
Comunicación permanente con el cliente	No	No	No	Si
Fases fijas	No	Si	Si	No

**Tabla 3.** Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de software

Todo proyecto relacionado con desarrollo de software debe de seguir una metodología, para ello basándose en la Tabla 3 antes expuesta la presente investigación está basada en el **Modelo de cascada**, dado que en este modelo para iniciar la siguiente etapa se debe de finalizar inmediatamente la anterior y cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costes del desarrollo y además este tipo de métodos se adapta muy fácilmente a los requerimientos del cliente. En la Figura 12 se muestran las etapas que se realizan en el Método cascada.



**Figura 12.** Método cascada

### **3.5. GENERALIDADES DEL SISTEMA**

#### **3.5.1. Análisis de requerimientos del sistema**

Se requiere de un sistema que permita básicamente realizar el proceso de consulta de notas a través de mensajes SMS, consiguiendo así mejorar la calidad de servicio ofrecido por la institución.

A más de ello se necesita que por cada transacción o consulta que se realice, el sistema guarde dicha solicitud y genere un reporte donde conste: el número del cual fue enviado el SMS, el número y nombre del estudiante al cual se le realizó la consulta de notas.

Una vez que se ha detallado los requerimientos, se podría decir que los procesos a automatizar son:

- Recepción de mensajes SMS.
- Conversión de mensajes SMS.
- Envíos de mensajes SMS
- Búsqueda de información en la base de datos.
- Almacenamiento de información de estudiantes que envían SMS.
- Generación de reportes.

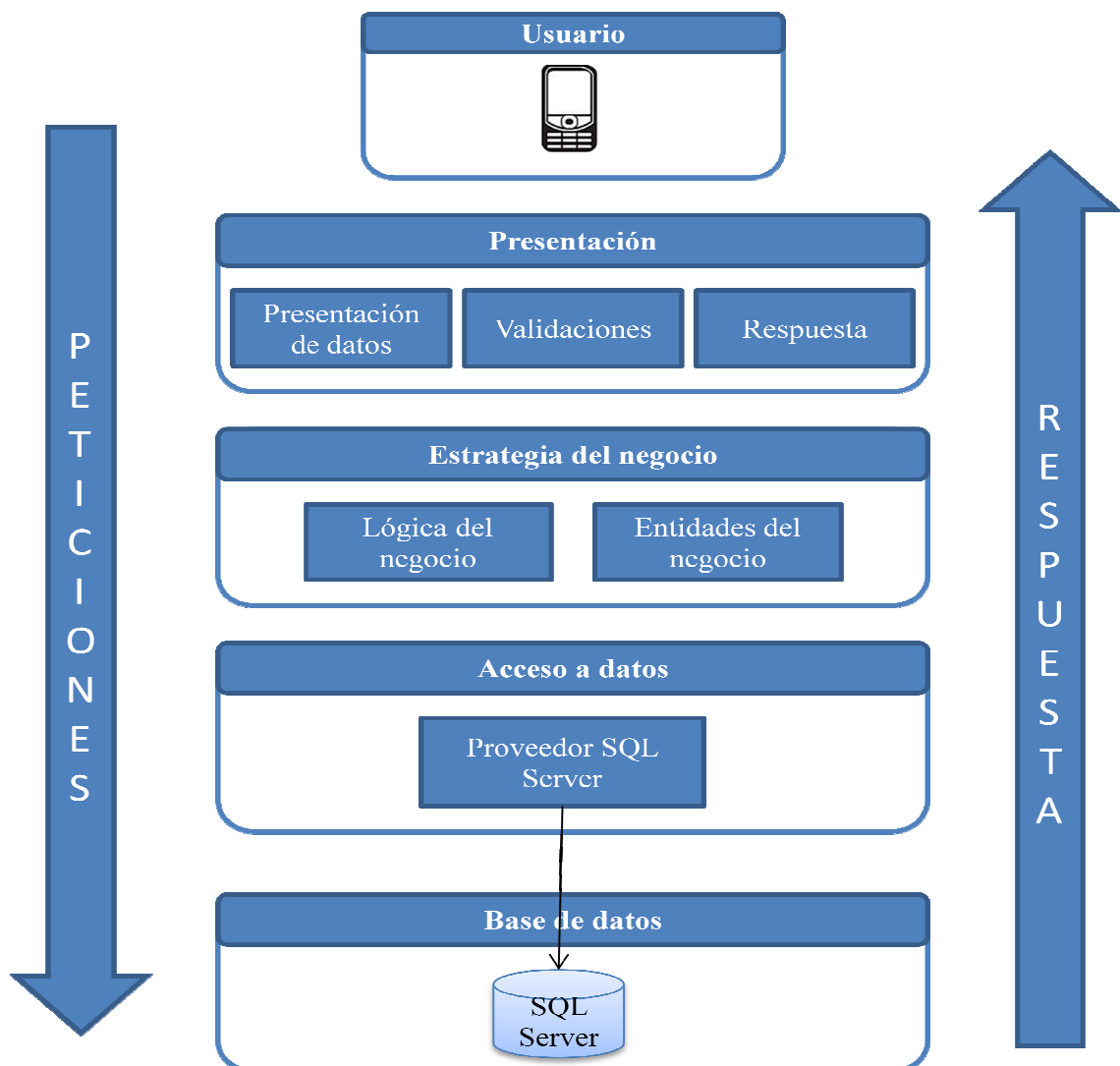
Finalmente pero no menos importante se requiere de un sistema que sea amigable con el usuario, ágil, fácil de usar, seguro y efectivo.

### 3.5.2. Diseño global

#### 3.5.2.1. Diagramas de modelamiento de procesos

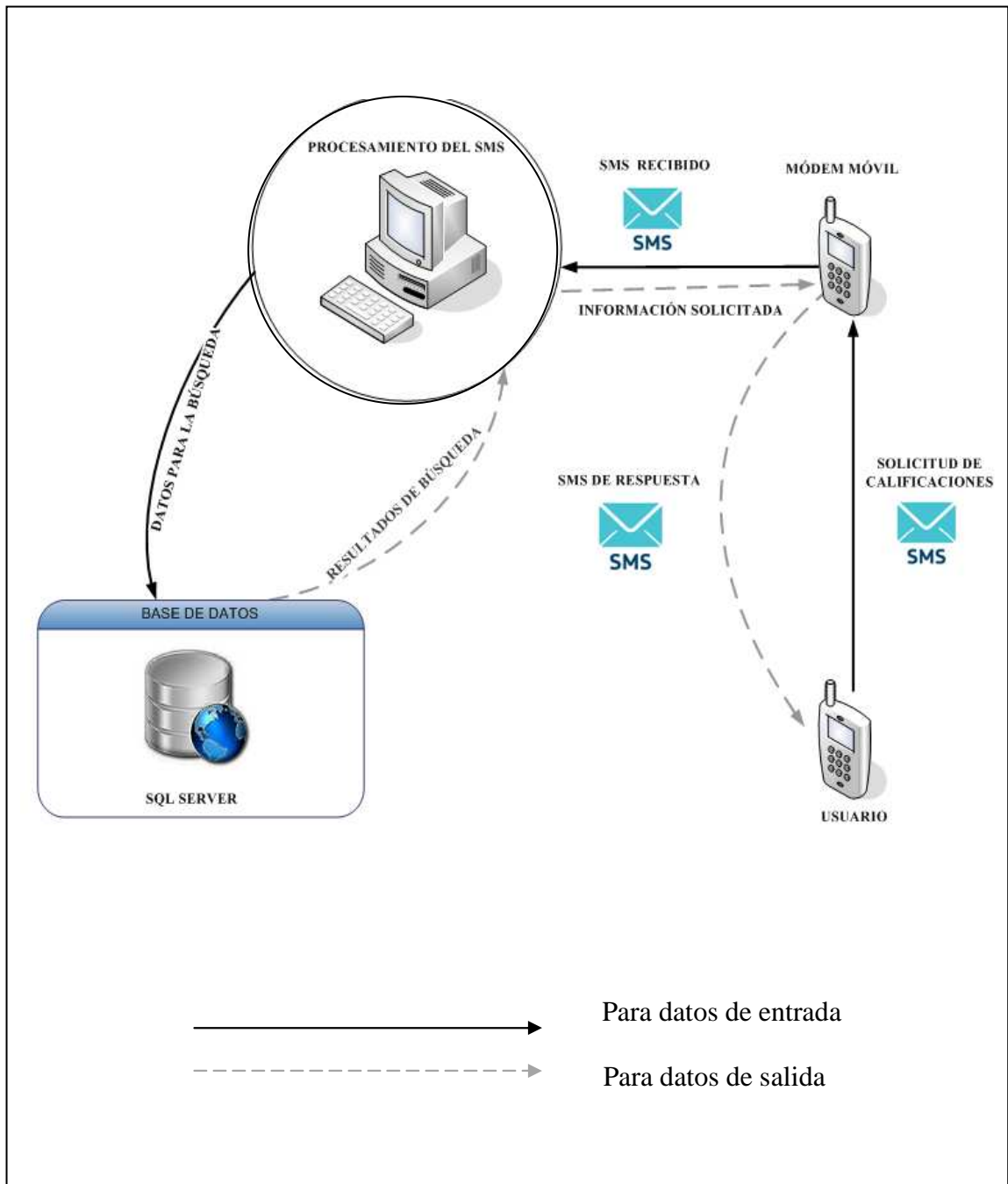
Mediante las técnicas de modelización, se muestra el sistema como una red de procesos conectados entre ellos por flujos y almacenamientos de datos, lo que proporciona el punto de vista funcional del sistema.

##### 3.5.2.1.1. Diagrama de diseño de arquitectura en capas de la aplicación



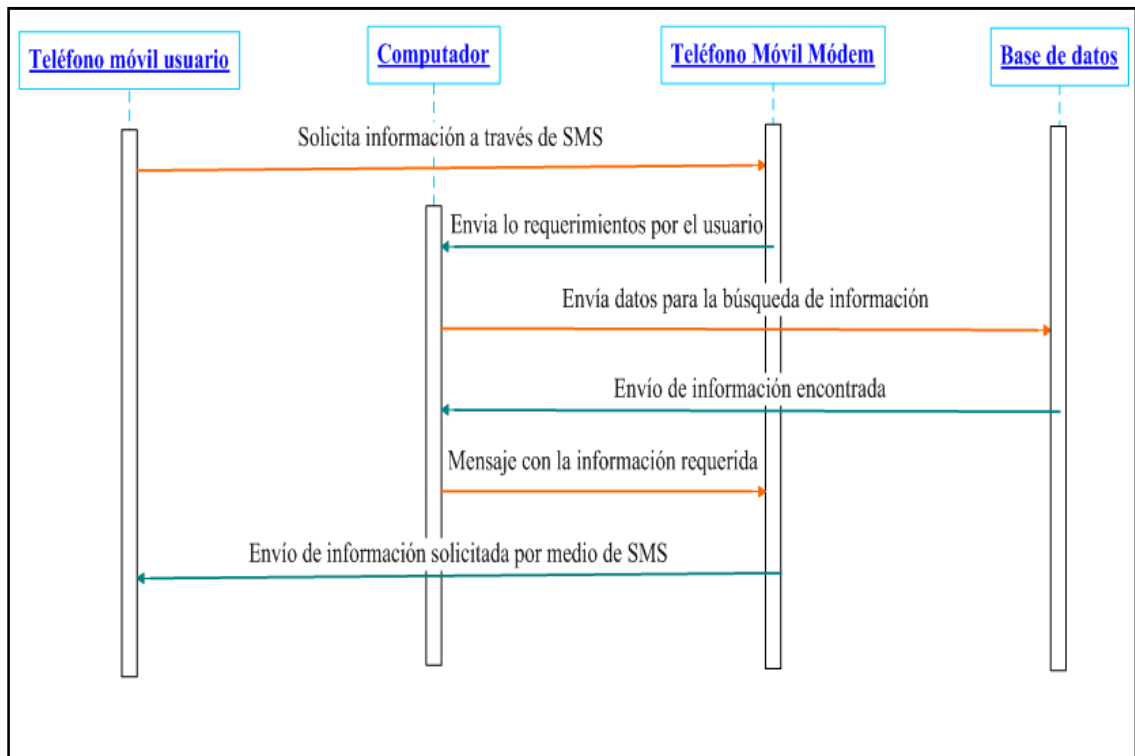
**Figura 13.** Arquitectura en capas de la aplicación

