

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIONES**

**TESIS**

**ESTUDIO DE LÍNEA BASE Y FACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR  
INFOCENTROS INTERCONECTADOS A UN CENTRO DE MANDO PROVINCIAL  
QUE UTILICEN SOFTWARE LIBRE EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS RURALES  
DE LA PROVINCIA DE MANABÍ**

**AUTOR**

**ALMEIDA ZAMBRANO EDISON ERNESTO**

Trabajo previo a la obtención del Título de:

**MAGISTER EN REDES DE COMUNICACIONES**

Quito, Octubre 2014

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Quito, Octubre del 2014

Yo, Edison Ernesto Almeida Zambrano con C.I:1310675341, autor del trabajo de graduación denominado: “Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS distribuidos interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL basados en software libre en las Unidades Educativas Rurales de Manabí”, previo a la obtención del grado académico de Magister en Redes de Comunicaciones en la Facultad de Ingeniería:

Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador difundir a través del portal web el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual.

Edison Ernesto Almeida Zambrano

C.I. 1310675341

## **TESIS**

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí

---



## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente proyecto de tesis fue desarrollado por el Ingeniero Edison Ernesto Almeida Zambrano bajo mi supervisión.

---

**Máster Ricardo Ortega Ortega**

**Director de Tesis**

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí

---



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en el camino correcto y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante, también agradezco a la Universidad Católica del Ecuador por brindarme las herramientas necesarias para mi formación en el mundo de las telecomunicaciones, a mis profesores de cátedra y mi director de tesis que siempre me apoyó en la revisión de esta tesis.

*Edison*

*Autor : Edison Almeida Zambrano*

## **TESIS**

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí

---



## **DEDICATORIA**

A mi Esposa Katty, a mi hijo Maximiliano quienes son el motor de mi vida y muy especialmente a mi hija Nohelia que siempre desde lo más alto del cielo estará guiando mis acciones, siempre estarás en mi mente y en mi corazón.

*EDISON*

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



## RESUMEN

**CAPÍTULO I:** En este capítulo se introduce al planteamiento del proyecto a través de la recopilación de información, que permita tener un precedente para implementar infocentros que estarán conectados a un Centro de Mando Provincial y los beneficios tecnológicos que involucran el desarrollo del proyecto.

**CAPÍTULO II:** En este capítulo se recopila información referente a los diferentes planes y proyectos que sirvan como referente para este proyecto de tesis, de igual forma se realizará un análisis de resultados de las encuestas-online aplicadas a los involucrados de este proyecto para tener un criterio de decisión que permita seleccionar el mejor escenario piloto para la posible implementación del proyecto.

**CAPÍTULO III:** En este capítulo se establece la información necesaria que permita el análisis, estudio y diseño de infocentros conectados a un Centro de Mando que involucren la utilización de tecnología de bajo costo. La información planteada servirá para cumplir con los objetivos planteados en el proyecto, además se establece el recurso humano necesario para la administración del centro de mando y los infocentros.

**CAPÍTULO IV:** En este capítulo se realiza el análisis de factibilidad tecnológica, técnica y de costo que tiene el proyecto al implementar infocentros de bajo costo controlados por un centro de mando provincial.

**CAPÍTULO V:** Este capítulo establece las conclusiones y recomendaciones que conllevan la elaboración de este proyecto de tesis.

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



## ABSTRACT

**CHAPTER I:** This chapter introduces the approach of the Project through gathering information, which allows have a precedent for implementing infocentros that are connected to a Provincial Command Center and technological benefits that involve the development of the Project.

**CHAPTER II:** This chapter collects information about the different plans and projects to be a reference for this thesis Project, just as an analysis of survey results-online applied to those involved in this Project, for to have decision criteria for allow selecting the best scenario for the possible implementation of Project.

**CHAPTER III:** This chapter provides the necessary information to enable the analysis, study and design of information centers connected to a Command Center that involve the use of low-cost technology is established. The information collected will be used to meet the objectives in the project; also provides the necessary human resource for the administration of the command center and information centers.

**CHAPTER IV:** This chapter presents the analysis of technological feasibility and cost of the Project for implementing low-cost free software based infocentros, controlled by a Provincial Command Center.

**CHAPTER V:** This chapter presents the conclusions and recommendations involving the elaboration of this thesis project.



## **INDICE**

<b>DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN.....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>CERTIFICACIÓN.....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>- 6 -</b>
<b>INDICE DE FIGURA.....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>ÍNDICE DE TABLA.....</b>	<b>- 16 -</b>
<b>ÍNDICE DE GRAFICO .....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO INFOCENTROS .....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	- 1 -
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	- 4 -
1.2.1 JUSTIFICACIONES TECNOLÓGICAS .....	- 6 -
1.2.2 JUSTIFICACIONES TEÓRICAS.....	- 8 -
1.2.3 JUSTIFICACIONES ECONÓMICAS.....	- 9 -
1.2.4 VIABILIDAD, OPORTUNIDAD Y AUSPICIO DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARA EL PROYECTO.....	- 10 -
1.3 ANTECEDENTES .....	- 11 -

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



1.3.1 EN LATINOAMERICA .....	- 11 -
1.3.2 PROGRAMA INFOCENTROS VENEZOLANO .....	- 11 -
1.3.3 EN EL ECUADOR.....	- 11 -
1.3.4 PLANES DEL MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES MINTEL Y DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT. ....	- 12 -
1.3.4.1 PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL .....	- 12 -
1.3.4.2 PLAN NACIONAL DE CONECTIVIDAD.....	- 13 -
1.3.5 ESTRATEGIA ECUADOR DIGITAL .....	- 13 -
1.4 OBJETIVOS .....	- 15 -
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	- 15 -
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	- 15 -
1.5 MARCO METODOLÓGICO .....	- 16 -
1.5.1 METODOLOGÍA.....	- 16 -
1.5.2 TÉCNICAS .....	- 16 -
1.5.3 UNIVERSO Y/O MUESTRA .....	- 16 -
1.6 MARCO TEÓRICO. ....	- 17 -
1.6.1 DEFINICION DE LOS INFOCENTROS, EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y TECNOLOGÍAS.....	- 17 -
1.6.1.1 DEFINICION.....	- 17 -
1.6.1.2 INFOCENTRO ÁMBITO ECUADOR.....	- 18 -
1.6.1.3 EMPRENDIMIENTOS DE OTROS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA. ....	- 18 -

*Autor : Edison Almeida Zambrano*



1.6.2 TECNOLOGÍAS DE BAJO COSTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE INFOCENTROS..... - 18 -

1.6.2.1 LINUX CLUSTER (GRANJA DE SERVIDORES LINUX)..... - 18 -

1.6.2.2 THIN CLIENT (CLIENTE LIVIANO). ..... - 20 -

1.6.2.3 DISTRIBUCIONES EDUCATIVAS DE LINUX. .... - 20 -

1.6.2.4 WINE WINDOWS EMULATOR DE LINUX..... - 22 -

1.6.2.5 LTSP (LINUX TERMINAL SERVER PROJECT O LTSP)..... - 22 -

1.6.2.6 ¿CÓMO FUNCIONA LINUX TERMINAL SERVER PROJECT?..... - 22 -

1.6.2.7 REQUERIMIENTOS DE LTSP?..... - 23 -

1.6.2.8 SERVIDOR LTSP ..... - 23 -

1.6.3 PROTOCOLOS BASADOS EN SERVIDORES DE TERMINALES LTSP..... - 24 -

1.6.3.1 PXE (ENTORNOS DE EJECUCIÓN DE PREARRANQUE) ..... - 24 -

1.6.3.2 DHCP (PROTOCOLO DE CONFIGURACIÓN DINAMICA DE HOST) ..... - 24 -

1.6.3.3 TFTP (PROTOCOLO DE TRANSFERENCIA DE ARCHIVO TRIVIAL)..... - 25 -

1.6.3.4 NFS (SISTEMA DE ARCHIVO DE RED). ..... - 25 -

1.6.3.5 XDMCP (PROTOCOLO DE CONTROL DE ADMINISTRADOR DE PANTALLA X). ..... - 26 -

1.6.4 ¿QUE SON LOS CENTROS DE MANDOS? ..... - 26 -

1.6.4.1 DEFINICIÓN. .... - 26 -

1.6.4.2 CENTROS DE MANDO A NIVEL TECNOLÓGICO ..... - 26 -

1.6.4.3 CENTROS DE MANDO A LARGA DISTANCIA ..... - 27 -



1.6.5. VIRTUALIZACIÓN.....	- 27 -
1.6.5.1. VIRTUALIZACIÓN DE RECURSOS.....	- 27 -
1.6.5.2. VIRTUALIZACION DE PLATAFORMA.....	- 28 -
<b>CAPITULO II: LÍNEA BASE DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA IMPLEMENTAR INFOCENTROS ....</b>	<b>- 29 -</b>
2.1. ARQUITECTURA DE SERVIDORES Y CLIENTES LIVIANOS PARA INFOCENTROS.....	- 29 -
2.2. SELECCIÓN DE LOS SERVIDORES.....	- 29 -
2.2.1. RAM Y CPU:.....	- 29 -
2.2.2. DISCO DURO: .....	- 30 -
2.3. SELECCIÓN DEL SERVIDOR SEGÚN EL NÚMERO DE CLIENTES LIVIANOS.....	- 30 -
2.3.1. SERVIDOR LOCAL CON 10-20 CLIENTES LIVIANOS: .....	- 31 -
2.3.1.1. MUESTRA DE SERVIDOR LOCAL 1 .....	- 31 -
2.3.1.2. MUESTRA DE SERVIDOR LOCAL 2 .....	- 31 -
2.3.2. SERVIDOR PARA EL CENTRO DE MANDO PROVINCIAL: .....	- 31 -
2.4. SELECCIÓN DE LOS CLIENTES LIVIANOS.....	- 32 -
2.4.1. CLIENTES LIVIANOS DEDICADOS.....	- 32 -
2.4.2. COMPUTADORES MINI-ITX.....	- 32 -
2.4.3. ENSAMBLADO O REUTILIZACIÓN DE COMPUTADORES.....	- 33 -
2.5. COMPARACIÓN DE SERVIDORES Y CLIENTES LIVIANOS DE MICROSOFT Y LINUX.....	- 33 -
2.5.1. WINDOWS TERMINAL SERVER. ....	- 33 -



