

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LIC. JOSE MAURICIO LOUCEL
RECTOR

ING. LORENA DUQUE DE RODRIGUEZ
VICERRECTOR ACADEMICO

JURADO EXAMINADOR

ING. CARLOS ENRIQUE PERDOMO ARIAS
PRESIDENTE DEL JURADO

ING. MIGUEL ANTONIO GUZMAN
PRIMER VOCAL

ING. JORGE ARMANDO APARICIO
SEGUNDO VOCAL

NOVIEMBRE, 2003

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA



ACTO QUE DEDICO:

A Jesucristo, pues a través de él Dios me ilumino y me dio las fuerzas necesarias para terminar con éxito mi carrera.

A mi Mamá, ERLINDA ese ser tan bello que me dio la vida y que supo darme los consejos oportunos, y que siempre me tubo en sus oraciones encomendándome a Dios Todo Poderoso para salir bien en mis estudios.

A mi Papá, JOSÉ (Dios en su Gloria lo tenga) quien en vida siempre supo darme su apoyo en los momentos más críticos de mi vida y que siempre soñó con su ingeniero, a él que está ahí con Dios le digo “PAPÁ AQUÍ TIENES A TU INGENIERO” es tu triunfo.

A mi Esposa, ANA RUTH sin el apoyo de ella nunca hubiese llegado al final, ella supo darme fuerzas en mis momentos de frustración, compartió mis triunfos y mis derrotas. Quien siempre estuvo diciéndome que era capaz de llegar al final.

A mis Hijos, Armando, Irina y Xochilt, quienes siempre creyeron en mí y soportaron la ira que me causaban mis frustraciones.

A mis Nietecitos, Gustavito y Ricardito con mucho cariño.

A mi Nuera, Nancy con cariño.

A mis Hermanos, Carlos, Ángela, Tita, Raúl, Ramón, Irma, José, Ana, Juan, Roberto y Samuel; Para ellos siempre fui dedicado al estudio y siempre creyeron que un día alcanzaría el triunfo que ahora les dedico con mucho cariño.

A mis Sobrinos, que son incontables con mucho cariño.



A mis Suegros, Mirna y Eduardo por su apoyo incondicional.

A mis cuñados y cuñadas, con mucho aprecio.

A Mario Barrientos, por sus gestiones dentro del TSE para llevar a cabo mi trabajo de graduación.

A todos mis Amigos y compañeros de estudio.

A un amigo muy especial Juan, quien en un momento crítico de mi carrera con sus palabras supo darme fuerzas para seguir adelante hasta llegar al final.

A Todos los que estuvieron cerca de mi a lo largo de mi carrera con cariño.

Gustavo Cisneros



AGRADECIMIENTO

Mi más grande agradecimiento a:

La Universidad Tecnológica de El Salvador por permitir formarme profesionalmente en sus recintos.

Los maestros que me formaron a lo largo de mi vida académica desde primer grado.

Al ing. Oscar Rodríguez por su ayuda dentro del proceso de investigación.

Al ing. Jorge Aparicio, por sus consejos y apoyo académico en el momento oportuno.

A los respetables señores del jurado, quienes con sus observaciones atinadas hicieron que este documento mejorara notablemente.

A todas las instituciones académicas en las que estuve en su momento.

Finalmente a toda la familia, amigos y personas que colaboraron de alguna manera a mi formación profesional.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN----- i

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedente Histórico----- 1

1.2 Situación Problemática----- 2

1.3 Justificación de la Investigación----- 3

1.4 Alcances----- 4

1.5 Delimitaciones de la investigación----- 5

 1.5.1 Delimitación geográfica----- 5

 1.5.2 Delimitación específica----- 5

 1.5.3 Delimitación temporal----- 6

1.6 Objetivos----- 6

 1.6.1 Objetivo general----- 6

 1.6.1.1 Objetivos específicos----- 6

1.7 Enunciado del problema----- 7

1.8 Marco teórico----- 8

 1.8.1 Antecedentes teóricos----- 8

 1.8.2 Marco teórico actual----- 9

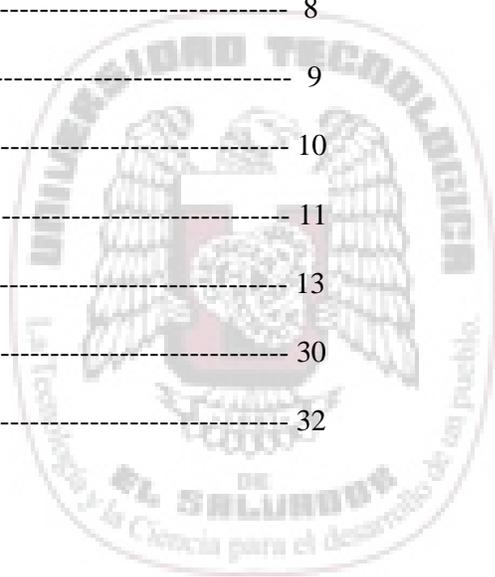
 1.8.2.1 Transmisión de datos análogos y digitales----- 10