### 3.5.2.1.2. Diagrama diseño de arquitectura de servicios de la aplicación



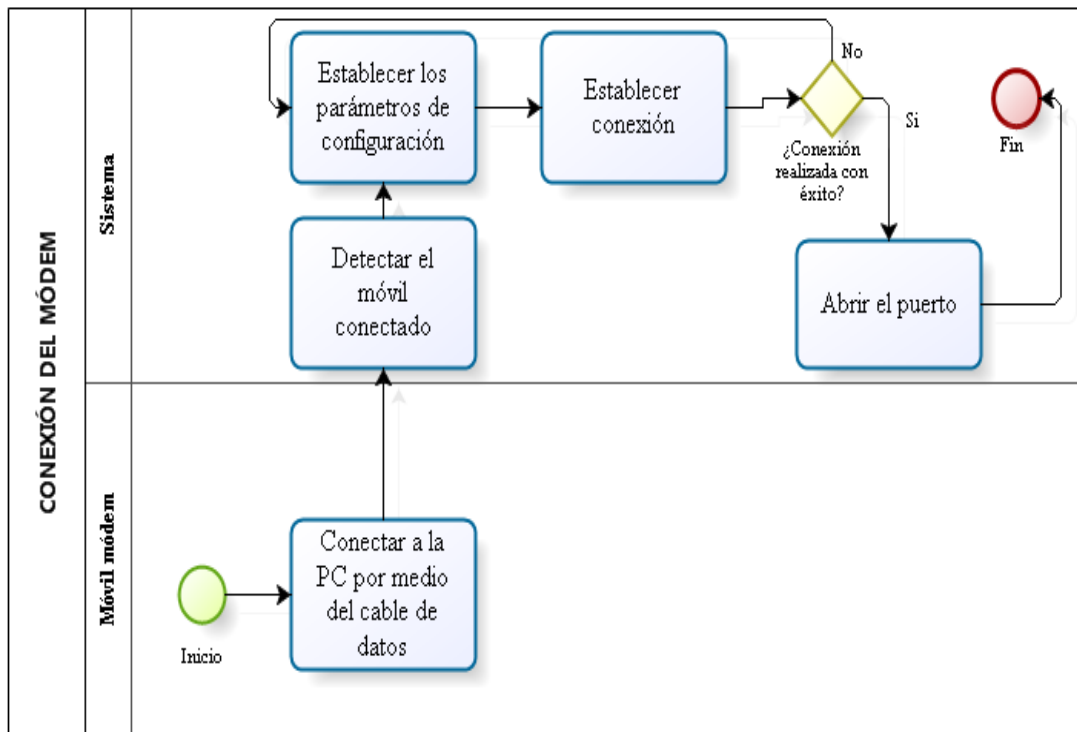
**Figura 14.** Arquitectura de servicios de la aplicación

### 3.5.2.1.3. Diagrama de secuencia del funcionamiento del sistema



**Figura 15.** Diagrama de secuencia de la funcionalidad del sistema

### 3.5.2.1.4. Diagrama de flujos de la conexión al módem

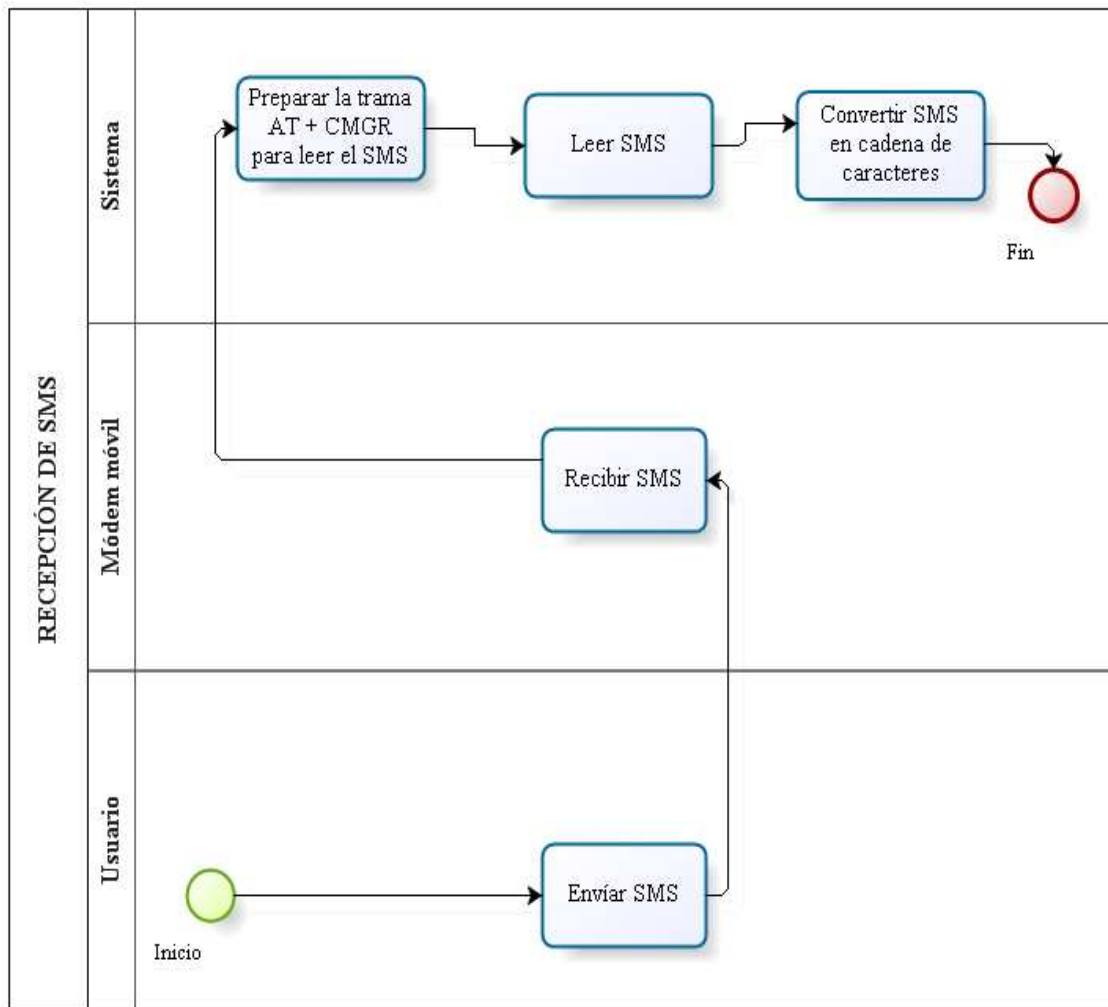


**Figura 16.** Diagrama de flujos de conexión al módem

En la Figura 16 se puede notar que en este proceso del sistema se realiza la configuración del puerto serie en cuanto a ubicación, paridad, bit de datos, velocidad y bits de parada.

Dentro del sistema la configuración de los datos puede hacerse de forma manual o automática donde los valores de los datos de configuración son llenados por defecto. Una vez establecida la configuración se prueba conexión y al conectarse se abre el puerto.

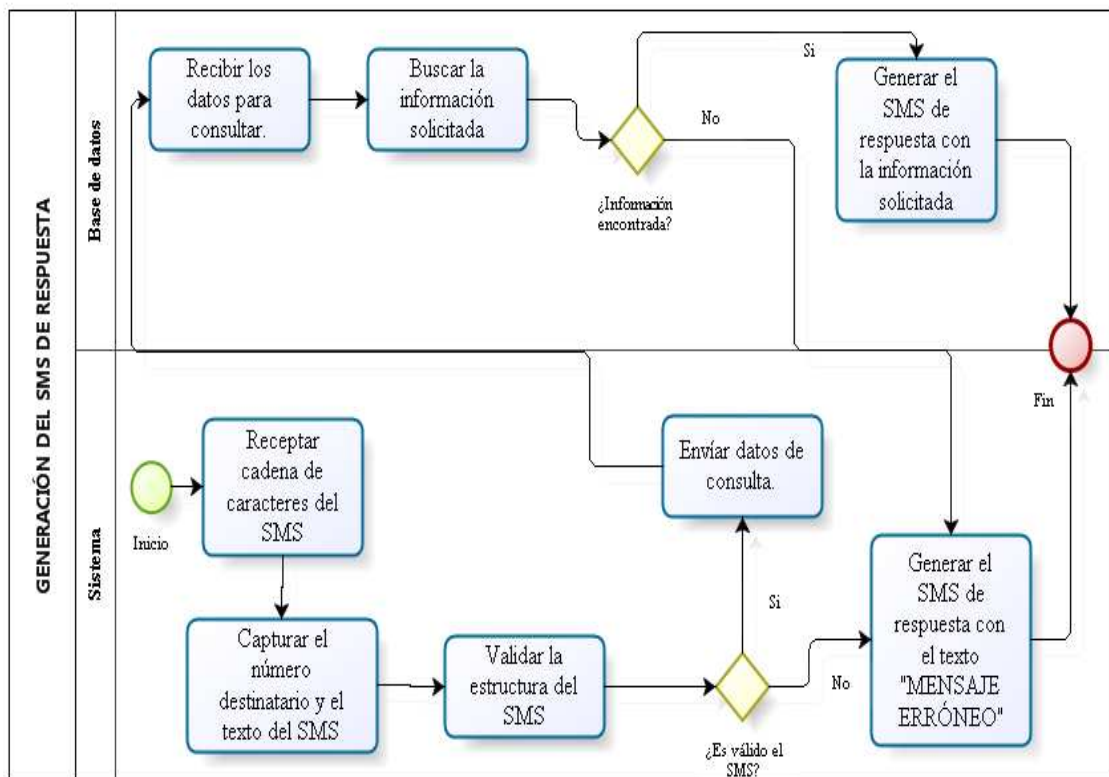
### 3.5.2.1.5. Diagrama de flujos de la recepción del mensaje



**Figura 17.** Diagrama de flujos de recepción del mensaje

Para realizar el proceso de recepción de SMS, como lo indica la Figura 17 una vez que el sistema detecta un nuevo SMS, se prepara la trama AT + CMGR, que será el comando AT utilizado para la lectura de los mensajes. La trama será enviada y como respuesta se presentará por pantalla el contenido del SMS recibido según el formato de los comandos AT.

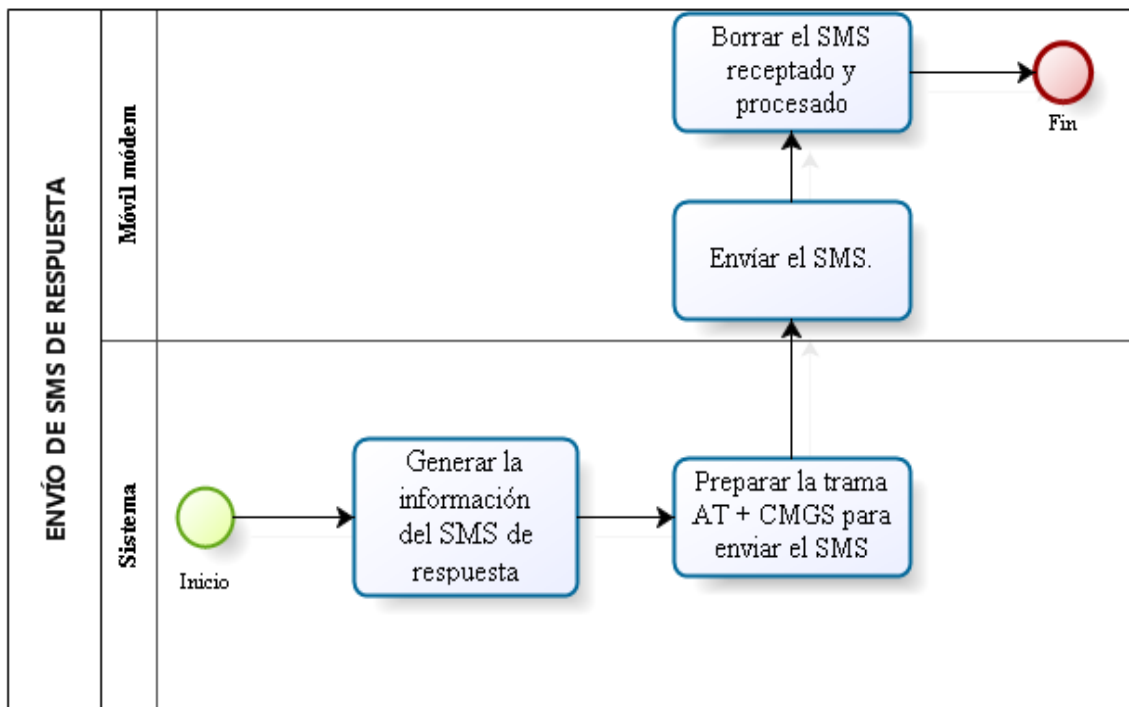
### 3.5.2.1.6. Diagrama de flujos de la generación del SMS de respuesta



**Figura 18.** Diagrama de flujos de la generación de los SMS de repuesta

Una vez que se reciba el SMS, el sistema debe procesarlo y generar una respuesta, como lo indica la Figura 18 esta respuesta puede ser satisfactoria o no y eso depende si el mensaje es escrito en la estructura correcta o si lo requerido coincide con los registros guardados en las tablas de la BD

### 3.5.2.1.7. Diagrama de flujos de el envío de SMS



**Figura 19.** Diagrama de flujos sobre el envío de SMS

Como se puede observar en la Figura 19, para el envío de SMS, se debe de tener 2 requerimientos: el texto del mensaje ya generado, sea esté un mensaje satisfactorio o un mensaje de error y el número del destinatario; una vez que se obtiene esos 2 requisitos, se procede a enviar el mensaje utilizando un comando AT.