2.5.2. LINUX TERMINAL SERVER (LTSP) .....	- 34 -
2.5.3. SOPORTE LTSP PARA EDUBUNTU. ....	- 35 -
2.6. SERVIDOR LTSP PARA LA UTILIZAR SERVICIOS WINDOWS.....	- 35 -
2.6.1. ESCENARIOS QUE SE PUEDEN IMPLEMENTAR CON LTSP .....	- 36 -
2.7. LA RED BASADA EN CLIENTES LIVIANOS .....	- 36 -
2.8. REDES CON INTERNET. ....	- 38 -
<b>CAPÍTULO III: LÍNEA BASE DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS PARA IMPLEMENTAR INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO PROVINCIAL.....</b>	<b>- 39 -</b>
PLANES Y PROYECTOS DEL MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES. ....	- 39 -
3.1.1. PROGRAMA PARA EL FOMENTO DE ALISTAMIENTO DIGITAL. ....	- 39 -
3.1.2. IMPLEMENTACIÓN DE INFOCENTROS Y CENTROS DE COMUNICACIÓN EN LAS PARROQUIAS RURALES, ZONAS URBANO MARGINALES Y GRUPO DE ATENCIÓN PRIORITARIA DEL PAÍS. ....	- 39 -
3.1.3. DOTACIÓN DE CONECTIVIDAD Y EQUIPAMIENTO PARA ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS Y ORGANISMOS DE DESARROLLO SOCIAL A NIVEL NACIONAL.....	- 40 -
3.2. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DETERMINADOS MEDIANTE ENCUESTAS A DOCENTES.....	- 40 -
3.2.1. RESUMEN CONSOLIDADO DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	- 42 -
3.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DISEÑO PROPUESTO.....	- 44 -
3.3.3. LOS INFOCENTROS REQUERIDOS.....	- 45 -
3.3.3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS INFOCENTROS.....	- 45 -
3.3.3.2. LÍNEA BASE DEL HARDWARE PARA LOS INFOCENTROS.....	- 46 -



3.3.3.3. *HARDWARE INFOCENTROS DE HASTA DIEZ EQUIPOS.* ..... - 47 -

3.3.3.4. *HARDWARE INFOCENTROS DE HASTA VEINTE EQUIPOS.*..... - 50 -

3.3.3.5 *LÍNEA BASE DEL SOFTWARE PARA LOS INFOCENTROS.*..... - 52 -

3.3.4.6. *LINEA BASE DEL SISTEMA OPERATIVO PARA EL SERVIDOR LOCAL:*..... - 52 -

3.3.5. *EL CENTRO DE MANDO REQUERIDO.* ..... - 57 -

3.3.5.1. *CENTROS DE MANDO A NIVEL TECNOLÓGICO.* ..... - 58 -

3.3.5.2. *CENTROS DE MANDO A LARGA DISTANCIA* ..... - 58 -

3.3.5.3. *CENTROS DE MANDO PARA DISTRIBUIR CONTENIDOS*..... - 58 -

3.3.5.4. *UBICACIÓN DEL CENTRO DE MANDO.* ..... - 58 -

3.3.5.5. *DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE DEL CENTRO DE MANDO*..... - 59 -

3.3.3.6. *ESTACIONES PARA EL PERSONAL DEL CENTRO DE MANDO* ..... - 60 -

3.3.3.7. *SOFTWARE Y HERRAMIENTAS PARA EL CENTRO DE MANDO*..... - 63 -

3.3.6. *LÍNEA BASE DE NETWORKING, TELECOMUNICACIONES Y ENLACES PARA INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.* ..... - 64 -

3.3.6.1. *NETWORKING PARA CENTRO DE MANDO*..... - 65 -

3.3.7 *LÍNEA BASE DEL PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO PARA INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.* ..... - 68 -

**CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE PRUEBAS Y COSTOS PARA IMPLEMENTAR INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO PROVINCIAL** ..... - 70 -

4.1. *PRUEBAS Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE LA TECNOLOGÍA LTSP PARA INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.* ..... - 70 -



4.1.1. EJECUCIÓN DE PROCESOS PARA LAS PRUEBAS LTSP .....	- 70 -
4.1.2. PRUEBAS REALIZADAS CON LTSP .....	- 71 -
4.1.2.1. MUESTRAS DE CARGA DE LA MEMORIA RAM EN LTSP .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1.2.2. MUESTRA DE CARGA DE LA MEMORIA SWAP. ....	- 74 -
4.1.3. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA. ....	- 74 -
4.1.4. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y COSTOS DE LOS INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.....	- 79 -
4.1.4.1 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	- 79 -
4.1.4.2 COSTOS DEL PROYECTO. ....	- 80 -
REGULADOR DE VOLTAJE ALTEK 1600 VA.....	- 80 -
IMPRESORA LASER SAMSUNG B/N DUPLEX ALTO CICLO DE TRABAJO EN RED .....	- 80 -
<b>ALARMA MODELO DSC 585 .....</b>	<b>- 80 -</b>
4.1.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE OTROS RECURSOS DE LOS INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.....	- 81 -
4.1.5.1 CONSIDERACIONES DE OTROS RECURSOS.....	- 81 -
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>- 83 -</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	- 83 -
5.2. RECOMENDACIONES.....	- 85 -
<b>ANEXO 1. INSTALACIÓN DE LTSP PARA LOS INFOCENTRO Y CENTRO DE MANDO.....</b>	<b>- 87 -</b>
<b>ANEXO 2. MODELO Y TABULACIÓN DE ENCUESTAS.....</b>	<b>- 99 -</b>

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



LEVANTAMIENTO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS DETERMINADOS MEDIANTE ENCUESTAS A LOS DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA. ....	- 99 -
<i>FORMULARIO DE ENCUESTA-01</i> .....	- 99 -
<i>TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-01 DOCENTES</i> .....	- 101 -
LEVANTAMIENTO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS DETERMINADOS MEDIANTE ENCUESTAS A AUTORIDADES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS. ....	- 109 -
<i>FORMULARIO DE ENCUESTA-0.2</i> .....	- 109 -
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-02 AUTORIDADES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.</i> .....	- 110 -
LEVANTAMIENTO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS DETERMINADOS MEDIANTE ENCUESTAS A RESPONSABLES DE INFORMÁTICA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS. ....	- 116 -
<i>Formulario de encuesta-03</i> .....	- 116 -
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-03 APLICADAS A LOS RESPONSABLES DE INFORMÁTICA.</i> .....	- 117 -
<i>Formulario de encuesta-04</i> .....	- 122 -
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-04 APLICADAS A PADRES Y MADRES DE FAMILIA.</i> .....	- 123 -
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>- 128 -</b>



## INDICE DE FIGURA

<b>Figura: 1.1</b> Estadísticas Enemdu - INEC en la Provincia de Manabí.....	-1-
<b>Figura: 1.2</b> Proyectos en marcha auspiciados por el Gobierno Ecuatoriano.....	-3-
<b>Figura: 1.3</b> Reporte de Situación de los Infocentros a Nivel Nacional 2013.....	-4-
<b>Figura: 1.4</b> Planes para 22 Infocentros en la Provincia de Manabí.....	-4-
<b>Figura: 1.5</b> Diseño de Infocentro.....	-14-
<b>Figura: 1.6</b> Ejemplo 1. Sistema de Cómputo Paralelo.....	-15-
<b>Figura: 1.7</b> Ejemplo 2. Sistema de Cómputo Paralelo.....	-16-
<b>Figura: 1.8</b> Clientes Livianos.....	-16-
<b>Figura: 2.1</b> LTSP- Server Combinado Con Servidores Windows.....	-30-
<b>Figura: 3.1</b> Encuesta para el levantamiento de Información.....	-35-
<b>Figura: 3.2</b> Diagrama general red del Proyecto Infocentros Rurales.....	-38-
<b>Figura: 3.3</b> Diagrama Ubicación Geográfica de los Infocentros Rurales.....	-39-
<b>Figura: 3.4</b> Diagrama del Centro de Mando .....	-52-
<b>Figura: 6.1</b> Configuración de Cliente local sin Disco Duro.....	-69-
<b>Figura: 6.2</b> Configuración del Servidor local.....	-70-
<b>Figura: 6.3</b> Valores de Configuración el Servidor.....	-70-
<b>Figura: 6.4</b> Instalación del Repositorio Epel.....	-70-
<b>Figura: 6.6</b> Edición del archivo de configuración.....	-72-
<b>Figura: 6.7</b> Crear el Chroot para los clientes.....	-73-
<b>Figura: 6.8</b> Activa los servicios necesarios y desactiva el Firewall.....	-74-
<b>Figura: 6.9</b> Asignación de las IP.....	-75-
<b>Figura: 6.10</b> Configuración de clientes.....	-76-
<b>Figura: 6.11</b> Estados de los clientes.....	-77-
<b>Figura: 6.12</b> Configuración e Instalación de los paquetes LTSP .....	-78-
<b>Figura: 6.13</b> Finalización de la ejecución de la imagen del CLIENTE DISKLESS.....	-79-
<b>Figura: 6.14</b> Encuestas para el levantamiento de información... ..	-80-



## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.1</b>	Distribuciones educativas de linux.....	-18-
<b>Tabla 2.1</b>	Configuración de Disco Duro.....	-25-
<b>Tabla 2.2</b>	Distribuciones basadas en LTSP .....	-29-
<b>Tabla 2.3</b>	Clientes livianos y la cantidad de bits para ejecutar aplicativos.....	-31-
<b>Tabla 2.4</b>	Descripción de estándares de medios de transmisión.....	-32-
<b>Tabla 3.1</b>	Distribución de los Infocentro y el centro de Mando Provincial.....	-37-
<b>Tabla 3.2</b>	Hardware infocentros de hasta 10 equipos.....	-41-
<b>Tabla 3.3</b>	Características de servidor para infocentro de 10 estaciones.....	-42-
<b>Tabla 3.4</b>	Hardware Infocentros de hasta 10 equipos.....	-43-
<b>Tabla 3.5</b>	Hardware Infocentros de hasta 20 equipos.....	-43-
<b>Tabla 3.6</b>	Características de servidor para Infocentro de 20 estaciones.....	-44-
<b>Tabla 3.7</b>	Servicios para el Servidor.....	-48-
<b>Tabla 3.8</b>	Software para el infocentro.....	-48-
<b>Tabla 3.9</b>	Equipos e implementos adicionales para infocentro de 20 estaciones.....	-50-
<b>Tabla 3.10</b>	Características del servidor Centro de Mando.....	-52-
<b>Tabla 3.11</b>	Estaciones para el personal del centro de mando.....	-54-
<b>Tabla 3.12</b>	Componentes adicionales para el centro de mando.....	-54-

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



<b>Tabla 3.13</b> Software para el centro de mando.....	-55-
<b>Tabla 3.15</b> Networking para el Centro de Mando.....	-56-
<b>Tabla 3.16</b> Perfil del personal para el infocentro y centro de mando.....	-58-
<b>Tabla 4.1</b> Descripción de los equipos para realizar pruebas con LTSP.....	-60-
<b>Tabla 4.2</b> Muestras de medición de memoria Ram al cargar el sistema operativo.....	-61-
<b>Tabla 4.3</b> Muestras de medición de memoria Swap al cargar el sistema operativo.....	-61-
<b>Tabla 4.4</b> Costo del Proyecto.....	-65-



## **ÍNDICE DE GRÁFICO**

### **ENCUESTA-01 PARA DOCENTES DE LAS UNIDAD EDUCATIVAS**

<b>Gráfico 1</b> ¿Años ejerciendo su actividad educativa?.....	-82-
<b>Gráfico 2</b> ¿La formación reciente que Ud. ha recibido en el uso de las TICS es.?.....	-82-
<b>Gráfico 3</b> ¿Los equipos de tecnología que Ud. utiliza de la unidad educativa para actividades pedagógicas son?.....	-83-
<b>Gráfico 4</b> ¿La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad?.....	-83-
<b>Gráfico 5</b> ¿Ud. necesita utilizar computadores para actividades pedagógicas?.....	-84-
<b>Gráfico 6</b> ¿En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO?.....	-84-
<b>Gráfico 7</b> ¿ Para actividades pedagógicas, la unidad educativa debería tener?.....	-85-
<b>Gráfico 8</b> ¿Marque las facilidades que la Unidad Educativa debería proveer para un eventual Infocentro?.....	-85-
<b>Gráfico 9</b> ¿Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología?.....	-86-
<b>Gráfico 10</b> ¿Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital?.....	-86-
<b>Gráfico 11</b> ¿ Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de alumno.?.....	-87-
<b>Gráfico 12</b> ¿Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de docente?.....	-87-

### **ENCUESTA-02 PARA LAS AUTORIDADES DE LAS UNIDAD EDUCATIVAS**

<b>Gráfico 1</b> ¿ Años ejerciendo su actividad educativa?.....	-89-
<b>Gráfico 2</b> La formación reciente que Ud. ha recibido en el uso de las TICS es ?.....	-89-
<b>Gráfico 3</b> Los Docentes para las actividades educativas usan el computador para sus actividades educativas?.....	-90-
<b>Gráfico 4</b> ¿ Los equipos de tecnología para actividades pedagógicas de la Unidad Educativa son?.....	-90-
<b>Gráfico 5</b> ¿ La Unidad educativa dicta capacitación en Tics a docentes y comunidad?.....	-91-

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



<b>Gráfico 6</b> ¿La importancia que dan los docentes al uso de la tecnología es.....	91-
<b>Gráfico 7</b> ¿En su opinión la Unidad Educativa debe tener un infocentro?.....	92-
<b>Gráfico 8</b> ¿Para actividades pedagógicas, la unidad educativa debería tener?.....	93-
<b>Gráfico 9</b> ¿Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología?.....	94-
<b>Gráfico 10</b> ¿Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital?.....	94-

### ENCUESTA-03 PARA LOS DOCENTES DE INFORMÁTICA DE LAS UNIDAD EDUCATIVAS

<b>Gráfico 1</b> ¿Ud. Utiliza computadores para actividades pedagógicas?.....	96-
<b>Gráfico 2</b> ¿Para Ud. La importancia del uso de la tecnología es ?.....	96-
<b>Gráfico 3</b> ¿La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad?.....	97-
<b>Gráfico 4</b> ¿Para actividades pedagógicas, en la unidad educativa Ud. Necesita?.....	97-
<b>Gráfico 5</b> ¿Ud. podría utilizar computadores en la Unidad Educativa para las asignaturas?.....	98-
<b>Gráfico 6</b> ¿En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO ?.....	98-
<b>Gráfico 7</b> ¿La unidad educativa tiene planeado dictar capacitación en TICS a docentes y comunidad?..	99-
<b>Gráfico 8</b> ¿Califique su grado de preparación para dar soporte a un eventual INFOCENTRO en su unidad?.....	99-
<b>Gráfico 9</b> ¿Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital?.....	100-
<b>Gráfico 10</b> ¿Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de docente?.....	100-

### ENCUESTA-04 PARA LAS MADRES Y PADRES DE FAMILIA DE LAS UNIDAD EDUCATIVAS

<b>Gráfico 1</b> ¿Años de edad?.....	102-
--------------------------------------	------

*Autor : Edison Almeida Zambrano*

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí

---



<b>Gráfico 2</b> ¿Califique sus conocimientos acerca del uso de computadores?.....	-102-
<b>Gráfico 3</b> ¿La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad.....	-103-
<b>Gráfico 4</b> ¿ En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO?.....	-103-
<b>Gráfico 5</b> ¿Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de alumno?.....	-104-
<b>Gráfico 6</b> ¿Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología?.....	-104-
<b>Gráfico 7</b> ¿Su disponibilidad para asistir a cursos de alfabetización digital?.....	-105-

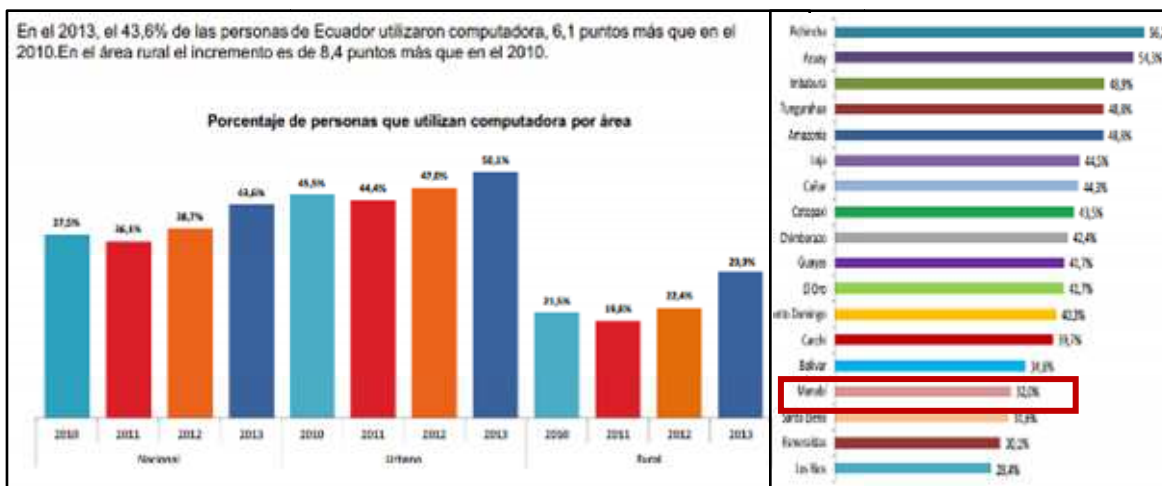


# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO INFOCENTROS

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Este trabajo comprende el estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS (centros de cómputo livianos pero completos) interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL (Data Center), basados en software libre que permitan tener puntos de encuentros comunitarios, donde los habitantes de diversas comunidades rurales de la provincia de Manabí que no tienen acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puedan tener acceso a través de salas tecnológicas livianas pero potentes (INFOCENTROS), gracias a que estarían conectadas a un Data Center mediante enlaces que accedan a internet aprovechando tecnologías de software libre, de bajo costo y de alto grado de rendimiento.

La provincia de Manabí se caracteriza por tener una población estudiantil distribuida mayoritariamente en zonas rurales con enormes diferencias en la calidad educativa y el uso de las Tic's con grandes diferencias con respecto a las capitales cantonales.



**Figura 1.1** Estadísticas ENEMDU (2010-2013) INEC En la provincia de Manabí, el 32.0 % de la población utiliza un computador.[1]

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



Según datos recientes del Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, una de cada tres personas en la provincia de Manabí utiliza un computador, siendo una de las provincias con menor nivel en lo referente al uso del computador.