 1.8.2.1.1 Clasificación de transmisión de datos----- 11

 1.8.2.2 Medios de comunicación----- 13

 1.8.3.1 Sistema de comunicación por línea conmutada----- 30

 1.8.3.2 Sistema de comunicación por línea dedicada----- 32

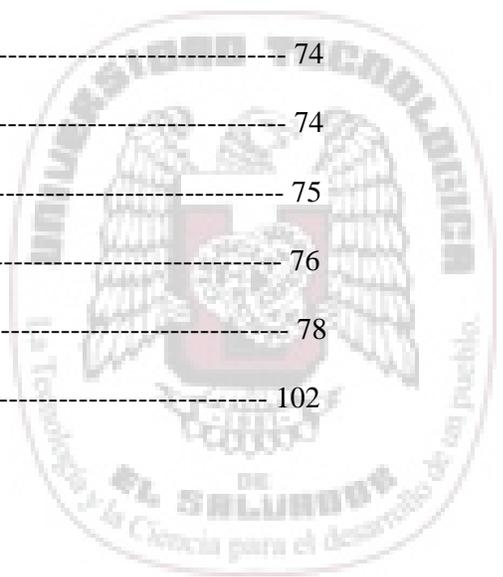


1.8.3.3 Sistema de enlace por radio comunicación-----	33
1.8.3.4 Sistema de comunicación opto electrónico-----	35
1.8.3.5 Sistema de comunicación por enlace satelital-----	36
1.8.4 Red-----	37
1.8.4.1 Red Lan-----	39
1.8.4.2 Red Man-----	41
1.8.4.3 Red Wan-----	41
1.8.5 Topología de red-----	42
1.8.5.1 Topología de anillo-----	42
1.8.5.2 Topología de bus lineal-----	44
1.8.5.3 Topología de estrella-----	46
1.8.5.4 Topología combinada-----	47
1.9 Glosario-----	53
1.10 Marco legal-----	66

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

2.1 Tipo de Investigación-----	72
2.1.1 Metodología de investigación deductivo-----	73
2.2. Población y muestra-----	74
2.2.1 Población-----	74
2.2.1.1 Delimitación de la población-----	75
2.2.2 Muestra-----	76
2.3 Herramientas y técnicas para recolección de datos-----	78
2.4 Análisis e interpretación de resultados-----	102



2.4.1 Resultado de las entrevistas realizadas a los expertos-----102

2.4.2 Resultado de la entrevista realizada al subgerente-----105

2.5 Hallazgos-----105

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Estudio de la viabilidad del sistema-----108

 3.1.1 Estudio de la factibilidad-----109

3.2 Análisis del sistema de comunicación actual-----110

3.3 Propuesta 1 del sistema de comunicación-----112

3.4 Diseño del sistema de comunicación propuesta 1----- 113

 3.4.1 Requerimientos para el diseño del sistema-----113

 3.4.1.1 Descripción del funcionamiento del sistema-----114

 3.4.1.2 Diseño gráfico del sistema de comunicación-----117

 3.4.1.3 Descripción técnica del equipo elegido-----118

 3.4.1.4 Costo que tendrá la implementación del sistema-----122

3.5 Diseño del sistema de comunicación propuesta 2----- 125

 3.5.1 Requerimientos para el diseño del sistema-----125

 3.5.1.1 Descripción del funcionamiento del sistema-----125

 3.5.1.2 Diseño gráfico del sistema de comunicación-----128

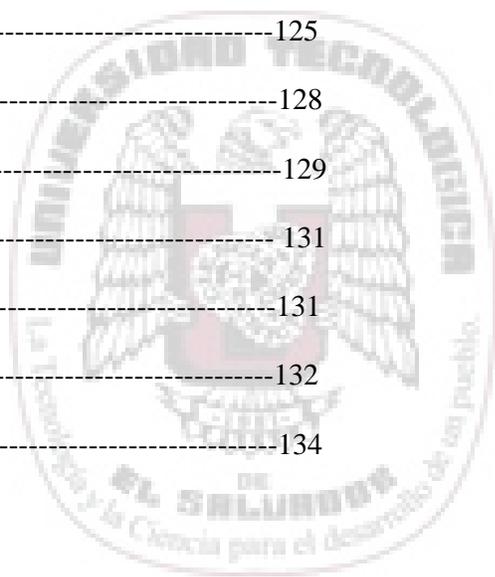
 3.5.1.4 Costo que tendrá la implementación del sistema-----129