Una vez culminado el proceso anterior como siguiente paso se elimina el mensaje ya leído para que no existan confusiones futuras.

### 3.5.2.2. Diseño de datos

Para realizar el diseño de datos se tomará una porción de la Base de Datos de la Universidad, dicha porción contiene los datos principales de los estudiantes, datos importantes de la materia y lo más esencial las calificaciones.

#### 3.5.2.2.1. Modelo Entidad – Relación

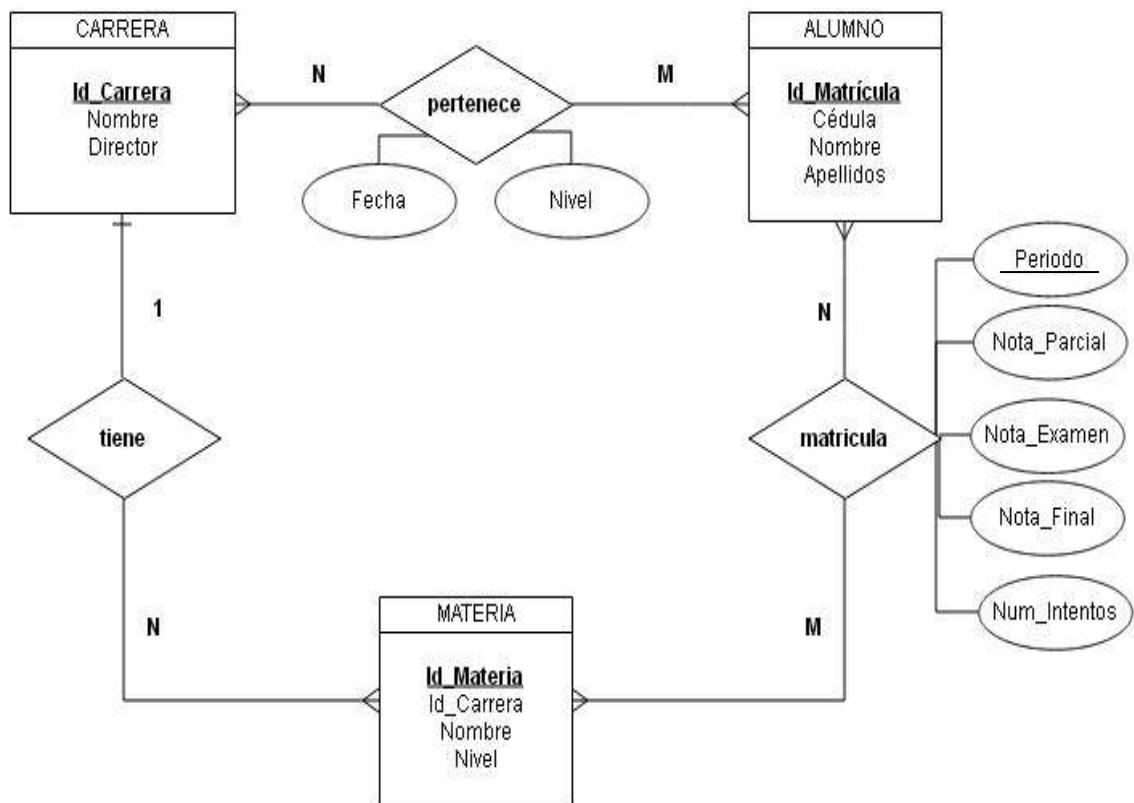


Figura 20. Modelo entidad - relación

### 3.5.2.2.2. Modelo Relacional

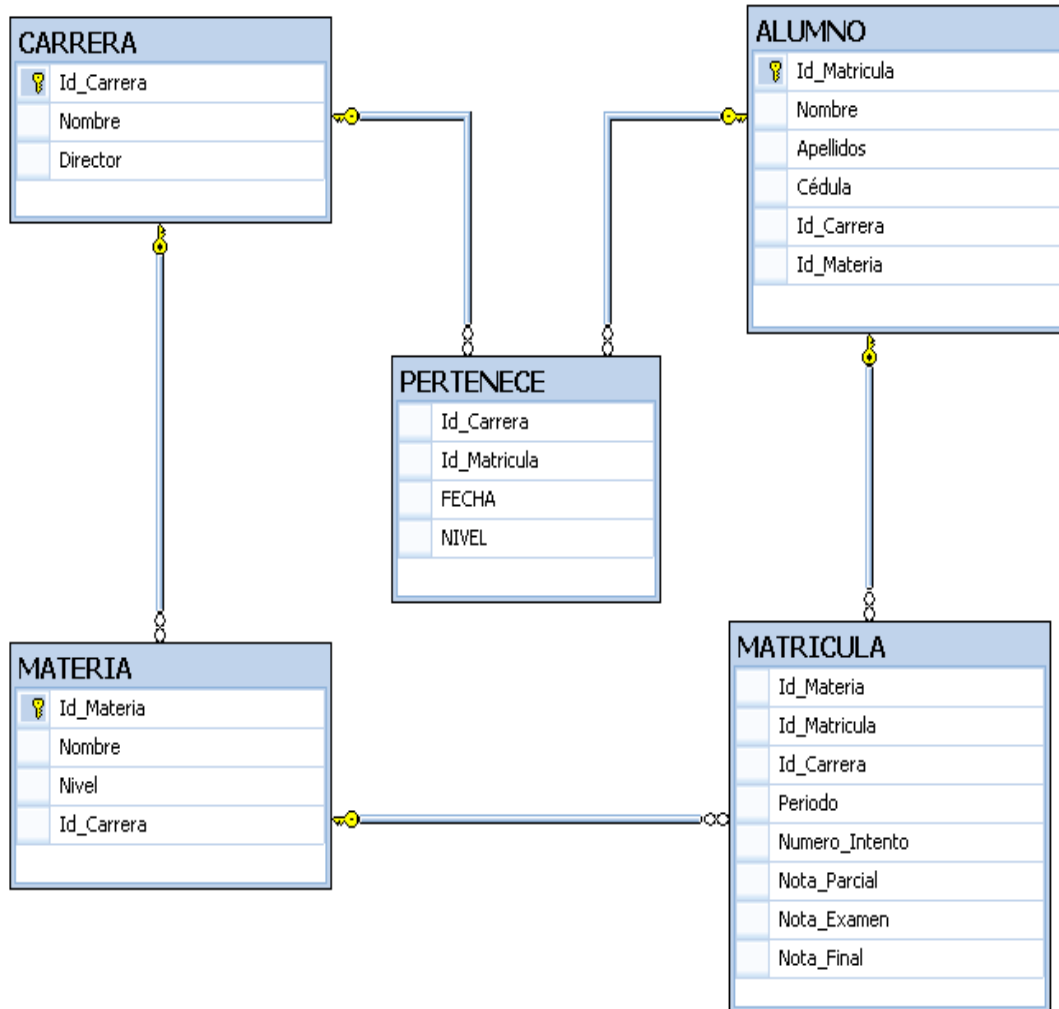


Figura 21. Modelo Relacional

### 3.5.2.2.3. Diccionario de datos

Un diccionario de datos es el conjunto de metadatos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema.

A continuación se detallarán cada una de las tablas que conforman la base de datos, especificando la información que se estructura en ellas.

#### ➤ Tabla Carrera

<b>Tabla: Carrera</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena los campos claves y el nombre de las carreras o escuelas que posee la PUCESE			
Campo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
Id_Carrera	char	3	Identificador de cada carrera o escuela.
Nombre	varchar	50	Nombre de cada carrera.
Director	varchar	50	Nombre de del director de cada carrera.
<b>Campo clave :</b> Id_Carrera			

**Tabla 7.** Estructura de la tabla de carrera

#### ➤ Tabla Materia

<b>Tabla: Materia</b>			
<b>Descripción:</b> Contiene los principales campos que permiten identificar la materia dependiendo la escuela y el nivel.			
Campo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
Id_Materia	char	6	Identificador de cada materia.
Nombre	varchar	50	Nombre de cada materia.
Id_Carrera	char	3	Id de la carrera a la que pertenece la materia.
Nivel	integer		Almacena el nivel que cursa el alumno.
<b>Campo clave:</b> Id_Materia			

**Tabla 8.** Estructura de la tabla de Materia

➤ **Tabla Alumno**

<b>Tabla: Alumno</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena todos los datos de los estudiantes que forman parte de la PUCESE.			
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id_Matrícula	char	4	Identificador de cada alumno, que en este caso es su matrícula.
Nombre	varchar	50	Nombre de cada estudiante.
Apellidos	varchar	50	Apellidos de cada estudiante.
Cédula	char	10	Número de cédula de cada estudiante.
Id_Carrera	char	3	Id de la carrera en la que estudia el estudiante.
<b>Campo clave:</b> Id_Matrícula			

**Tabla 9.** Estructura de la tabla de Alumno

➤ **Tabla Matrícula**

<b>Tabla: Matrícula</b>			
<b>Descripción:</b> La tabla Matricula se genera de la relación existente entre las tablas Alumno y Materia. Esta tabla almacena como datos las calificaciones de cada uno de los estudiantes que forman parte de la PUCESE.			
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id_Matrícula	char	4	Identificador de cada alumno, que en este caso es su matrícula.
Id_Materia	char	6	Identificador de cada materia.
Número_Intento	int		Número intento que el estudiante se ha matriculado en la materia.
Nota_Parcial	double		Nota parcial de cada estudiante.
Nota_Examen	double		Nota del examen final de cada estudiante.
Nota_Final	double		Nota final (Nota_Parcial + Nota_Examen) de cada estudiante.
Periodo	char		Periodo lectivo en el que se matriculó el estudiante

**Tabla 10.** Estructura de la tabla de Matrícula

➤ **Tabla Pertenece**

<b>Tabla: Pertenece</b>			
<b>Descripción:</b> La tabla Pertenece se genera de la relación existente entre las tablas Carrera y Alumno.			
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
Id_Carrera	char	3	Id de la carrera a la que pertenece la materia.
Id_Matrícula	char	4	Identificador de cada alumno, que en este caso es su matrícula.
Fecha	datetime		Fecha en la que el estudiante se inscribió en la carrera que cursa.
Nivel	integer		Nivel que cursa el alumno.

**Tabla 11.** Estructura de la tabla de Materia


### 3.5.2. Desarrollo de la aplicación

#### 3.5.2.1. Componentes del sistema

A continuación se va realizar una descripción de todos los componentes que se necesitan para el desarrollo del sistema y elaborar los módulos de CONFIGURACIÓN DEL MÓDEM, RECEPCIÓN DEL SMS POR MEDIO DE COMANDOS AT, PROCESAMIENTO Y ENVÍO DE SMS.

Para el desarrollo de la aplicación se tomarán en cuenta los siguientes elementos

<b>HARDWARE</b>		
<p><b>El equipo informático</b></p> 	<p><b>Equipo módem</b></p> 	<p><b>Cable de conexión o de datos</b></p> 

<b>SOFTWARE</b>		
<b>Software NOKIA PC SUITE</b> 	<b>Base de datos en SQL SERVER</b> 	<b>IDE de desarrollo</b> 

**Tabla 12.** Componentes del sistema

➤ **El equipo informático**

El equipo informático a utilizar debe ser un computador con puerto serie, en caso de no tenerlo se podrá usar un adaptador de USB a Serie, pero es recomendable un equipo con puerto serie (COM), pues los adaptadores pueden no funcionar adecuadamente.

Los requerimientos recomendados del equipo de cómputo a utilizar en la aplicación son:

<b>CARACTERÍSTICAS HARDWARE</b>	<b>CARACTERÍSTICAS SOFTWARE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador Intel® Pentium® 4 o AMD Athlon® ó Core2 Duo 2.8 GHz de 32 o 64 bits</li> <li>• 1 GB de RAM (se recomienda 2 GB)</li> <li>• 3,5 GB de espacio disponible en el disco duro para la instalación.</li> <li>• Resolución de 1024 x 768 con tarjeta de vídeo de 16 bits.</li> <li>• Disco duro de 250 GB.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Operativo: Windows XP/2000/2003/2007</li> <li>• Visual.Net</li> <li>• SQL SERVER</li> </ul>

**Tabla 13.** Requerimientos del equipo de cómputo

## ➤ EQUIPO MÓDEM

El equipo módem a utilizar será el teléfono celular NOKIA 6230, dado que después de un análisis técnico – económico, este tipo de teléfono es escogido por ser uno de los pocos teléfonos que aun siendo de los más económicos utilizan cable de datos USB y sobre todo responde de manera satisfactoria a los comandos AT, los mismos que serán necesarios para el desarrollo del sistema.