El uso de la tecnología informática disponible en la actualidad podría acortar esta diferencia en calidad educativa poniendo en cada Unidad Educativa un INFOCENTRO con equipos, software, materiales y contenidos estandarizados; pero subsiste el problema de que la mayoría de tecnologías informáticas de uso masivo son computadores independientes, autónomos, aislados, de alto costo con lo cual la solución queda en manos dispersas de docentes con buena voluntad pero distintos criterios, por lo consiguiente alto costo en licencias, soporte técnico, actualizaciones y demás.

El Ministerio de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información MINTEL está llevando a cabo el programa de INFOCENTROS, que representa un liviano avance pero que no estandariza el software ni se basa en software libre, ni tampoco contempla un centro de mando provincial que centralice las operaciones y que ofrezca soporte y garantía oportuna.

Se requiere entonces una solución interconectada que involucre INFOCENTROS pero integrados y gestionados por un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL, logrando ventajas como políticas y administración centralizada, estandarización de hardware, software, distribución y actualización de contenidos así como un grupo de técnicos de informática que puedan atender los requerimientos de soporte remotamente o en sitio.

Este proyecto de INFOCENTROS rurales interconectados a un Centro de Mando Provincial basado en software libre es realista y oportuno porque tanto el Ministerio de la Información y las Telecomunicaciones como la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT se encuentran implementando proyectos orientados a facilitar el acceso a la tecnología especialmente en zonas rurales. Este trabajo de tesis se basa

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



totalmente en el uso de software libre, ahorrando el costo de licencia, permitiendo libertad e independencia en la aplicación de cualquier distribución de software libre.

Este trabajo plantea alternativas de solución para la implementación de INFOCENTROS rurales de bajo costo, lo que implica determinar hardware, software, infraestructura de telecomunicaciones, networking, administración remota, soporte remoto, recursos y servicios que brinden los INFOCENTROS, pero no limitados a aplicativos (incluyendo programas libres o académicos bajo Windows gracias al emulador WINE o Windows Emulator), acceso a internet para acceder a servicios de Buscador Temático, redes de conocimientos, WWW, telnet, ftp, Servicio de correo, entre otros; así como también el análisis de factibilidad y costos referenciales de todo el proyecto.

Entre las tecnologías analizadas en este trabajo están LTSP (Linux Terminal Server Project), Linux Cluster (Granjas de Servidores Linux), ThinClients (Clientes Livianos). Estas tecnologías permiten administración centralizada relativamente simple y fácil, con fuertes políticas de seguridad que permiten desplegar contenidos y soporte remoto. Durante el desarrollo de este trabajo se verá que LTSP con EDUBUNTU es la tecnología que representa la mejor relación costo beneficio para los INFOCENTROS educativos propuestos.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Si bien son encomiables y dignas de apoyo las iniciativas del gobierno ecuatoriano a través del Ministerio de la Información y las Telecomunicaciones MINTEL, así como las iniciativas y proyectos de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT, esos proyectos basan su accionar en tecnologías propietarias o a lo mucho en licencias académicas con lo que el país seguirá dependiendo del software propietario, estos proyectos no son suficientes para acortar la brecha digital, es necesario una tecnología que reduzca tiempo y costo de implementación. Los proyectos del MINTEL se pueden mirar en [www.telecomunicaciones.gob.ec](http://www.telecomunicaciones.gob.ec), donde se pueden evidenciar algunos puntos destacados:

The screenshot shows a website with a blue navigation menu on the left containing items like 'Plan de Acceso Universal', 'Infocentros Comunitarios', 'Aulas Móviles', 'Gobierno en Línea', 'Proyectos y Logros', 'Desarrollo de Banda Ancha', 'Conectividad Escolar', 'TV Digital Terrestre', 'Proyectos Relacionados', 'Convocatorias', 'Concursos Innovativos', and 'Galería'. The main content area features a banner for 'internet para YOD@s' with logos for 'Infocentros', 'Ecuador Digital', and 'PLAN NACIONAL DE ACCESO UNIVERSAL'. Below the banner is a text block: 'El Programa de Acceso Universal a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) es la agrupación de 4 proyectos interrelacionados, de vital importancia para el progreso de las TIC en el Ecuador, cuya implementación promoverá el desarrollo económico, social, cultural, educativo e inclusivo de la comunidad.' Below this is another banner for 'Infocentros' with a photo of a person at a computer and a statistics table:

373	Infocentros
36.139	Capacitar
472.000	Auditorio

Below the table is a text block: 'INFOCENTROS COMUNITARIOS: Son espacios comunitarios donde se garantiza el acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación, cuyo propósito es facilitar el proceso de apropiación social de las tecnologías para motivar la participación, la organización y el protagonismo de los sectores populares. Es decir, los Infocentros están destinados para servir de instrumento para el desarrollo de las comunidades. Los Infocentros Comunitarios se encuentran a disposición de la sociedad ecuatoriana.'

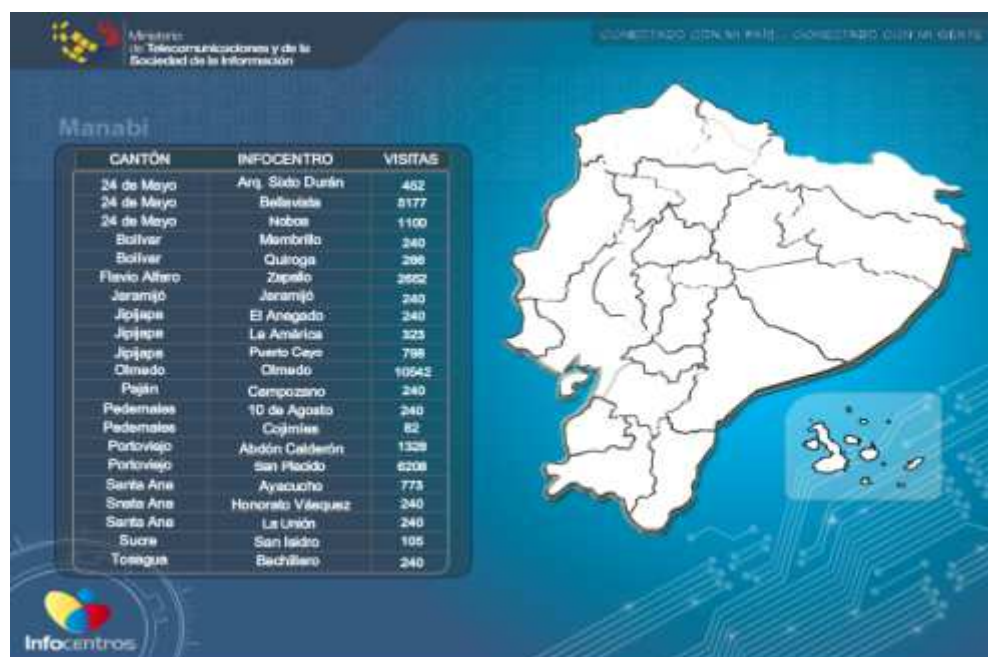
Figura 1.2 Proyectos en marcha auspiciados por el gobierno ecuatoriano [3]

“El poder acceder a los recursos informáticos y telemáticos conectados a Internet es una oportunidad aceptable para ayudar en el cierre de la brecha digital en el mundo” [2]. En

Latinoamérica, donde existe un gran territorio de alfabetismo, digital más aun en zonas rurales han surgido proyectos comunitarios con el nombre de INFOCENTROS emprendidos por instituciones públicas y privadas con el objetivo de disminuir la brecha digital.

Infocentros operativos a nivel nacional	373
Personas capacitadas	36.139
Ciudadanos y Ciudadanas asistentes	412.000

**Figura 1.3** Reporte de situación de los INFOCENTROS a nivel nacional 2013[4]



**Figura 1.4** Planes para 22 INFOCENTROS en la provincia de Manabí [5]

“En la actualidad ningún país de América Latina y el Caribe ocupan los primeros 30 lugares de los países que se aproximan al cierre de la brecha digital” [6]. En el Ecuador aún no se logra cubrir la demanda tecnológica para las zonas rurales y urbanas por falta



de inversión masiva de proyectos tecnológicos comunitarios que sean suficientes para cubrir el territorio Ecuatoriano, a pesar de la ejecución de diferentes proyectos por parte del estado Ecuatoriano.

Como se puede apreciar la denominación INFOCENTRO se ha vuelto estándar para definir a un pequeño centro de cómputo relativamente autónomo. También se puede apreciar que el MINTEL y la CNT tienen varios proyectos en marcha.

**Las diferencias fundamentales entre este trabajo y los INFOCENTROS del MINTEL y CNT se resumen en:**

1. El proyecto INFOCENTROS del MINTEL es interconectado pero aislado, ya que se basa en estaciones independientes con UBUNTU 10.10 que no facilita la administración remota, ya que cada computador dispone de disco duro y cada equipo debe instalar independientemente sus aplicaciones complicando y multiplicando la administración, así como poniendo a criterio de cada Infocentro los equipos, programas, versiones y aplicativos que se utilizan.
2. El trabajo propuesto busca integrar tecnologías interconectadas distribuidas como LTSP, ThinClients, WINE Windows Emulator, servidor local en cada Infocentro y Centro de mando Provincial, con lo que se aprovechan las ventajas de las telecomunicaciones, del software libre y de las TICS sin perder la posibilidad de que cada Infocentro pueda agregar una que otra aplicación de interés particular. De esta manera se disminuyen las desventajas detectadas en los Infocentros autónomos.

### **1.2.1 JUSTIFICACIONES TECNOLÓGICAS**

La tecnología actual permite tener una infraestructura interconectada y distribuida especialmente si se utiliza Linux en los servidores que distribuyen contenidos y aplicaciones, gracias a proyectos como LTSP o Linux Cluster y el uso de WINE para



emular Windows con lo que se logra abarcar no solo Linux, sino también aplicaciones Windows con licencias académicas o software libre o gratuito del que ya existe buena cantidad bajo Windows.