3.6 Diseño del sistema de comunicación propuesta 3----- 131

 3.6.1 Requerimientos básicos para el diseño del sistema-----131

 3.6.1.1 Descripción del funcionamiento del sistema-----132

 3.6.1.2 Diseño gráfico del sistema de comunicación-----134



3.6.1.3 Descripción técnica del equipo elegido-----	135
3.6.1.4 Costo que tendrá la implementación del sistema-----	140
3.7 Propuesta de sistema de respaldo-----	141
3.7.1 Diseño del sistema de respaldo-----	141
3.7.1.1 Descripción del funcionamiento del sistema-----	142
3.7.1.2 Diseño gráfico del sistema de respaldo-----	143
3.7.1.3 Costos de la implementación del sistema de respaldo-----	144
3.8 Comparación de costos de los tres sistemas-----	144
3.9 Conclusiones y recomendaciones-----	145
3.9.1 Conclusiones-----	145
3.9.2 Recomendaciones-----	146
Bibliografía-----	149
Anexos-----	151



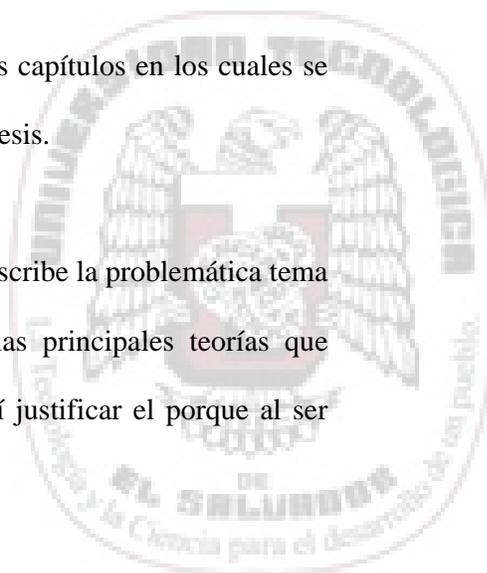
INTRODUCCIÓN

A medida que las instituciones crecen surge la necesidad de expandirse a lugares lejos de su entorno habitual, creándose la necesidad de tener un sistema de comunicación para transferir datos, que les mantenga actualizados con los que se generan por las sucursales remotas, datos necesarios para generar la información que permita tomar decisiones de una manera oportuna y adecuada para el buen funcionamiento de la institución. En este documento se refleja el estudio sobre los principales sistemas de comunicación que existen en El Salvador logrado a través de la recopilación y consulta en diferentes libros y páginas Web publicadas en Internet.

A través del siguiente documento titulado “Diseño de un Sistema de Comunicaciones Para Transferir Datos Desde las Cabeceras Departamentales Hacia el Tribunal Supremo Electoral de El Salvador” se pretende justificar la necesidad del diseño de un sistema de comunicación que permita que las catorce cabeceras departamentales se mantengan comunicadas ya sea en forma simultanea, así como en forma individual, para transferir datos de manera segura y rápida así como la consulta de archivos del padrón electoral, evitando con eso la pérdida, y el atraso en la recolección de datos debido a la excesiva manipulación de los mismos.

Este documento ha sido redactado con una estructura de tres capítulos en los cuales se han utilizado las directrices proporcionadas por el asesor de tesis.

El capítulo I trata sobre la situación problemática, en él se describe la problemática tema de la investigación, se enuncia el problema y se tocan las principales teorías que servirán para encontrar la mejor solución al problema y así justificar el porque al ser



desarrollada la solución nos permita optar al grado de Ingenieros en Sistemas y Computación.

Luego en el capítulo II, “Investigación de Campo” se hace la justificación, delimitación y alcances de la investigación así como la formulación de los objetivos. También se define la metodología y el tipo de estudio para realizar la investigación, con las herramientas definidas se sistematizan los resultados y se hace un diagnostico de la investigación.

En el capítulo III, “Desarrollo de la Investigación”, se hace un estudio de la viabilidad del sistema analizando los sistemas actuales de comunicación proponiendo un sistema que resuelva la problemática actual y finalmente haciendo el diseño del sistema de comunicación propuesto.

Si lee este documento significa que ha sido de su interés y esperamos que le sea de utilidad cuando lo use como referencia, muchas gracias por interesarse en él, así todos nuestros esfuerzos se ven recompensados.