No todos los teléfonos soportan todos los comandos Hayes o AT, ya sea porque tienen formas especiales de almacenar los mensajes SMS o el tratamiento de la bandeja de entrada y salida no es compatible con los comandos AT.

A continuación se presenta una tabla con algunos modelos de teléfonos compatibles con los códigos AT:

<b>Tipos de teléfonos celulares</b>	<b>Comando AT para recepción</b>	<b>Comando AT para envío</b>	<b>Vigencia en el mercado</b>
Symbian (3650, 6670, 6680)	Si	No	No
SAGEM MY 3036	Si	Si	No
Siemens C55	Si	No	Si
Nokia N70	Si	No	Si
Motorola V3	Si	Si	Si
Nokia 6230	Si	Si	Si
Nokia 6225	Si	Si	No
Nokia 6220	Si	Si	Si
Nokia 3220	Si	Si	Si

**Tabla 14.** Modelos de teléfonos celulares compatibles con comandos AT

Como el equipo módem a utilizar es el NOKIA 6230, por medio de la siguiente se presentan sus principales características:

CARACTERÍSTICAS	DETALLE
<p style="text-align: center;"><b>Generales</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara digital VGA.</li> <li>• Pantalla activa en color TFT.</li> <li>• Pantalla de 27,3 mm x 27,3 mm.</li> <li>• Dimensiones: 103 mm x 44 mm x 20 mm.</li> <li>• EDGE y GPRS.</li> <li>• Tecnología inalámbrica Bluetooth.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Mensajería e imágenes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensajería Multimedia (MMS), chat y correo electrónico.</li> <li>• Listas de distribución de SMS y texto predictivo.</li> <li>• Hasta 150 mensajes de texto.</li> <li>• SMS concatenados: Envía y recibe hasta 6 mensajes (885 caracteres)</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Conexión y transmisión de datos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecta el teléfono a un PC compatible utilizando el Cable de conectividad Nokia DKU-2.</li> <li>• Infrarrojos.</li> <li>• Envía y recibe imágenes, secuencias de vídeo, archivos de audio y gráficos.</li> <li>• Instala aplicaciones con Nokia PC Suite para el teléfono Nokia 6230.</li> </ul>

**Tabla 15.** Características del Nokia 6230

### ➤ **Cable de conexión o de datos**

El cable de conexión utilizado para el Nokia 6230 es el cable DKU-2, el mismo que viene con su CD de instalación incluido, donde se encuentra el software NOKIA PC SUITE con aplicaciones propias para los celulares de esta marca, y los controladores para el cable de conexión, si no se posee el CD del software NOKIA PC SUITE, se puede descargar de forma gratuita dicho software en la página web [www.nokia.com](http://www.nokia.com).



**Figura 22.** Cable DKU-2

Este cable es muy importante ya que es el medio por el cual se transmite la información desde el módem celular hasta la PC y en viceversa cuando se obtiene la respuesta desde el servidor de la base de datos.

### ➤ **Software NOKIA PC SUITE V 7.1.50**

El primer paso para convertir el teléfono a módem móvil es realizar la instalación del software NOKIA PC SUITE, debido a que este programa contiene controladores para configurar al celular como módem.

Para observar el proceso de instalación del software NOKIA PC SUITE V 7.1.50 ver Anexo 6.

➤ **IDE de desarrollo**

Existen muchos lenguajes de alto nivel que han sido utilizados para desarrollar muchas aplicaciones utilizadas en instituciones, negocios, etc., en este caso se tomarán como ejemplo aquellos lenguajes de alto nivel que estén enfocados a la gestión, para ello se mostrará mediante un cuadro comparativo algunos de ellos y sus principales características.

LENGUAJE	CARACTERÍSTICAS		
	MANEJO DE LICENCIA	MULTIPLATAFORMA	COMPATIBILIDAD CON SGBD SQL SERVER
<b>C</b>	Libre	Si	No
<b>C++</b>	Libre	Si	No
<b>Pascal</b>	Comercial	No	No
<b>Visual Basic</b>	Comercial	No	Si
<b>Visual Studio. NET</b>	Comercial	No	Si

**Tabla 16.** Cuadro comparativo de diferentes lenguajes de alto nivel

Basándose en la antes expuesta se ha determinado que el IDE de desarrollo elegido para desarrollar la presente aplicación es el de Visual Studio. NET por ser un lenguaje de programación sencillo de usar, que permite crear interfaces amigables y usables, a más de ello trabaja con diferentes componentes y al beneficiarse de Framework.NET proporciona la posibilidad de que más adelante el programa a más de ser de escritorio pueda ser llevado al ámbito web de modo que da al software una característica de flexibilidad. Además este tipo de lenguajes de programación permite trabajar con las SGBD de SQL SERVER, la cual es un punto muy importante para el desarrollo de la aplicación.

➤ **Base de datos**

Para la realización de la aplicación planteada se utilizarán como base de datos SQL SERVER.

Existen muchos tipos de SGBD, pero a continuación se presentarán mediante un cuadro comparativo algunos de los más utilizados por los programadores.

Características	SGBD			
	Sybase	Sql Server	MySql	Oracle
<b>Desarrollador</b>	Sybase	Microsoft	Sun Microsystem	Oracle Corporation
<b>Género</b>	RDBMS	RDBMS	RDBMS	ORDBMS
<b>Cliente servidor</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Soporta transacciones</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Seguridad</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Costo bajo</b>	Si	No	No	No
<b>Facilidad de uso</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Escalabilidad</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Flexibilidad</b>	Si	No	Si	Si
<b>Transacciones online</b>	No	No	Si	Si
<b>Estabilidad</b>	No	Si	Si	Si
<b>Multiplataforma</b>	Si	No	Si	Si

**Tabla 17.** Cuadro comparativo de las diferentes SGBD

Haciendo referencia a la Tabla 17, se puede notar que de los diferentes sistemas gestores de bases de datos que se utilizan para desarrollar aplicaciones de software, Microsoft SQL Server es uno de los SGBD más óptimo para ser utilizado en esta aplicación.

Microsoft SQL Server es una base de datos de servidor y una plataforma de información integral que ofrece un completo conjunto de tecnologías y herramientas para la empresa, que ayudan a las personas a obtener el máximo valor de la información con el menor coste total de propiedad, permitiendo obtener altos niveles de rendimiento, disponibilidad y seguridad, además desarrolla una gestión más productiva que aumenta la agilidad de los departamentos de TI.

Microsoft SQL Server es uno de los SGBD más utilizados hoy en día ya que permite que la información sea guardada de manera estructurada y lista para su consulta y manejo, es también por esa razón que inclusive la Universidad también lo usa para gestionar y administrar la información académica que se produce.

Y por último y muy importante Microsoft SQL Server tiene compatibilidad con Visual Studio. NET, es por esto, su gran capacidad de manejo de datos y tolerancia a fallos y por todas sus ventajas antes mencionadas es por lo que le permiten a SQL Server convertirse en el Sistema Gestor de Base de Datos idóneo para trabajar en el desarrollo del software en cuestión.

### **3.5.3.2. Módulos de la aplicación**

El sistema está compuesto de 3 módulos, los cuales se explicación a continuación:

#### **➤ Módulo de configuraciones del módem**

Dentro del sistema lo primero que se tiene que hacer es la conexión al módem móvil, para ello hay que ubicarse en el módulo de Configuración del Módem GSM, dado que en este paso se va a establecer la conexión entre el computador y el teléfono celular como módem.

Las configuraciones de conexión al modem se realizan por medio de una interfaz tal como lo indica siguiente figura.



**Figura 23.** Interfaz del Módulo Configuraciones del módem GSM

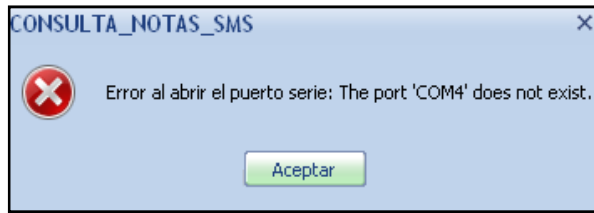
Para conectarse al módem hay que seleccionar un puerto y los datos de configuración del puerto.

Si se intenta conectar sin haber elegido ni el puerto, o si falta algún dato de configuración, tal como lo indica la Figura 24 el sistema inmediatamente presenta un mensaje, el cual indicará que primero se deben de introducir los datos de conexión y del módem para realizar la conexión.



**Figura 24.** Primer Mensaje de error en la conexión al puerto serie

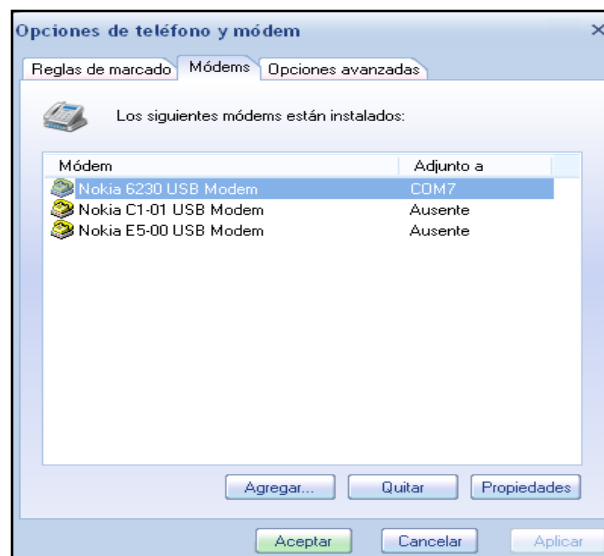
El puerto para la conexión es único y sólo uno de los enlistados podrá realizar la conexión, si se llegara a escoger un puerto incorrecto, el sistema al detectar el fallo presenta un mensaje de error, que indicará que el puerto escogido no es correcto.



**Figura 25.** Segundo Mensaje de error en la conexión al puerto serie

En la Figura 25 se escogió el puerto COM4, como no es el puerto correcto se presenta un mensaje de error indicando que hay un error en el puerto ya que el puerto no existe.

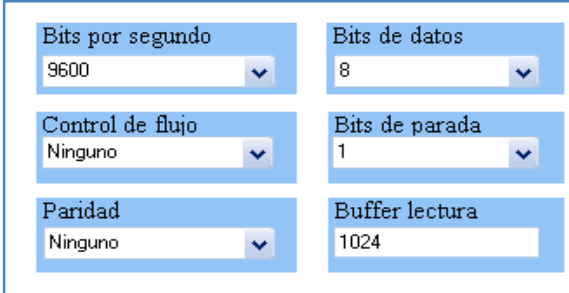
Para conocer directamente cuál es el puerto para la conexión se puede Ir a Inicio → Panel de control → Opciones de teléfono y módem → En la pestaña de Módem se pueden observar todos los teléfonos que fueron conectados y que se convirtieron en módem.



**Figura 26.** Determinación del puerto

Como se observa en la Figura 26, ésta es una forma rápida de conocer el puerto del módem que va a permitir realizar la conexión, de esta manera se llega a conocer que el puerto correcto para establecer la conexión es el **COM7**.

Los datos para la conexión se pueden establecer por defecto, para ello sólo basta con hacer clic en el botón **VALORES POR DEFECTO**, y automáticamente se llenaran todos los datos solicitados para la conexión, pero si desea realizar configuración personalizada puede cambiar el valor de cada atributo de la conexión. Una vez que se conecte de forma correcta se observa cómo el botón conectar pasa ahora al estado de desconectado, de esta manera el usuario puede notar que el módem ya está conectado.



Bits por segundo 9600	Bits de datos 8
Control de flujo Ninguno	Bits de parada 1
Paridad Ninguno	Buffer lectura 1024

**Figura 27.** Conexión del puerto serie

En la Figura 27 se puede observar cuáles son los valores por defecto con los que el sistema funciona sin presentar problemas.

#### ➤ **Módulo de recibir el SMS por medio de comandos AT**

Este módulo es muy importante porque, en él se comienza a utilizar los comandos AT, para que realicen la lectura del mensaje recibido. Para trabajar en el módulo de comandos AT, primero hay que realizar la conexión, que fue el módulo explicado anteriormente. El SMS recibido será enviado al módulo de procesamiento y envío de mensaje.

#### ➤ **Módulo de procesamiento y Envío de SMS**

Este es uno de los módulos más complejos porque implica una serie de procesos, ya que en este módulo se realiza: la validación de estructura de SMS recibido, la búsqueda de información en la BD, se genera respuesta y envía el SMS.