La tecnología LTSP significa que cada estación se conecta al servidor para descargar el sistema operativo directamente a memoria, sin necesidad de disco duro ni de otro medio de almacenamiento local, ya que utiliza un espacio del disco duro del servidor como almacenamiento remoto. Este tipo de almacenamiento remoto tiene diversos nombres: remoto, virtual o “en la nube”, lo cual significa simplemente que no está en el equipo local sino en otro computador. Por supuesto se requiere un enlace de red que permita el tráfico necesario, afortunadamente Linux a diferencia de Windows se caracteriza por usar aplicaciones pequeñas, modulares, que caben perfectamente en una red de 100 Megabits por segundo.

**El uso de técnicas como LTSP permite:**

- Reducción de congestión en la red, por ser una red LAN estándar de 100 Mbps.
- Mayor grado de inmunidad frente a virus y ataques informáticos.
- Alto grado de rendimiento, ya que son tecnologías especialmente diseñadas para este tipo de arquitecturas.
- Soporte para crecimiento, sin límite teórico de usuarios, equipos ni aplicaciones.
- Transparente para el usuario, salvo una ligera demora en el arranque inicial.
- No necesita instalar cada programa en cada computador, ya que se descarga una imagen del disco duro como ocurre con los live CDs o CDS en vivo.
- Despreocupación de virus (troyanos, spyware) ya que estos se producen en las estaciones, pero las estaciones toman sus aplicaciones del servidor donde se encuentran a salvo gracias a que se mantienen imágenes de disco duro de solo lectura.



- Información protegida en el servidor.
- Un cliente delgado posee toda la funcionalidad de un computador común y corriente.
- La ausencia de discos duros en las estaciones en vez de ser una limitación es una ventaja, ya que permite flexibilidad y se pueden tener ambientes adecuados y pre configurados para cada asignatura, cada nivel, cada año de estudio, lo cual solo se lograría con costosas implementaciones y políticas de “Directorio activo” que son familiares a quienes han trabajado con servidores y estaciones Windows.

### **1.2.2 JUSTIFICACIONES TEÓRICAS**

Las tecnologías involucradas en este proyecto no son tan recientes como parecen, ya se utilizan desde hace varios años en puntos de venta, banca y otros, la novedad es que progresivamente se van incorporando a los ambientes educativos y oficinas. En muchas oficinas ya se habla de clientes livianos y computación compartida, es decir una sola computadora a la cual se le conectan varios teclados, pantallas, ratones.

Los protocolos analizados de la familia TCP/IP comprenden básicamente:

- PXE(Entornos de Ejecución de Prearranque a nivel de hardware)
- BOOTP (Protocolo de arranque desde un equipo remoto)
- DHCP(Protocolo de configuración Dinámica de Host)
- TFTP(Protocolo de transferencia de Archivo Trivial o Liviano)
- NFS (Sistema de Archivo de red)
- XDMCP(Protocolo de Control de Administrador de Pantalla x)
- RPM / Yum / apt-get para distribuir paquetes y contenidos de manera confiable y segura
- SMTP (protocolo para monitoreo de red)



### 1.2.3 JUSTIFICACIONES ECONÓMICAS

- El uso de software libre permite ahorros en licencias.
- La ausencia de discos duros permite ahorros en los costos de las estaciones, tanto por el costo del disco duro, el menor ruido, el menor grado de calentamiento del local, mayor tiempo de vida útil de los componentes de hardware.
- La ausencia de discos duros permite ahorros en soporte técnico, configuración, instalación de software, ya que no se requiere instalar ni dar soporte de software a cada estación sino tan solo a una configuración almacenada en el disco duro del servidor, configuración que sirve para todas las estaciones similares que además es idéntica a la que está en otros servidores de otras unidades educativas. No se requieren más que unas pocas imágenes de disco duro para dar soporte y cabida a cientos y miles de equipos.
- Un Centro de Mando Provincial permite ahorros en costos de soporte, mantenimiento, configuración, ahorro de tiempo y personal, ya que pocas veces se necesitará movilizarse al Infocentro. Para que un computador funcione solo necesita descargar su imagen de trabajo desde el servidor más cercano.
- El uso de técnicas como LTSP (Linux Terminal Server Project) o imágenes de disco o máquinas virtuales permite bajar costos al mantener centralizadas estas actividades de configuración, administración, actualización.
- Menor costo de energía eléctrica, ya que las estaciones no requieren discos duros que son componentes mecánicos que consumen altos porcentajes de energía del computador.
- Sencilla implementación, no requiere software alojado en el cliente sino que se incorpora a la propia tarjeta de red (PXE, BOOTP) en lo que se conoce como arranque remoto.



- El arranque remoto no necesita absolutamente de ningún medio físico de almacenamiento (disco duro, compacto – flash, entre otros) para que su cliente liviano arranque un LTSP; de allí el nombre de cliente liviano.
- Los costos ahorrados permiten financiar los servidores locales, con lo cual el costo del hardware y del software de una solución basada en LTSP es similar al costo de una solución autónoma con discos duros, pero la solución basada en LTSP reduce al mínimo los problemas de los equipos autónomos.

### **1.2.4 VIABILIDAD, OPORTUNIDAD Y AUSPICIO DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARA EL PROYECTO.**

**ALIADOS ESTRATÉGICOS:** Para la viabilidad, oportunidad y auspicio de este proyecto se puede considerar los siguientes socios:

**SOCIOS GESTORES:** La Dirección Nacional de Tecnología para la educación, se puede considerar como un socio estratégico de mayor importancia debido a que puede impulsar este proyecto a través de su buena coordinación con el Gobierno Central, Ministerio de Educación, Coordinaciones Zonales de educación.

**SOCIOS ACADÉMICOS:** Coordinación con los directores de las diferentes unidades educativas, acciones estratégicas que ayudarán a dinamizar y ejecutar este proyecto.

**SOCIOS PATROCINADORES:** Comités de Autogestión que participan en los planes de ejecución de las unidades educativas, Asociaciones existentes en las diferentes localidades rurales.



### **1.3 ANTECEDENTES**

#### **1.3.1 EN LATINOAMERICA**

En la actualidad los denominados INFOCENTROS son implementados por los gobiernos de diferentes países de Latinoamérica a través de planes de conectividad que aún no cubren toda la demanda de la población rural. Existen varios proyectos pero no todos son basados totalmente en software libre pero que al mismo tiempo sea distribuido y conserve la emulación de Windows.

“Por primera vez en 1999 la fundación Chaquisnet (Ecuador) y el CIID (Canadá) crean la Red Latinoamericana Somos Telecentros logrando un intercambio de experiencias, teniendo como resultado el Documento Telecentro ¿Para qué ? (Gomez:2003) en la que expone una síntesis de las lecciones más importantes aprendidas por estos telecentros comunitarios”. [7]

#### **1.3.2 PROGRAMA INFOCENTROS VENEZOLANO**

“En el año 2001 el Gobierno Venezolano puso en funcionamiento 240 INFOCENTROS en todo el territorio nacional, como medio de sustento del decreto 825, el cual oficializa el uso del internet como prioritario. El primer INFOCENTRO piloto ubicado en el Parque del Este de Caracas fue puesto en marcha en septiembre de 2000. Para el 2007 se crea la Fundación INFOCENTRO con el objetivo de consolidar espacios comunitarios cimentados en las tecnologías de información, facilitar el proceso de apropiación de dichos espacios. Además lograr la inclusión de amplios sectores de la población en el uso de las tecnologías de la información y comunicación”. [8]

#### **1.3.3 EN EL ECUADOR.**

“En el Ecuador el Gobierno actual a través del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, está impulsando proyectos tecnológicos con los sectores



menos favorecidos del Ecuador, a través de la dotación de equipamiento, conectividad y capacitaciones que garanticen el acceso igualitario a los servicios tecnológicos”[9].

En la actualidad las Unidades Educativas rurales de la Provincia de Manabí requieren de un sinnúmero de facilidades especialmente tecnológicas, por encontrarse en sitios distantes de la ciudad se presenta la dificultad al acceso a fuentes informáticas.

Al carecer de una infraestructura tecnológica que permita tener fácil acceso a comunicaciones, con ahorros de tiempo y dinero, la situación de las Unidades educativas rurales de la Provincia de Manabí, se vuelve un impedimento para satisfacer los actuales requerimientos de la educación actual y moderna.

### **1.3.4 PLANES DEL MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES MINTEL Y DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT.**

#### **1.3.4.1 PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL**

“El plan de servicio universal se propone en julio del 2003 como uno de los principales objetivos del Estado en el sector de las comunicaciones con el objeto de que todos los habitantes del Ecuador puedan disponer de servicios de telecomunicaciones a través de los operadores titulares de una concesión. El plan tiene previsto llegar a los sectores urbano-marginales y rurales a través de acceso comunitario y conceptualiza dicho acceso como “el derecho de toda persona a acceder por lo menos a un servicio básico de telecomunicaciones”. [10]



### **1.3.4.2 PLAN NACIONAL DE CONECTIVIDAD**

“El Plan nacional de conectividad fue aprobado por el presidente Rafael Correa en agosto del 2008 con miras a fijar metas cuantitativas y cualitativas sobre los servicios de telecomunicaciones en el país. El Plan es responsabilidad del MINTEL, es ejecutado por la CNT y se implementa de acuerdo a las políticas públicas que el Gobierno Nacional establece para intentar garantizar el acceso igualitario de los ciudadanos a los servicios de telecomunicaciones”.