**Figura 28.** Interfaz del módulo procesamiento y envío de SMS

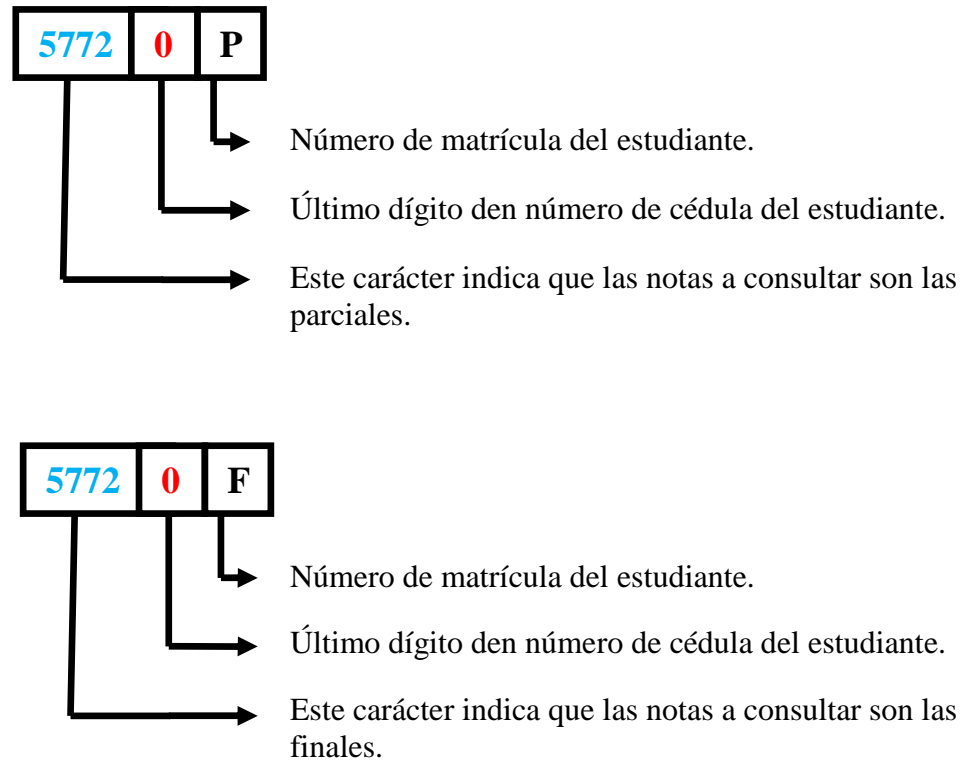
Además también se pueden generar reportes que indiquen el número de usuarios que han utilizado la aplicación con sus respectivos números telefónicos.

### 3.5.4. Pruebas

Durante el desarrollo del sistema, se realizaron pruebas por procesos, las arrojaban los resultados de las secciones que se iban programando en cada módulo.

La trama que compone el mensaje enviado por el estudiante deberá de constar de al menos 6 caracteres donde: los primeros 4 pertenecen al número de matrícula del estudiante, el siguiente carácter representa el último dígito del número de cédula del alumno y el sexto carácter enviado será una letra la cual debe de ser P, si el estudiante desea conocer sus notas parciales o F para conocer notas finales. El centro de control analiza el mensaje y consultará en la base de datos del sistema, la misma que contiene la información que el alumno ha requerido y como resultado se enviará un mensaje de texto que contendrá el nombre del alumno, las materias y sus notas correspondientes.

La Figura 29 indica que la estructura de la trama del texto del mensaje es la siguiente:



**Figura 29.** Estructura de la trama SMS

En las pruebas del funcionamiento del sistema se van a exponer los distintos casos que se pueden dar en la recepción y envío de SMS.

#### **3.5.4.2. Primer caso: SMS correcto**

Si la información propiciada por el estudiante es la correcta entonces de forma satisfactoria se extraerán las materias y sus respectivas notas, como se observa en la Figura 30.

## Recepción y envío de SMS

PANTALLA LECTORA	PANTALLA DE ENVÍO
57720P	5772 Proc y Cal: 50 Proy de Tesis:0
Número destinatario	
0988078785	

**Figura 30.** Resultados de búsqueda en la BD

En la Figura 30 se puede observar el formato en el que se presenta la información requerida por el estudiante es el siguiente:

Número de matrícula del estudiante que solicitó sus calificaciones.

Materia 1: “ ”, materia # 1 con su respectiva calificación.

Materia 2: “ “, materia # 2 con su respectiva calificación.

....

Al recibir el mensaje de respuesta en vez de enviar el nombre del estudiante se le envía el número de matrícula por una cuestión de confidencialidad.

### **3.5.4.3. Segundo caso: SMS con número de matrícula incorrecto**

Si el número de matrícula o el último dígito del número de cédula no coinciden con ninguno de los registros guardados, la respuesta proporcionada por el sistema será un SMS de error.

Cabe recalcar que en el caso de que ingrese un SMS, cuyo texto no tenga nada que ver con la información sobre notas, el mensaje no proporcionará ninguna consulta dado que al ser erróneo recaería el cualquiera de los 2 últimos casos explicados

### 3.6. PRESUPUESTO

Para el análisis financiero del proyecto, es preciso realizar una observación en cuanto a ciertos parámetros de hardware y software.

En cuanto a software, los costos que se obviarán corresponden a licencias de Sistemas Operativos, lenguajes de programación y licencias de base de datos, específicamente de Windows XP/Vista/7, Visual Studio. NET y de SQL Server 2005/2008R/2012 dado que la Universidad posee lo que es la licencia educativa por lo tanto no necesita comprar ninguna licencia. Los canales de comunicación serán los mismos que posee al momento la Universidad, excepto la comunicación celular.

Los valores a continuación indican los costos del proyecto:

Detalle	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
<b>1. Recursos Humanos</b>							
1.2 Programador	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	300,00
<b>Subtotal de Recursos Humanos</b>	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>300,00</b>
<b>2. Equipos</b>							
2.1 Laptop (depreciación)	69,44	69,44	69,44	69,44	69,44	69,44	416,67
2.3 Teléfono celular					50,00		50,00
2.4. Cable dku2					5,00		5,00
<b>Subtotal de equipos</b>	<b>312,78</b>	<b>122,78</b>	<b>102,78</b>	<b>122,78</b>	<b>102,78</b>	<b>122,78</b>	<b>471,67</b>
<b>3. Materiales</b>							
3.1 Materiales de oficina	5,00	5,00	30,00	5,00	0,00	0,00	45,00
<b>Subtotal de materiales</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>30,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>45,00</b>
<b>4. Otros</b>							
4.1. Paquetes ilimitados de SMS					15,00	15,00	30,00
<b>Subtotal de otros</b>					<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>30,00</b>
<b>Total</b>	<b>391,78</b>	<b>306,78</b>	<b>351,78</b>	<b>191,78</b>	<b>261,78</b>	<b>471,78</b>	<b>846,67</b>
Porcentajes	20%	16%	18%	10%	13%	24%	

**Tabla 18.** Presupuesto

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE IMPACTOS**

### **4.1. ANTECEDENTES**

Todo proyecto de investigación al elaborarse genera impactos, ya sean positivos o negativos y éstos permiten determinar el grado de factibilidad que tiene el desarrollo del proyecto a proponerse.

En este capítulo se desarrolla un análisis de todos los impactos que genera el proyecto, para lo cual se ha empleado lo siguiente:

- Se determina varias áreas o ámbitos generales en las que el proyecto influirá positiva o negativamente; en el presente proyecto se ha determinado las áreas: socio - económico, institucional, tecnológico, ecológico y científico.
- Se ha considerado una escala numérica para asignarle un nivel de impacto a un determinado indicador de acuerdo al grado de importancia que este represente para el proyecto.

La escala numérica antes mencionada se detalla en la siguiente tabla:

<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>GRADO DE IMPACTO</b>
<b>-3</b>	Impacto Alto Negativo
<b>-2</b>	Impacto Medio Negativo
<b>-1</b>	Impacto Bajo Negativo
<b>0</b>	No hay Impacto
<b>1</b>	Impacto Bajo Positivo
<b>2</b>	Impacto Medio Positivo
<b>3</b>	Impacto Alto Positivo

**Tabla 19.** Niveles de impacto

- Se construye para cada una de las áreas una matriz en la que horizontalmente se ubica los niveles de impacto establecido, mientras que verticalmente se determina una serie de indicadores que permitirá tener información específica y puntual del área analizada.
- A cada indicador, se asigna un nivel de impacto, positivo o negativo, a continuación se encuentra la sumatoria de los niveles de impacto, la misma que será dividida para el número de indicadores establecidos en cada área, obteniéndose de esta manera matemáticamente el nivel de impacto del área de estudio.
- Bajo cada matriz de área se realiza un breve análisis, en el que se selecciona y argumenta las razones, motivos, circunstancias que conllevaron a asignar el nivel de impacto al indicador de la matriz.

#### 4.2. IMPACTO SOCIO - ECONÓMICO

Como lo indica la Tabla 20, el impacto social – económico mezcla las expectativas en el área de la realidad social y económica. Esta investigación en el área social define como la ejecución del proyecto puede afectar de una u otra manera a todos aquellos que interactúen con sistema. En cambio en el aspecto económico se debe de tomar en cuenta los recursos humanos, materiales y económicos que permiten llevar a cabo la investigación dentro de un período de tiempo apropiado, para que toda la inversión que se realice valga la pena al finalizar el proyecto de investigación.

<b>Impacto Socio – Económico</b>								
<b>Indicador</b>	<b>Nivel de Impacto</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Imagen institucional.								X
Relaciones interpersonales.				X				
Nivel de aceptación del sistema por los estudiantes.							X	
Bajos costos en herramientas tecnológicas necesarias para la implementación del servicio.							X	
Uso de tecnologías que están más alcance de los usuarios.								X
<b>Total (Σ)</b>	<b>9</b>							
$\text{Nivel de Impacto Socio – Económico} = \frac{\sum \text{Nivel de Impacto}}{\text{Nro. De Indicadores}}$								
$\text{Nivel de Impacto Socio – Econ.} = \frac{9}{5} = 1.8 \cong 2 \text{ Impacto Medio Positivo}$								

**Tabla 20.** Impacto socio - económico

## ANÁLISIS

- El desarrollo de la aplicación planteada presenta un valor de alto positivo en el ámbito de la imagen institucional, puesto que el proyecto a pesar de ser una propuesta innovadora ya ha sido desarrollado por otras instituciones educativas encontradas fuera de la ciudad, aunque en nuestro medio no se encuentra todavía. Este tipo de aplicaciones brinda una mejor calidad a la prestación de servicio a los estudiantes porque por medio de este sistema se pretende establecer los lineamientos y mecanismos necesarios para ejecutar de manera correcta procesos determinados, de tal manera que se facilite el control, evaluación y supervisión del sistema, y así obtener la satisfacción del personal y de los usuarios que harían uso de este servicio.
- Al existir un servicio de respuesta inmediata como el que se plantea en este proyecto, las relaciones interpersonales con secretarías y maestros disminuyen, ocasionando como resultado un valor de bajo negativo en este indicador.
- En el capítulo Diagnóstico, se pudo corroborar que los estudiantes si tienen un alto grado de interés por consultar sus calificaciones por medio de SMS, lo cual genera un nivel de aceptación elevado por el nuevo servicio a prestado que ofrece el sistema propuesto y es por esta razón que se le asigna un valor de bajo positivo; porque este resultado permite dar una pauta al desarrollo de tecnología móviles.
- Implementar un sistema con red GSM, no implica mucha inversión financiera dado que la Universidad cuenta con la infraestructura tecnológica para desarrollar el proyecto y tanto los software utilizados como el equipo módem son de un costo muy bajo, es por eso que al indicador cuarto se le considera un impacto medio positivo.
- El teléfono celular es sin duda uno de los dispositivos tecnológicos más al alcance de los usuarios que en este caso en particular son los estudiantes, es por esta razón que a este último indicador se le asigna un valor de alto positivo,

porque el uso de teléfonos celulares es el punto clave para la consulta de notas vía mensajes SMS.

### 4.3. IMPACTO ORGANIZACIONAL

La ejecución de la propuesta generará resultados en ámbito organizacional, ya que la universidad tiene como un objetivo servir con eficiencia a la sociedad y brindar mejores servicios que ayuden a mejorar en nivel de satisfacción de los estudiantes.

<b>Impacto Institucional</b>									
<b>Indicador</b>	<b>Nivel de Impacto</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
Mejoramiento del servicio de consulta de notas.						X			
Mejoramiento de tiempos de respuesta.							X		
Aumento de nivel de satisfacción de los estudiantes en el proceso de consulta de notas.							X		
<b>Total (Σ)</b>		<b>5</b>							
$\text{Nivel de Impacto Organizacional} = \frac{\sum \text{Nivel de Impacto}}{\text{Nro. De Indicadores}}$									
$\text{Nivel de Impacto Organizacional} = \frac{5}{3} = 1.6 \cong 2 \quad \text{Impacto Medio Positivo}$									

**Tabla 21.** Impacto Organizacional

## ANÁLISIS

- La incorporación de una nueva herramienta que facilite el proceso de consulta de notas permitirá que los estudiantes que son los principales beneficiarios tengan una mejora en el servicio, por esta razón el nivel de impacto de este indicador es medio positivo.
- Al mejoramiento de tiempos de respuesta se le asignó un impacto medio positivo, dado que las peticiones de los estudiantes serán ejecutadas en un tiempo inmediato sin tener que pasar por varias instancias como ocurre cuando se realiza el proceso de consulta de notas por medio del portal web de la universidad.
- El último indicador genera un impacto medio alto positivo dado que si la Universidad acepta implementar la propuesta planteada en este proyecto, el alumnado al tener otra herramienta para consultar sus calificaciones su nivel de satisfacción en cuanto al servicio de consulta aumentaría, ya que consultar por medio de un SMS es más fácil y ágil que hacerlo por medio del portal web.

#### 4.4. IMPACTO TECNOLÓGICO

Un proyecto cuya línea de investigación sea la programación de software debe de generar un impacto tecnológico, el cual permitirá conocer ventajas y desventajas de algún avance tecnológico ya existente, donde el investigador trabaja en ese impacto para darlo a conocer a la sociedad. En la siguiente tabla se pueden observar los distintos indicadores que permiten evaluar el nivel de impacto que genera el proyecto en el área tecnológica.

Impacto Tecnológico							
Indicador \ Nivel de Impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3
Aplicación de tecnología móvil en solución de problemas.							X
Fomentar el uso de la TIC's en las aplicaciones móviles.						X	
Descongestionamiento en los laboratorios y en los sistemas informativos.						X	
Fomentar el uso de tecnologías que se encuentran en boga.							X
<b>Total (Σ)</b>	10						
$\text{Nivel de Impacto Tecnológico} = \frac{\sum \text{Nivel de Impacto}}{\text{Nro. De Indicadores}}$							
$\text{Nivel de Impacto Tecnológico} = \frac{10}{4} = 2.5 \cong 3 \text{ Impacto Alto Positivo}$							

**Tabla 22.** Impacto tecnológico

## ANÁLISIS

- La aplicación de tecnología móvil es un aspecto muy importante dentro del sistema, porque de ello depende el funcionamiento del mismo, este indicador tiene un impacto alto positivo, ya que para desarrollar el sistema se tuvo que investigar distintos comandos y funciones que ayudaran a cumplir la meta, además hoy en día el celular es un medio de comunicación que con la ayuda de un lenguaje de programación, una base de datos y un driver del software NOKIA PC Suite se puede convertir un celular en módem, el mismo que podría utilizarse como sistema de control o sistemas de información.
- Al indicador fomentar el uso de las TIC's se le asignó un impacto medio positivo porque las TIC's son técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información y la Universidad al contar con las herramientas tecnológicas adecuadas puede promover otros proyectos en tecnologías de la información y comunicación que pueden mejorar al igual que este proyecto, la vinculación con la sociedad.
- Fomentar tecnología que estén en boga en la actualidad es considerado un impacto alto positivo porque se rompe los paradigmas de la educación tradicional con el fin de conseguir mejores resultados en la educación complementando la educación presencial con metodologías nuevas e innovadoras.

## 4.5. IMPACTO ECOLÓGICO

El impacto ecológico es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. Con el fin de conocer de qué manera afectará en el área ecológica la ejecución del sistema propuesto se genera el presente impacto, donde se habla de la existencia de efectos nocivos o benéficos para la naturaleza misma.

Impacto Ecológico							
Indicador \ Nivel de Impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3
Alto consumo de energía por parte de equipos.		X					
Uso mínimo de papel.						X	
Nivel alto de radiaciones electromagnética emitidas por el equipo módem celular.		X					
<b>Total (Σ)</b>	-2						
$\text{Nivel de Impacto Ecológico} = \frac{\sum \text{Nivel de Impacto}}{\text{Nro. De Indicadores}}$							
$\text{Nivel de Impacto Ecológico} = \frac{-2}{3} = -0.6 \cong -1 \text{ Impacto Bajo negativo}$							

**Tabla 23.** Impacto ecológico

## ANÁLISIS

- Para que el sistema funcione se necesita de varios componentes electrónicos que deben de permanecer encendidos las 24 horas, para brindar el servicio que ofrece, este hecho produce un alto consumo de energía por parte de equipos y de esta manera se obtiene un pacto bajo negativo en este indicador, ya que el uso de equipos informáticos implica el consumo de recursos naturales que afectan al ambiente y pueden producir una demanda de consumo de energía eléctrica, además que los mismos contaminan el ambiente cuando cumplen su vida útil, si no se reciclan correctamente
- Este sistema al ser una aplicación computacional y de programación móvil no necesita el uso de papel, lo cual genera un valor de impacto de tipo medio positivo. En este sistema los únicos archivos que se generan son los reportes los cuales no necesitan estar guardados en forma física a menos de que exista inconvenientes en el sistema y por medio de los reportes se necesite conocer las últimas de transacciones que realizó el sistema.
- Los teléfonos celulares son dispositivos muy esenciales para la comunicación y transmisión de información, pero al tener que utilizar ondas electromagnéticas para su propagación producen un alto nivel de radiación electromagnética, la misma que es perjudicial para la salud humana y para el medio ambiente; es por esta razón que se le asigna un impacto bajo negativa a este indicador.

#### 4.6. IMPACTO GENERAL DEL PROYECTO

Este capítulo se finaliza con una matriz de impactos general, que es una síntesis de los impactos por área. Esta matriz como lo muestra la Tabla 25 tiene como función visualizar los niveles de impacto por cada ámbito.

Impacto General								
Indicador \ Nivel de Impacto	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Impacto Socio – Económico						X		
Impacto Institucional						X		
Impacto Tecnológico								X
Impacto Ecológico			X					
<b>Total (Σ)</b>	6							
$\text{Nivel de Impacto General} = \frac{\sum \text{Nivel de Impacto}}{\text{Nro. De Indicadores}}$ $\text{Nivel de Impacto General} = \frac{6}{4} = 1,5 \cong 2 \quad \text{Impacto Medio Positivo}$								

**Tabla 25.** Impacto general

#### ANÁLISIS

- El desarrollo de este proyecto genera un impacto Medio Positivo, esto es gracias a que el estudio realizado permitió determinar cuáles eran los procesos más comunes para poder implementarlos.
- Este proyecto refleja importantes impactos a nivel de diferentes ámbitos, ya sea en el Socio - Económico, Institucional, Tecnológico, Ecológico y Científico, por lo que la puesta en marcha y ejecución del proyecto genera importantes beneficios a diferentes individuos y entidades tales como: docentes, alumnos, la PUCESE, lo que proporciona una pauta para ratificar la importancia que tiene la aplicación de la propuesta planteada anteriormente.

## CONCLUSIONES

1. Un sistema informático para la consulta de información es realmente un software de gestión para cualquier institución, porque no sólo está encargando de procesar información sino que administra, organiza y controla todas las actividades para el cual fue diseñado, permitiendo así generar confianza y seguridad en los resultados obtenidos al finalizar cada proceso.
2. Cabe destacar que las operaciones de control realizadas por la aplicación dependerán del tiempo que tarde en la transmisión de los mensajes, las mismas que pueden verse afectadas ya sea por la congestión de la red GSM o por posibles fallos de la misma red.
3. La transmisión de datos vía SMS es muy útil y de rápida implementación que no requiere de grandes inversiones para lograrlo, porque no es necesario comprar equipos muy costosos. Con tan solo adquirir el módem GSM es suficiente para realizar la transmisión de información desde cualquier lugar en donde exista cobertura celular.
4. Con el análisis de la investigación realizada en el campus de la institución se determinó que si existe una gran aceptación e interés por utilizar el sistema propuesto, tanto de parte de los administrativos como de los estudiantes.
5. El análisis realizado sobre las Tecnologías de la Información con las que cuenta la PUCESE determina que esta institución se encuentra al nivel de los avances tecnológicos actuales, lo que indica que cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria para automatizar cualquier proceso.
6. El sistema de consulta de notas actual ya sea por medio del portal web de la Universidad o por la consulta directa con los maestros o secretarías, no presenta tantos inconvenientes en lo tecnológico, sin embargo se carece de una herramienta más simple y ágil como lo es el sistema planteado en este proyecto, para transmitir o informar los resultados de las notas.

7. El sistema presentado en este proyecto servirá a estudiantes y docentes como una guía base para futuras estructuraciones y mejoras en cuanto al desarrollo de nuevos proyectos basados en tecnología GSM.
  
8. El sistema se desarrolló de forma modular, y debido a la flexibilidad que ofrece las herramientas para su desarrollo, es también fácilmente escalable, de tal modo que le permite a la Universidad en el momento que lo requiera añadir nuevos módulos o funcionalidades al sistema.

## RECOMENDACIONES

1. Existen algunos métodos para procesar SMS en un computador, pero se recomienda el uso de comandos AT por su fácil comprensión e implementación.
2. Se recomienda convertir el sistema en un archivo ejecutable de tal manera de que cuando el usuario ponga en funcionamiento la aplicación no tenga acceso a las líneas de programación, dado que éste podría modificar alguna acción y de esa manera el sistema no procedería del modo correcto.
3. Se puede considerar este sistema como el punto de partida para diseños posteriores, siendo éste el punto de base, el cual puede ser modificado y así permitir una mejora en el sistema.
4. Cada vez que un SMS sea procesado se recomienda eliminarlo, puesto que si llegara a existir mucho tráfico de SMS, la red GSM retardará la transmisión de los mensajes SMS por la congestión de la misma y posibles fallos de la red.
5. Se recomienda utilizar un script, para que cuando se modifique algún dato en la base de datos real de la universidad automáticamente esta información se actualice en la base de datos con la que trabajará el sistema, porque hay que recordar que por cuestiones de seguridad de la institución no se trabaja con la base de datos real sino con una copia de la misma.
6. Se recomienda que al poner en ejecución el sistema consulta de notas vía SMS, éste sea administrado por alguien que conozca de su plataforma de desarrollo, de manera que pueda mejorarlo ya sea aumentando o quitando módulos de procesos que permitan cumplir con los requerimientos de los usuarios.



## GLOSARIO

### A.

- **ADO:** (*ActiveX Data Objects*) uno de los mecanismos que usan los programas de computadoras para comunicarse con las bases de datos, darles órdenes y obtener resultados de ellas.

### B.

- **Bluetooth:** Es una especificación industrial para redes inalámbricas de área personal que posibilita la transmisión de voz y datos entre equipos móviles y fijos.

### C.

- **Cliente-servidor:** Es un modo donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- **Consultas:** Acciones con los datos

### D.

- **DDL:** (*Lenguaje de definición de datos*) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de definición de las estructuras que almacenarán los datos así como de los procedimientos o funciones que permitan consultarlos.
- **DML :** (*Lenguaje de Manipulación de Datos*) es un idioma proporcionado por los sistemas gestores de bases de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de consulta o modificación de los datos contenidos en las Bases de Datos del Sistema Gestor de Bases de Datos.

## E.

- **Estación Base:** Una estación fija que se utiliza para comunicarse con las estaciones móviles. Dependiendo del contexto, el termino estación base puede referirse a una célula, a un sector, a un MSC, o a otra parte del sistema inalámbrico.
- **Estación Móvil:** Una estación, fijo o móvil, que sirve como el puente de comunicaciones sin hilos del usuario del extremo con la estación base. Las estaciones móviles incluyen las unidades portátiles y las unidades instaladas en vehículos.
- **EULA:** (Licencia de Usuario Final) es una licencia por la cual el uso de un producto sólo está permitido para un único usuario (el comprador).

## F.

- **Formularios:** Presentación de los datos.

## H.

- **Hardware:** Corresponde a todas las partes tangibles de un sistema informático; sus componentes son: eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.

## I.

- **IDE:** (*Entorno de desarrollo integrado*) es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación, las cuales consisten en: un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).

- **Interfaz de usuario:** Es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

## G.

- **GSM:** (*Sistema Global para las Comunicaciones Móviles*) es un sistema estándar, libre de regalías, de telefonía móvil digital.

## M.

- **Macros:** Rutinas cortas para ejecutar eventos o acciones.
- **Módulos o Procedimientos:** Definición de procedimientos comunes, variables públicas.
- **MonoDevelop** es una implementación de SharpDevelop para programar usando Mono, una implementación libre de .NET que funciona en distintos sistemas operativos.

## O.

- **OLE DB:** (Enlace e incrustación de objetos para bases de datos") y es una tecnología desarrollada por Microsoft usada para tener acceso a diferentes fuentes de información, o bases de datos, de manera uniforme.

## P.

- **Puerto de comunicación COM:** Es una interfaz de comunicaciones entre ordenadores y periféricos, el cual envía y recibe información BIT por BIT.
- **Punto de Transmisión:** Un elemento del sistema de la entrega de SMS que remite mensajes de SMS.