Este Plan contempla cinco áreas:

1. Incremento de telefonía fija
2. Incremento de Internet banda ancha
3. Inclusión social: telecomunicaciones para todos
4. Mejoras en la atención al ciudadano
5. Grandes proyectos bases que hacen posible el PNC”. [11]

### **1.3.5 ESTRATEGIA ECUADOR DIGITAL**

En principios del 2010 se propone la Estrategia Ecuador Digital, dicha estrategia se apoya en varios pilares, cada uno con su respectiva propuesta de política pública:

1. Plan TIC para el desarrollo social e inclusivo
2. Plan TIC para la seguridad ciudadana
3. Plan de Gobierno electrónico
4. Plan de investigación y desarrollo tecnológico productivo y masificación de las TIC.

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



La primera y la cuarta propuesta se vinculan a la masificación de las TIC, principalmente el Internet como elemento principal del desarrollo del país. La estrategia tiene la primera mención a la banda ancha como política pública dentro del eje de investigación y desarrollo tecnológico y no dentro del de desarrollo social e inclusivo, ubicando el tema de banda ancha en un sector estratégico, pero también minoritario y específico como es el campo de la investigación.

El énfasis que hace el eje Plan TIC para el desarrollo social inclusivo se refiere al acceso rural y urbano marginal, la alfabetización digital de comunidades y grupos de atención prioritaria (sin indicar cuáles), la promoción de contenidos locales, priorizar los servicios de tele-educación y tele-medicina y fomentar la creación de estaciones de radiodifusión y televisión de carácter público y comunitario.”[12]



### 1.4 OBJETIVOS

#### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Levantar la línea base, requerimientos y factibilidad para el Proyecto de Implementación de INFOCENTROS de bajo costo interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL basados en software libre en las Unidades Educativas rurales de la provincia de Manabí.

#### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de alternativas de solución para implementar Infocentros.
- Levantar la línea base con los requerimientos y necesidades de las Unidades Educativas Rurales de la Provincia de Manabí, mediante encuestas a Autoridades, Docentes y Padres/Madres de familia.
- Levantar la línea base de hardware, software, telecomunicaciones y aplicativos que se requieren para cada Infocentro rural interconectado a un Centro de Mando Provincial que administre y distribuya programas y contenidos y brindar soporte técnico a cada Infocentro.
- Determinar costos referenciales y recursos para implementar el proyecto.
- Determinar y documentar las conclusiones y recomendaciones del proyecto.



## **1.5 MARCO METODOLÓGICO**

### **1.5.1 METODOLOGÍA**

El método de análisis que se utilizará es el método deductivo, ya que se partirá de conocimientos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión de tipo particular.

### **1.5.2 TÉCNICAS**

Para la realización de este trabajo se usarán las siguientes técnicas:

- Encuestas y entrevistas a docentes, autoridades, técnicos y Padres/Madres de familia de la provincia de Manabí.
- Investigación Bibliográfica.
- Investigación en internet.
- Observación.
- Análisis.

### **1.5.3 UNIVERSO Y/O MUESTRA**

La muestra recopilada fue de cinco Instituciones Educativas, de las cuales una de ellas fue seleccionada para que cumplan la función de Centro de Mando Provincial, se utilizaron encuestas online aplicadas a los involucrados en el proyecto, las mismas que pueden ser observadas en el link <http://encuestas.myvnc.com/encuestas>.

## **1.6 MARCO TEÓRICO.**

### **1.6.1 DEFINICION DE LOS INFOCENTROS, EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y TECNOLOGÍAS.**

#### **1.6.1.1 DEFINICION.**

Se conoce como Infocentro a un pequeño o mediano centro de cómputo con cierta autonomía, donde se realizan actividades de capacitación, pudiendo ser computadores de baja, mediana o alta capacidad que pueden estar apoyados en uno o más servidores dependiendo de la configuración. La característica más importante del Infocentro es que contiene todos los elementos necesarios para funcionar de manera autónoma, esto es, computadores, impresoras, pantallas, equipamiento de red, servidores, programas y sobre todo tienen un contingente humano que puede ser de planta u ocasional para atender los incidentes de tecnología, es decir que se trata de un pequeño centro de cómputo con organización y recursos que le permitan brindar los servicios planificados.



**Figura 1.5 Diseño de Infocentro [13]**



### **1.6.1.2 INFOCENTRO ÁMBITO ECUADOR.**

“En el Ecuador el Ministerio de Telecomunicaciones y de La Sociedad de la Información tenía previsto hasta el 2012 la implementación de 373 Infocentros comunitarios con el Programa del mismo nombre, hasta la actualidad se encuentran operativos 473 Infocentros. Adicionalmente se cuenta con 14 Infocentros donación de Claro y 2 Infocentros donación de Intel” [14], es decir un total de 489 Infocentros. Además 1´499.792 ciudadanos y ciudadanas acudieron a los Infocentros Comunitarios para usar su espacio tecnológico. Para el 2014 se implementarán 387 Infocentros adicionales.

### **1.6.1.3 EMPRENDIMIENTOS DE OTROS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA.**

En Venezuela en septiembre del año 2000 se da inicio como programa del Gobierno Nacional lo que es hoy la Fundación Infocentro, el mismo se hizo con la puesta en marcha con el primer Infocentro piloto ubicado en el Parque del Este de Caracas. “El impulso fue tan grande que en el año 2001 se pusieron en funcionamiento 240 infocentros y para el 2013 se tenían 864 en todo el territorio nacional, El 1<sup>ro</sup> de diciembre del 2010 se reconoce al proyecto infocentro con el **PREMIO UNESCO REY HAMAD BIN ISA AL KHALIFA**, que se otorga en cualquier parte del mundo por el trabajo realizado para reducir el alfabetismo digital, esto incluye a los adultos mayores en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)” [15].

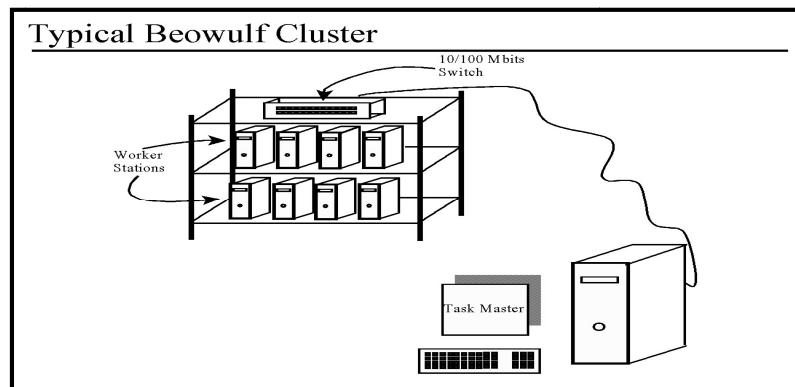
## **1.6.2 TECNOLOGÍAS DE BAJO COSTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE INFOCENTROS.**

### **1.6.2.1 LINUX CLUSTER (GRANJA DE SERVIDORES LINUX).**

Los clúster o granjas de servidores permiten tener múltiples computadores interconectados y trabajando en conjunto mediante una red de alta velocidad permitiendo verlo como un solo ordenador de alto rendimiento, comúnmente se

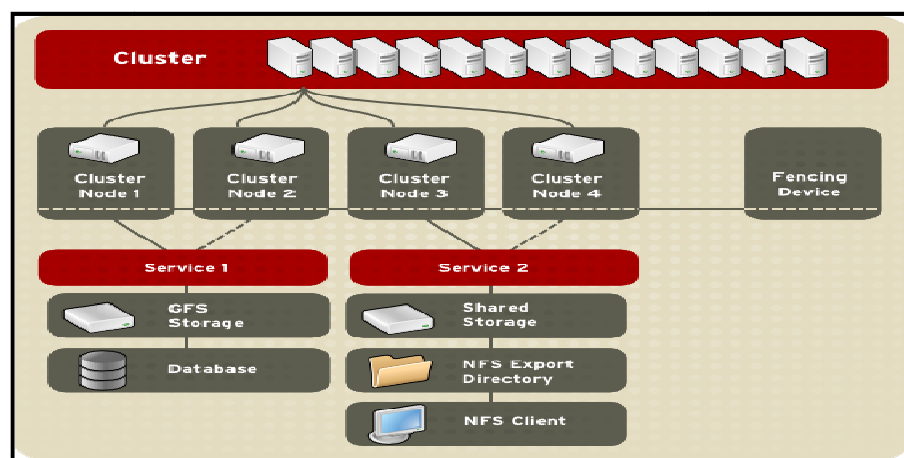
emplean computadores de escritorio permitiendo que su implementación sea más económica disponiendo de las siguientes características:

- Alto rendimiento
- Alta disponibilidad
- Balanceo de carga
- Escalabilidad



**Figura 1.6 Ejemplo 1. Sistema de cómputo paralelo [16]**

En este segundo ejemplo se puede observar que un Cluster puede tener varios nodos Cluster, los cuales pueden crear un servidor que brinde todo una variedad de recursos.



**Figura 1.7 Ejemplo 2. Sistema de cómputo paralelo [17]**

### 1.6.2.2 THIN CLIENT (CLIENTE LIVIANO).

El cliente liviano realiza toda su tarea a través de otro computador llamado generalmente Servidor que se encuentra en algún lugar de la red.

El servidor concentra todo el procesamiento y envía respuesta a través de la red a los ThinClients, cada cliente liviano posee una cuenta de acceso para iniciar sección, dando mayor flexibilidad, disminuyen los costos por administración, soporte y mantenimiento.