- **Punto final:** Un elemento del sistema de la entrega de SMS que puede originar o terminar mensajes de SMS.

## S.

- **Servicio Portador:** La porción del sistema de SMS responsable de la entrega de mensajes entre el SMSC y el equipo móvil del usuario. En este estándar, el protocolo del servicio de portador se divide en una capa de transporte y una capa de transmisión.
- **Servicio de Transmisión de Mensajería:** Un tele servicio que permite que un mensaje de SMS sea enviado a todas las estaciones móviles.
- **SharpDevelop** es un entorno de programación integrado que permite programar en C# y en VB.NET.
- **Software:** Es el equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

## T.

- **Tablas:** Colección de datos.
- **T-SQL:** (*Transact-SQL*) es el principal medio de interacción con el Servidor, ya que realizar las operaciones claves en SQL Server, incluyendo la creación y modificación de esquemas de la base de datos, la introducción y edición de los datos en la base de datos, así como la administración del servidor como tal.

## W.

- **WIFI:** Es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica

## REFERENCIAS

- Acuña, D. (30 de Junio de 2012). *Metodologías para el desarrollo de software*. Recuperado el 9 de Octubre de 2013, de [http://wiki.monagas.udo.edu.ve/index.php/Metodolog%C3%ADas\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_software](http://wiki.monagas.udo.edu.ve/index.php/Metodolog%C3%ADas_para_el_desarrollo_de_software)
- Bluehack. (2005). *Comandos T*. Recuperado el 15 de Octubre de 2013, de <http://bluehack.elhacker.net/proyectos/comandosat/comandosat.html>
- Cabrera, P. C. (Febrero de 2007). *Sistema para notificación de informaciones académicas para estudiantes de la UPS, implementado con mensajería corta*. Recuperado el 05 de Diciembre de 2013, de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/187>
- Castellón, L. G. (27 de Noviembre de 2010). *EcuRed*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2013, de Microsoft SQL Server: [http://www.ecured.cu/index.php/Microsoft\\_SQL\\_Server](http://www.ecured.cu/index.php/Microsoft_SQL_Server)
- Crispín, I. S. (7 de Diciembre de 2013). *BASE DE DATOS SISTEMA MODELO DE GESTION DE DATOS*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2013, de: <http://www.slideshare.net/mickienet/base-de-datos-sistema-modelo-de-gestion-de-datos>
- Díaz, A. J. (16 de Agosto de 2012). *Proyecto AjpdSoft*. Recuperado el 10 de Abril de 2013, de Proyecto AjpdSoft.: <http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=News&file=article&sid=562>
- López, J. Á. (17 de Febrero de 2013). *Generaciones de la telefonía celular*: Recuperado el 25 de Noviembre de 2013, de <http://www.slideshare.net/CPT1stAngel/generaciones-de-la-telefon-a-celular>
- Mendez, J. (2011). *Lenguajes de programación*. Recuperado el 19 de Octubre de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos/lengprog/lengprog.shtml>
- Mero, K. S. (Junio de 09 de 2011). *Ventajas y desventajas de utilizar S.I*. Recuperado el 04 de Octubre de 2013, de: <http://blogereducativo.wordpress.com/2011/09/06/ventajas-y-desventajas-de-utilizar-s-i/>

- Paisano, C. O. (19 de Mayo de 2011). *SIMULACIÓN DEL CONTROL DE UN ROBOT MOVIL A TRAVÉS DE GSM*. Recuperado el 15 de Junio de 2013, de *Scribd.*: <http://es.scribd.com/doc/55819769/TES730>
- *PUCESE*. (2013). Recuperado el 15 de Mayo de 2013, de *PUCESE*: <http://www.pucese.edu.ec>
- Reyes, I. F. (22 de Octubre de 2013). *Lenguajes de programación* Recuperado el 25 de Noviembre de 2013, de <http://prezi.com/fkggz6yp1byx/lenguajes-de-programacion/>
- Sánchez, J. (2009). *Sistemas gestores de Bases de Datos*. Jorge Sánchez.
- Uriarte, A. (09 de Junio de 2013). *Sistemas de gestión de Base de datos*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2013, de: <http://www.slideshare.net/americouriarte/sistemas-de-gestin-de-base-de-datos-22708263>

## BIBLIOGRAFÍA

- POSSO YÉPEZ, M. (2006), Metodología para el trabajo de grado, Tesis y Proyectos, Tercera Edición, Ibarra, Ecuador.
- BALLARD P. y MONCUR M. (2009), Ajax, Javascript y Php, págs. : 400
- GABILLAUD, J. (2009), SQL Server 2008 - Administración de una base de datos con SQL Server Management Studio, Editorial ENI.
- WEITZENFELD, A. (2004), Ingeniería de Software orientada a objetos con UML, Java e Internet, Primera Edición, págs. : 698.
- WESLEY, A. (2000), El lenguaje unificado de modelado, Madrid, España
- RALPH M AUTOR STAIR, GEORGE W AUTOR REYNOLDS,(2008) Principios de sistemas de información: enfoque administrativo.
- MACKENZIE, D., SHARKEY, K. (2009), Aprendiendo Visual Basic .Net: en 21 lecciones avanzadas, Editorial División Computación, México,
- BIRNIOS, M. (2002), SQL Server 2008 - Microsoft Visual Basic. NET Guia Del Programador, MP Ediciones S.A., págs. : 496.
- VILLAR VARELA, A. y FERNÁNDEZ PÉREZ, Carlos. (2006), Base de datos Access: Aplicaciones fundamentales y manejo básico de una base, Editorial Ideaspropias, págs. : 136.
- CAMPOS NAVAS, A. (2008), Iniciación a Access 2007, Editorial Vértice, Málaga.
- ESPAÑA BOQUERA. M. (2003), Servicios Avanzados de Telecomunicación, Editorial Díaz de Santos. Madrid, págs. : 787
- LAPORTA, J. y MIRALLES AGUIÑIGA M. (2005) Fundamentos de telemática, Editorial UPV, Valencia.
- BERRAL MONTERO, I. (2010) Equipos microinformáticos, Primera Edición, Ediciones Paraninfo, Madrid.
- GROUSSARD, T. (2003), VB .NET, Editorial ENI, Barcelona.
- BOLAND, L. , CARRO, F. , STANCATTI, M., GISMANO, Y. y BANCHIERI, L. (2007), Funciones de la administración, Editorial De La Universidad Nacional Del Sur., Bahía Blanca Argentina, págs. : 202.
- SALLENTO ROIG, O., VALENZUELA GONZÁLEZ, J. y AGUSTÍ COMES, R. (2003), Principios de comunicaciones móviles, Ediciones UPC , Barcelona.

- DURAN, L. (2007), Bases de Datos Con Visual Basic, Editorial Marcombo, Barcelona.
- ACUÑA PRADO, L. (2004), Visual Basic como segundo lenguaje, Primera Edición, Editorial Tecnológica de Costa Rica Cartago – Costa Rica
- GALÁN, L. (2003), Tecnología Móvil: GSM, GPRS, UMTS y WI-FI, Editorial Grupo Anaya Comercial, págs.: 303.
- CAPRILE, S. (2009), Equisbí; desarrollo de aplicaciones con comunicación remota basadas en módulos ZigBee y 802.15.4., Editorial Gran Aldea, Buenos Aires, págs.: 341.
- RAMOS MARTÍN, A. y RAMOS MARTÍN, M. (2007), Operaciones con bases de datos ofimáticas y corporativas: Explotación de Sistemas Informáticos, Editorial Paraninfo, págs.: 393.
- FIGUEIRAS VIDAL, A. (2002), Una Panorámica de las Telecomunicaciones, Editorial Prentice Hall, Madrid, págs.: 394.
- IGLESIAS MOUTEIRA, M. (2004), Instalación de líneas y equipo de comunicación Primera Edición, Editorial Ideaspropias, Vigo, págs.: 328.
- CAPRILE, S. (2006), El camino del conejo. Guía práctica para avanzar en el desarrollo con procesadores y módulos Rabbit", Editorial Gran Aldea, Buenos Aires, págs.: 320.
- León, M. (2004) Diccionario de informática, telecomunicaciones y ciencias afines: inglés-español, Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- FAÚNDEZ ZANUY, M. (2001), Sistemas de Comunicaciones, Editorial Marcombo, Barcelona.
- HUIDOBRO, J. y HUIDOBRO MOYA J. M. (2005) Sistemas telemáticos, Editorial Parainfo, Madrid.
- VESSIA, V. (2004) Programmare il cellulare. Con Cd-Rom, Editorial Hoepli, Barcelona, págs.: 352.

## **ENLACES WEB**

- CLARO  
<http://www.claro.com.ec/>

- CNT  
<http://www.cnt.com.ec/>
- OMEGA. (17 Mayo 2009). Comandos AT para teléfonos móviles.  
<http://www.zonabot.com/26-comandos-at-para-telefonos-moviles.html>
- Movistar  
<http://www.movistar.com.ec/>
- Taringa, Humberto02. (20 Junio 2011). Comandos AT (Pc y Celulares).  
[http://www.taringa.Net/posts/info/11205030/Comandos-AT-\\_Pc-y Celulares\\_.html](http://www.taringa.Net/posts/info/11205030/Comandos-AT-_Pc-y Celulares_.html)
- Slideshare, Patricia Acosta (04 Noviembre 2008), Introducción a los sistemas de información.  
<http://www.slideshare.Net/acostanp/sistemas-de-informacin-presentation-722197>
- Chaker Jaime, (2010), La ingeniería de sistemas de hoy  
<http://www.jaimechaker.blogspot.com>
- PUCESE  
<http://www.pucese.edu.ec>

# **ANEXOS**

**ANEXO (1)**

**Tabla de comandos AT**

<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>	<b>Opciones</b>	<b>Ejemplo</b>
+CPMS	Selecciona la memoria para leer/borrar, escribir/Enviar, recibir SMS.	ME= Teléfono. SM= SIM.	AT+CPMS="ME","ME","ME"
+CMGF	Formato de los SMS.	0= Modo PDU. 1= Modo texto.	
+CMGR	Leer mensaje.		AT+CMGR=1
+CMGL	Listado de los SMS según el estado.	0= Sin leer. 1= Leídos. 2= Sin enviar. 3= Envidos. 4= Todos.	AT+CMGL=4
+CMGS	Enviar mensajes SMS.	Indicar longitud PDU, finalizar con CTRL+Z para enviar el mensaje	AT+CMGS=17
+CMSS	Enviar mensaje SMS almacenado.		AT+CMSS=2
+CMGW	Escribir mensaje SMS en la memoria.		
+CMGD	Borrar mensaje almacenado.		AT+CMGD=2
+CSCA	Establece centro de envío de mensajes.		
+CSCB	Tipos de mensajes que se pueden recibir.		
+CNMI	Forma de indicar que hay mensajes nuevos.		

**Tabla 26.** Comandos AT para SMS

## ANEXO (2)

### PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS



### CARRERA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Encuesta dirigida a los estudiantes de la PUCESE, para conocer el grado de aceptación que tendría el desarrollo de un sistema de consulta de notas vía SMS.

#### **Instrucciones:**

- Lea detenidamente la pregunta antes de contestar.
- Marque su respuesta con una X en la opción que usted considere conveniente para cada una de las siguientes interrogantes.

#### **1. ¿Posee usted teléfono móvil (celular)?**

SI ( )                      NO ( )

#### **2. En el caso de que UD. posea un teléfono móvil, ¿se encuentra éste habilitado para acceder a Internet?**

SI ( )                      NO ( )

**3. ¿Qué medio utiliza usted para consultar sus calificaciones?**

Acude a la secretaria de la Universidad.

Utiliza el Internet.

Acude al profesor.

**4. Si utiliza como medio el Internet para consultar sus calificaciones, ¿desde qué lugar accedes a Internet?**

Casa.

Universidad.

Trabajo.

Cyber.

**5. Si posee un teléfono celular ¿Con qué frecuencia hace uso del servicio de mensajería corta (SMS)?**

Mucha.

Poca.

Rara vez.

Nunca

**6. ¿Le gustaría acceder a sus notas por medio de un teléfono móvil a través de SMS?**

SI ( )

NO ( )

**ANEXO (3)**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN  
ESMERALDAS**



**CARRERA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

Entrevista dirigida al personal de Secretaría General de la PUCESE, para conocer la situación actual sobre el proceso de publicación de notas que efectúan.

**1. ¿Cuántas personas trabajan en el Departamento de Secretaría General?**

-----  
-----

**2. ¿Qué tipo de actividades se realizan en Secretaría General?**

-----  
-----

**3. Entonces ¿son ustedes las encargadas de la publicación de las notas?**

-----  
-----

**4. ¿Las calificaciones que son ingresadas al sistema, es un proceso qué es realizado por el personal de Secretaría General?**

-----

**5. ¿Qué sucede si al verificar las notas existe en inconsistencia en los resultados en algún examen?**

-----  
-----

**6. ¿Qué ocurre si un maestro se pasa de la fecha límite para la entrega de calificaciones?**

-----  
-----

**7. ¿Ustedes manejan la base de datos de calificaciones de la Universidad?**

-----  
-----

**8. ¿Cómo realizan el proceso de publicación de las notas?**

-----  
-----

**9. Cuánto tarde el proceso de la verificación y dar de alta las notas.**

-----  
-----

**10. ¿Aunque las notas se publican en la página web de la Universidad, se acercan los estudiantes al Depto. de Secretaría General a preguntar sobre sus notas?**

-----

**ANEXO (4)**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN  
ESMERALDAS**



**CARRERA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

Entrevista dirigida al Jefe de Departamento de Sistemas de la PUCESE, para conocer la situación actual sobre el proceso de publicación de notas que efectúan.

- 1. ¿Qué tipo actividades se encuentran bajo la responsabilidad del Departamento de Sistemas**

-----  
-----

- 2. ¿La Universidad cuenta con infraestructura tecnológica para el desarrollo de nuevas aplicaciones?**

-----  
-----

- 3. ¿Posee la Universidad licencias educativas de lenguaje de programación y de sistemas gestores de base de datos?**

-----  
-----

**4. ¿Quién se encarga de la administración de la Base de datos de la Universidad?**

-----  
-----

**5. ¿Por lo tanto la persona que administra la base de datos también actualiza la información de la BD?**

-----  
-----

**6. ¿Establecen niveles de seguridad que permitan controlar el acceso a la información?**

-----  
-----

**7. ¿En qué momento del semestre escolar se nota un alto grado de congestión en la página de la Universidad?**

-----  
-----

**8. ¿Son frecuentes las fallas en la red de Internet por parte del proveedor de servicios?**

-----  
-----

## ANEXO (5)

### PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS



### CARRERA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

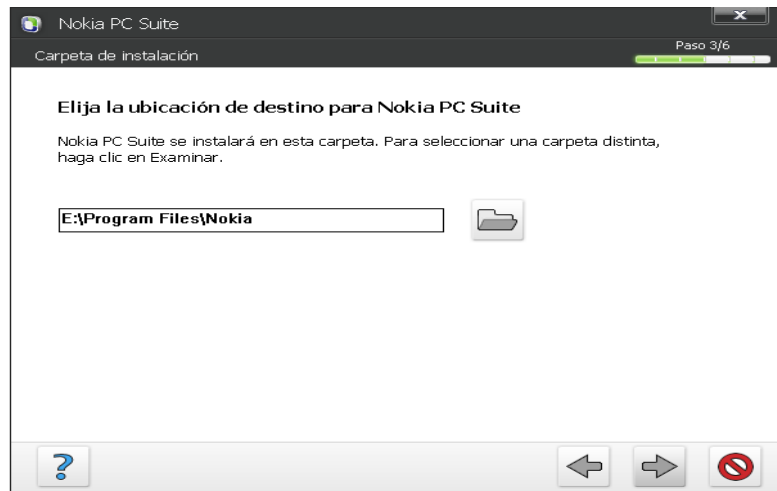
Ficha de Observación, para conocer el proceso que se realiza para consultar a notas a través del sitio web de la PUCESE.

<b>Localidad:</b>		<b>Ficha N°:</b>		
<b>Informante:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Título:</b>			<b>Investigador:</b>	
TEMÁTICAS				
Acceso				
Seguridad				
Tiempo de demora				
Facilidad de uso				
Agilidad del proceso				

## ANEXO (6)

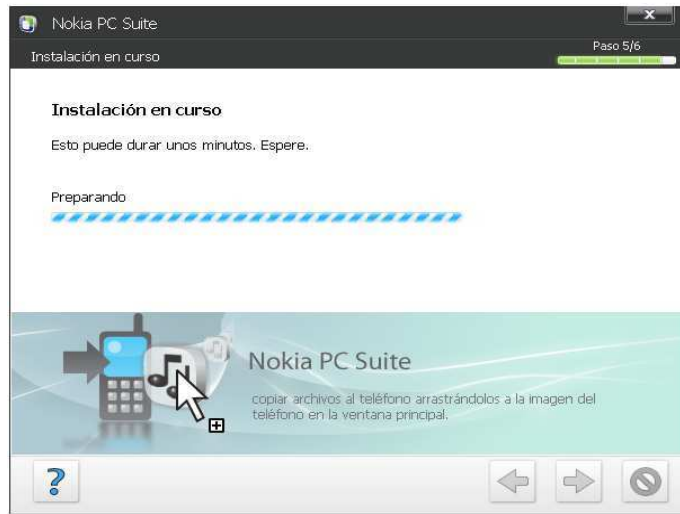
### INSTALACIÓN DE NOKIA PC SUITE V 7.1.50

1. Aparece la pantalla de Bienvenida y clic en la fecha que indica ir al siguiente paso.
2. Leer y aceptar los términos del acuerdo de licencia para poder instalar el programa.
3. Luego tal como lo indica Figura 31 se debe de escoger la ubicación de destino en donde se instala el programa, para ello se presiona el botón EXAMINAR.



**Figura 31.** Ubicación de destino de NOKIA PC SUITE

4. Tras haber seleccionado la ubicación de destino para la instalación, aparece una pantalla informativa que indica que el programa comienza a instalarse.
5. La Figura 32 muestra la pantalla que indica el avance de la instalación mediante una barra de progreso. Se debe esperar a que se complete el 100%.



**Figura 32.** Instalación en curso de NOKIA PC SUITE

6. Al terminar una pantalla indica que la instalación ha finalizado con éxito.

## CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN

1. En la configuración de conexión luego de la pantalla de bienvenida el siguiente paso es seleccionar el tipo de conexión. El programa permite seleccionar entre las opciones de conexión por infrarrojo, bluetooth o cable, como es el caso del cable de datos DKU-2.
2. Se conecta el cable a la PC y luego al teléfono celular, y se espera a que se identifique al teléfono y se instale los controladores correspondientes al mismo.
3. Al completarse la configuración aparece una pantalla confirmándonos el modelo del celular y el tipo de conexión que se está utilizando.

Ahora se puede utilizar el teléfono con el software Nokia PC SUITE. En el programa se indica el celular que se encuentra conectado y las aplicaciones a las que se pueden tener acceso.

## ANEXO (7)

### MANUAL DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA

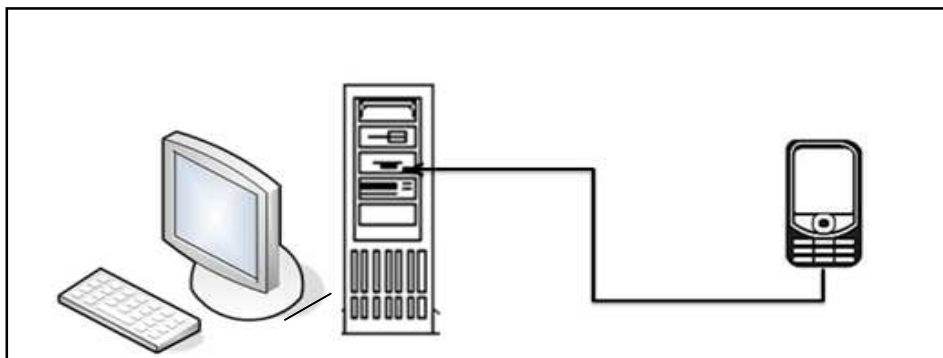
Para instalar la aplicación realizada se necesita:

- Un teléfono celular que trabaje con comandos AT, que en este caso será el NOKIA 6230.
- Un computador.
- El cable de datos DKU-2 USB.
- La base de datos.
- El archivo ejecutable del sistema, el cual es realizado por cuestiones de seguridad, para que no se puedan hacer cambios accidentales en la programación de la aplicación.

#### INSTRUCCIONES:

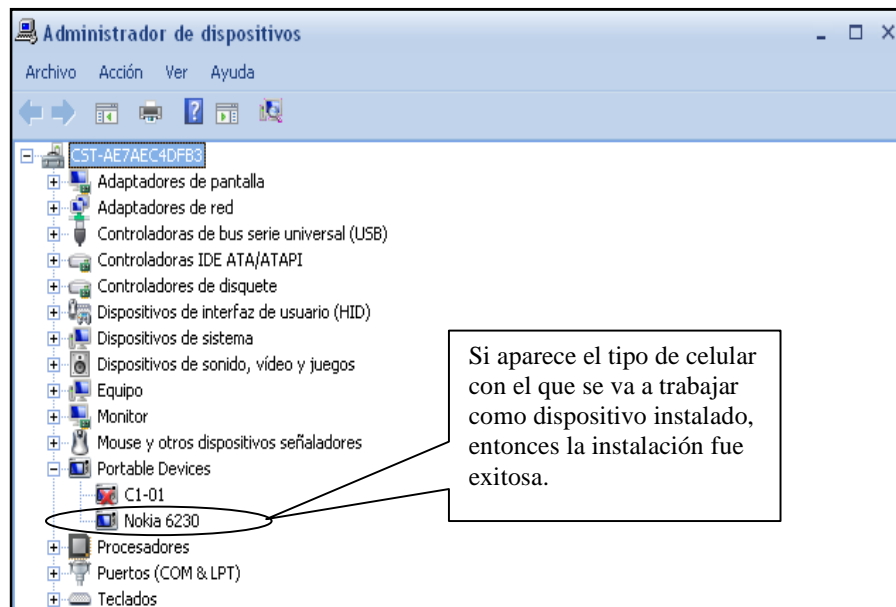
Primero hay que instalar el software NOKIA PC SUITE para ello se realiza lo siguiente:

1. En la Figura 33 se puede observar una representación gráfica de la conexión entre teléfono celular y el computador por medio del cable de datos DKU-2 USB. Windows reconoce el teléfono y busca los controladores y procede a instalarlos.



**Figura 33.** Representación gráfica de la conexión del PC y el teléfono celular

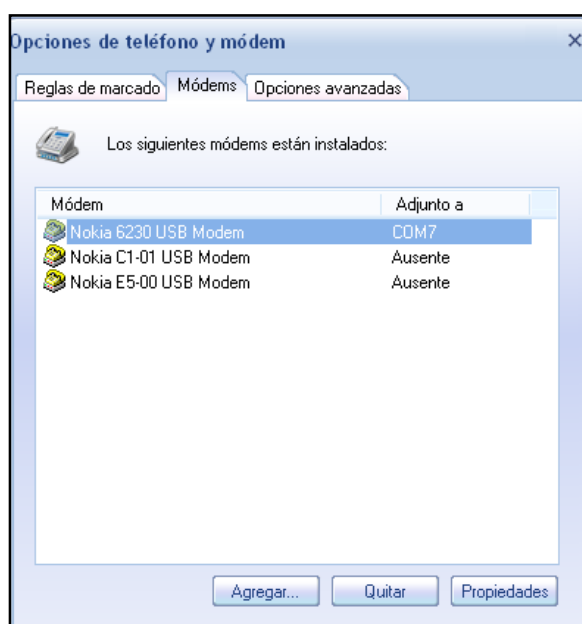
2. Una vez instalados los controladores del cable DKU-2 USB, se procede a instalar el software NOKIA PC SUITE.
3. Cuando se culmine la instalación del software NOKIA PC SUITE, para comprobar su correcta instalación realizar lo siguiente: Ir al **Panel de control** → **Sistema** → **Hardware** → **Administrador de dispositivos**. En la Figura 34 se puede apreciar que en el cuadro de diálogo Administrador de dispositivos, hay que comprobar que el teléfono Nokia 6230 aparezca en Dispositivos de comunicación inalámbrica. Si no aparece el teléfono, significa que la instalación no se ha llevado a cabo correctamente.



**Figura 34.** Verificación de la instalación correcta del software NOKIA PC SUITE

Para que el sistema funcione correctamente se debe de realizar una conexión al módem del teléfono celular, la misma que se ejecuta por medio del puerto. Para conocer el puerto al que se va a conectar se debe de ir al **Panel de control** → **Opciones de teléfono y módem** → **Módem**.

Como lo indica la Figura 35, en este cuadro de diálogo se observa que el teléfono Nokia 6230, aparece como módem y se le adjunta un puerto, el cual será el utilizado para realizar la conexión en el sistema entre el computador y el teléfono celular. El número de puerto no siempre es el mismo en todos los computadores por eso se recomienda verificar cual es el correcto.



**Figura 35.** Verificación del puerto de conexión

Una vez instalado el software Nokia PC SUITE para tener una mejor organización, el archivo ejecutable del sistema será guardado en la dirección C:\SISTEMA CONSULTA DE NOTAS\CONSULNOTAS.exe.

Para ejecutar la aplicación, sólo es necesario hacer doble clic sobre el ícono del archivo ejecutable y hay que recordar que para una completa funcionalidad del sistema, la base de datos de SQL SERVER debe de estar conectada al servidor.