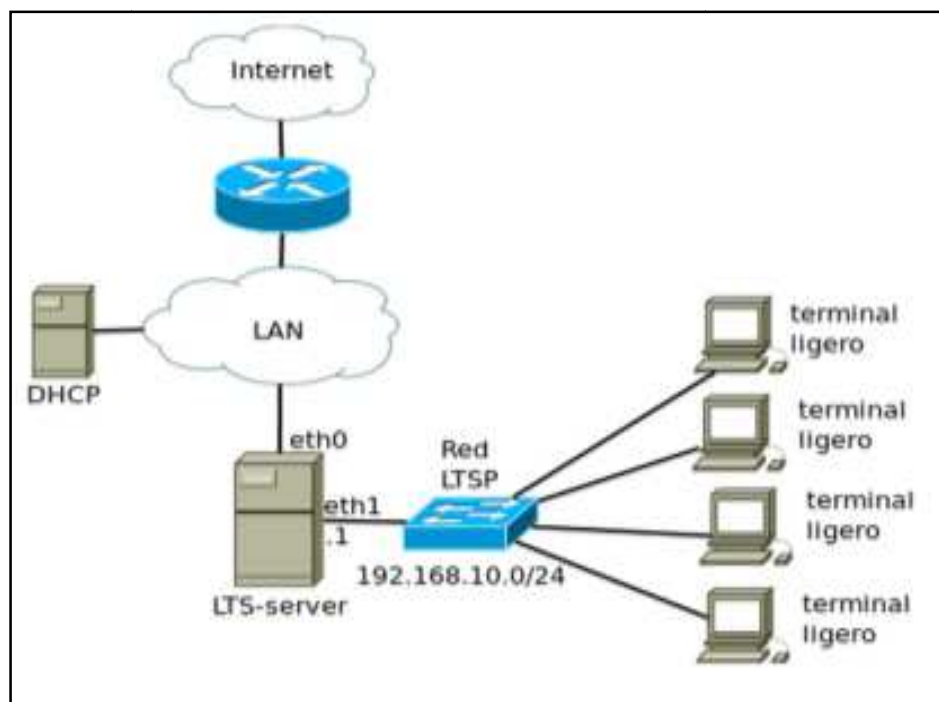


Figura 1.8 Clientes livianos [18]

### 1.6.2.3 DISTRIBUCIONES EDUCATIVAS DE LINUX.

En la comunidad de software libre disponibles en internet, se encuentran en marcha varios proyectos de software educativo libre basado en Linux y programas GNU, los



mismos que han sido implementados con relativo éxito en instituciones educativas, Universidades y otras entidades. Se destacan las siguientes:

Distribución	Experiencias Educativas	Dirección Web
<b>Edubuntu</b>	Una plataforma educativa computacional libre y gratuita soportada por la comunidad Ubuntu con diversas aplicaciones educativas y con soporte directo para LTSP.	<a href="http://www.edubuntu.org">http://www.edubuntu.org</a>
<b>EdubuntuMx</b>	EdubuntuMX, una plataforma educativa computacional libre y gratuita que está sirviendo para la educación primaria en <b>México</b> .	<a href="http://i2.uaa.mx/edubuntumx/es">http://i2.uaa.mx/edubuntumx/es</a>
<b>Edulibre</b>	Edulibre implementado en más de 600 establecimientos educativos en Chile, proyecto de la Universidad de la Frontera, con una proyección de 10 mil computadores para el 2013. 1500 escuelas chilenas y funcionando en más de un 90% de las bibliotecas de <b>Chile</b> .	<a href="http://noticias.universia.cl/ciencia-ntt/noticia/2005/04/25/340535/implementaran-edulinux-600-establecimientos-educacionales-pais-gracias-universidad-frontera.html">http://noticias.universia.cl/ciencia-ntt/noticia/2005/04/25/340535/implementaran-edulinux-600-establecimientos-educacionales-pais-gracias-universidad-frontera.html</a>
<b>Lliurex</b>	<b>Es una versión educativa basada en Edubuntu</b> realizada por la Consejería de Educación de la Generalidad Valenciana, su objetivo principal es la introducción de las nuevas tecnologías de la	<a href="http://emmitadianitablog.wordpress.com/category/uncategorized/">http://emmitadianitablog.wordpress.com/category/uncategorized/</a>



	información y la comunicación basadas en software libre en el sistema educativo de la Comunidad <b>Valenciana España</b> .	
--	--	--

**Tabla 1.1- Distribuciones educativas de linux.**

#### **1.6.2.4 WINE WINDOWS EMULATOR DE LINUX**

- El programa WINE (Windows Emulator) permite que muchas aplicaciones Windows funcionen directamente sobre Linux, es decir que gracias al uso de este emulador, se pueden correr una gran cantidad de programas desarrollados para Windows, tanto libres como propietarios.
- Este trabajo se centra en software libre y plataforma Linux, pero, gracias a WINE, no descarta tampoco que si algún INFOCENTRO o alguna entidad adquiriera licencias de programas Windows, que esos programas funcionen en la plataforma Linux.

#### **1.6.2.5 LTSP (LINUX TERMINAL SERVER PROJECT O LTSP)**

“LTSP es un sistema basado en cliente servidor, donde el cliente es una máquina que suele ser de bajo coste u obsoleta, la cual se conecta a un servidor terminal, todo esto con el objetivo de tener un sistema operativo con Hardware de bajo coste y con software libre” [19], una red de terminales y un servidor de terminal en la que no hace falta disco duro, es una solución sostenible y de administración centralizada.

#### **1.6.2.6 ¿CÓMO FUNCIONA LINUX TERMINAL SERVER PROJECT?**

“La tecnología LTSP funciona bajo las siguientes condiciones:

- Todo el software está instalado en un servidor (de buenas características)



- Todas las aplicaciones se ejecutan en el servidor, que envía la salida a los clientes.
- Los clientes sólo tienen monitor, teclado, tarjeta de red y sonido sin disco duro.
- Los clientes arrancan desde la tarjeta de red mediante protocolos como BOOTP o LTSP.
- Se Muestra una pantalla de inicio en cada cliente o terminal para el login del usuario

Cuando el usuario se conecta al servidor, el servidor se encarga de proveer al cliente de todo el software necesario para que el usuario no se percate de que está usando una aplicación remota. La conexión de red debe ser suficientemente rápida y el servidor debe utilizar técnicas de caché, compresión y aceleración, precisamente las prestaciones que ofrece LTSP y similares.” [20].

#### **1.6.2.7 REQUERIMIENTOS DE LTSP?**

- LTSP requiere un Servidor con buenas características de velocidad y almacenamiento ajustadas al número de usuarios.
- Cableado estructurado para la red de terminales.
- Computadores (terminales) con: monitor, teclado, tarjeta de red y sonido.
- En caso de requerir capacidad de video, se requiere una tarjeta aceleradora gráfica.

#### **1.6.2.8 SERVIDOR LTSP**

Los servidores LTSP proporcionan la capacidad de ejecutar Linux en computadores de pocas prestaciones de velocidad o de bajo costo, el sistema de funcionamiento del servidor LTSP consiste en repartir promedió de la red el núcleo Linux que es ejecutado



por los clientes y que posteriormente ejecutaran secuencias de scripts típicos de una mini distribución. Los clientes podrán acceder a las aplicaciones por medio de una consola textual o por un servidor gráfico que se comparte utilizando el protocolo XDMCP. Actualmente uno de los campos donde se utilizalos servidores LTSP es en la educación debido a su bajo costo de implantación que suele tener.

Una característica importante de LTSP es que viene directamente soportada en la distribución EDUBUNTU por lo que su uso está probado y perfectamente definido.

### **1.6.3 PROTOCOLOS BASADOS EN SERVIDORES DE TERMINALES LTSP**

TCP/IP es una gran familia de protocolos con diferentes finalidades, para este proyecto se planifica analizar y utilizar principalmente los siguientes:

#### **1.6.3.1 PXE (ENTORNOS DE EJECUCIÓN DE PREARRANQUE)**

Son programas y protocolos que permiten arrancar (boot) el sistema operativo en un computador que no dispone de medios de almacenamiento, para solucionar esta aparente limitación se utiliza un pequeño programa que se conecta con un servidor adecuadamente configurado con PXE en donde reside la imagen y archivos del sistema operativo que se desea arrancar, salvo por la pequeña demora en el tráfico de red, el computador local no se entera que no tiene disco duro y tampoco se entera o le es indiferente que todo el tráfico va por la red hacía un servidor en vez de almacenarse en un disco duro, para lo cual se vale de varios protocolos de red como IP, UDP, DHCP y TFTP.

#### **1.6.3.2 DHCP (PROTOCOLO DE CONFIGURACIÓN DINAMICA DE HOST)**

Es un protocolo estándar que permite a un servidor distribuir de forma dinámica el direccionamiento IP y la información de configuración a los clientes. El servidor DHCP proporciona normalmente el cliente con al menos esta información básica:



- Dirección IP
- Máscara de subred
- Puerta de enlace predeterminada

“También puede proporcionar direcciones de servidor de servicio de nombres de dominio (DNS) y servicio de nombres Internet de Windows (WINS) las direcciones del servidor. El administrador del sistema configura el servidor DHCP con las opciones que analizan la salida al cliente” [21].

#### **1.6.3.3 TFTP (PROTOCOLO DE TRANSFERENCIA DE ARCHIVO TRIVIAL)**

Es un protocolo versión básica de FTP (Protocolo de transferencia de archivo), utilizado para transferir cantidades pequeñas de información entre computadores de una red, por ejemplo cuando una terminal de un cliente liviano arranca desde un servidor de red. Al ser una versión liviana de FTP no necesita gran cantidad de recursos pero tampoco tiene mecanismos de validación como los tiene FTP; sin embargo al ser una red local el riesgo de errores en la transmisión es mínimo por lo cual es técnicamente válido utilizar TFTP en vez de FTP.

#### **1.6.3.4 NFS (SISTEMA DE ARCHIVO DE RED).**

Este protocolo ofrece sistemas de archivos sobre la red, permitiendo a los host remoto interactuar con la información como si estuvieran en el computador local. Los recursos pueden estar en servidores especialmente configurados para permitir gran capacidad de almacenamiento.



### **1.6.3.5 XDMCP (PROTOCOLO DE CONTROL DE ADMINISTRADOR DE PANTALLA X).**

Es un protocolo de control de administración de la pantalla X (X Display Manager Control Protocol), se utiliza para configurar las conexiones entre sistemas remotos a través de la red, práctico en situaciones multiusuario en las que existen usuarios con estaciones de trabajo y un servidor muy potente que puede proporcionar los recursos para ejecutar múltiples sesiones X. Sin embargo, permitir otros métodos de acceso a su máquina obviamente tiene implicaciones de seguridad, debería ejecutar este servicio únicamente si necesitase permitir el acceso a servidores X remotos para que inicien sesiones de acceso en su sistema.

## **1.6.4 ¿QUE SON LOS CENTROS DE MANDOS ?**

### **1.6.4.1 DEFINICIÓN.**

Un Centro de Mando para efectos de este trabajo, es un Data Center de alta capacidad equipado con hardware, software, enlaces de telecomunicaciones, contenidos educativos, personal capacitado para realizar funciones de administración, supervisión y soporte a los Infocentros.

La característica principal del Centro de Mando es que debe contar con los recursos necesarios para atender a los Infocentros bajo su mando. Esto requiere que las exigencias del Centro de Mando sean superiores a un Data Center normal.

### **1.6.4.2 CENTROS DE MANDO A NIVEL TECNOLÓGICO**

Para que el Centro de Mando pueda asumir su rol a nivel tecnológico se requiere:

- Una buena capacidad de almacenamiento.
- Un buen esquema de mesa de servicio HelpDesk.
- Una buena administración remota.



- Un alto nivel de criterio para determinar las políticas, las directrices, los programas y la información que se debe instalar en cada Infocentro.

#### **1.6.4.3 CENTROS DE MANDO A LARGA DISTANCIA**

Para poder realizar el monitoreo y administración a larga distancia se requiere un adecuado ancho de banda. Afortunadamente el Ministerio de Telecomunicaciones a través de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT se encuentra ejecutando el proyecto Ecuador Digital que comprende la instalación de enlaces no inferiores a 2Mbits/Segundo con tarifa mínima mensual mes.

#### **1.6.5. VIRTUALIZACIÓN.**

Es considerada como la técnica aplicada a las características físicas de varios recursos computacionales como el servidor, medios de almacenamientos o el sistema operativo para que aparezcan como un solo recurso lógico. Existen varias formas de virtualización, pero en forma general se centra en dos tipos: virtualización de recursos y virtualización de plataforma.

##### **1.6.5.1. VIRTUALIZACIÓN DE RECURSOS.**

Este tipo de virtualización permite involucrar recursos de almacenamientos como también recursos de red, entre estos tenemos:

- Redes Privadas Virtuales (VPN).
- Cloud computin, Clusters, grid computing.
- Gestores de volume-Linux LVM.
- Disco Raid.
- Virtualización de almacenamiento SAN (Storage Area Network).



### 1.6.5.2. VIRTUALIZACION DE PLATAFORMA.

Este tipo de virtualización involucra la utilización de máquinas virtuales que simulan un hardware completo, por lo general se tiene un software anfitrión que es el que administra todas las máquinas virtuales, en la virtualización por plataforma se incluye:

- Virtualización el sistema operativo.
- Virtualización de aplicativos.
- Virtualización asistida por Hardware.
- Entre otras.

### 1.6.5.3. EJEMPLO DE VIRTUALIZACIÓN

Ubuntu Enterprise Cloud permite crear nuestra propia a Cloud privada, con el enfoque infraestructura como servicio(IaaS) compatible con Amazon EC2, entre las características principales tenemos que usa el hypervisor KVM y una versión de Eucalyptus que es una plataforma open source para la implementación de computación en nube privada en clústers de ordenadores.



## **CAPITULO II: LÍNEA BASE DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA IMPLEMENTAR INFOCENTROS**

### **2.1. ARQUITECTURA DE SERVIDORES Y CLIENTES LIVIANOS PARA INFOCENTROS.**

Gran parte de las redes de computadoras están compuestas por fat client (clientes pesados), es decir que la arquitectura software está presente en el disco duro del equipo y debe tener suficiente recursos para el funcionamiento del mismo, las redes basadas en fat client necesitan más recursos y mantenimiento, hoy en día existe la posibilidad de implementar redes con clientes livianos similar a las terminales tontas (dumb terminals) con la diferencias de que son más eficientes para realizar tareas de un cliente final (ofimática, navegación web, base de datos , etc.). Pero no todo es color de rosa en la implementación de clientes livianos, ya que las redes de este tipo a gran escala resultan más difíciles de implementar y necesitan una mayor planificación, para este trabajo de tesis se realizó el análisis de varias tecnologías para implementar infocentros de bajo costo utilizando arquitectura de clientes livianos, a continuación se describe los diferentes componentes que pueden ser utilizados:

### **2.2. SELECCIÓN DE LOS SERVIDORES.**

#### **2.2.1. RAM Y CPU:**

Entre las características principales de un servidor que ayude en el desempeño simultáneo de los clientes livianos se debe contar con suficiente memoria ram y una poderosa unidad de procesamiento (CPU), la combinación de los dos ayudan en el buen desempeño del funcionamiento de los clientes livianos. Un Servidor con Ram y CPU inadecuado funcionara bien con pocos clientes conectados en forma simultánea, este rendimiento disminuirá cuando más clientes se conecten a la red provocando el congelamiento del sistema por motivo de que el servidor no cuente con memoria ram suficiente para cargar todos los procesos, en un una red con clientes pesados cuando

este no cuente con memoria suficiente, el usuario simplemente cierra otra aplicación abierta, pero en una red con cliente liviano que depende de un servidor que no cuenta con memoria RAM y CPU adecuado el cliente liviano a pesar que cierre otra aplicación está indefenso, puesto que dependerá también de la utilización de los recursos de los demás clientes.

### **2.2.2. DISCO DURO:**

La asignación de espacio para el cliente liviano dependerá del ambiente de trabajo, en nuestro caso para usuarios de infocentros que realizan procesamientos estándar y multimedia (ofimática, navegación, programas educativos) se le deberá asignar a cada usuario entre 5 a 10 GB, existen en el mercado diferentes tipos de disco duros desde los más comunes IDE hasta los SCSI de alta velocidad con mayor costo de adquisición, pero, si se quiere mayor velocidad de acceso a menor costo de adquisición se puede pensar en varios disco duros SATA para realizar un sistema de RAID.

<b>Servidores</b>	<b>Descripción RAID</b>
<b>Servidor Local del infocentro</b>	RAID 1 por software, dos discos duros SATA de 2 Terabytes cada uno para configurar.
<b>Servidor del Centro de Mando</b>	RAID 10 por software, cuatro discos SATA de 2 Terabytes cada uno para configurar.

**Tabla 2.1- Configuración de Disco Duro**

### **2.3. SELECCIÓN DEL SERVIDOR SEGÚN EL NÚMERO DE CLIENTES LIVIANOS.**

Para la selección de servidores de clientes livianos como requerimiento mínimo lo ideal es un CPU Dual Core actual con mínimo 2 Gb de RAM, estos requerimientos son suficientes para manejar ofimática, correo electrónico y navegación web en clientes livianos y si es para aplicativos interactivos bastará con un procesador Core 2 Duo.



**2.3.1. SERVIDOR LOCAL CON 10-20 CLIENTES LIVIANOS:**

**2.3.1.1. MUESTRA DE SERVIDOR LOCAL 1 CON REQUERIMIENTOS MINIMOS:**

- Intel Core i3
- 8 GB de Ram
- Tarjeta madre ( con Nic 10/100/1000Base T integrada)
- Case ATX en fuente de poder c/350-400w de capacidad
- Tarjeta de red 10/100 Base T
- Dos Discos Duros SATA de 160GB

**2.3.1.2. MUESTRA DE SERVIDOR LOCAL 2 CON REQUERIMIENTOS MINIMOS:**

- AMD Opteron 175 con doble núcleo 2 MB cache
- 8 GB de Ram
- Tarjeta madre ASUS A8N-E(con tarjeta de red 10/100/1000 base T integrada)
- Case ATX y fuente de poder c/400-500w de capacidad
- Tarjeta de red 10/100 base T
- Dos disco duros SATA de 200GB

**2.3.2. SERVIDOR PARA EL CENTRO DE MANDO PROVINCIAL:**

- 5 núcleos. 64 bits, 2.0 Gigahertz
- 16 GB de memoria RAM
- Tarjeta madre ASUS K8N-DL (con tarjeta de red 10/100/1000 base T integrada)
- Case ATX y fuente de poder de 500w



- Tarjeta de red 10/100 base T
- Disco Duros SATA de 2 Terabytes para configuración RAID.

## **2.4. SELECCIÓN DE LOS CLIENTES LIVIANOS**

Los clientes livianos se comportaran como terminales, las cuales su arquitectura pueden ser clientes dedicados nuevos, ensamblados o reutilizados, la selección del cliente liviano dependerá de los aspectos económicos, ambientales y de rendimiento.

### **2.4.1. CLIENTES LIVIANOS DEDICADOS**

Este tipo de clientes livianos son muy eficientes en su rendimiento y bajo consumo de energía, utilizan de 6 a 40 watts comparado con los 150 a 350 watts de un computador de mesa, el costo por estación es de \$ 120 a \$350 dependiendo de la capacidad, cuentan con puerto USB y muchos de ellos están diseñados como módulos que se pueden adaptar en la parte posterior de la pantalla LCD y son silenciosos ya que utilizan un sistema pasivo anti calor, son fácil de administrar y rápido al instalar, la desventaja es que la mayoría de ellos vienen en cajas cerradas por ser propietarios y solo permiten adicionar componentes mediante puertos usb, por este motivo se puede considerar la compra de computadoras Mini-ITX.

### **2.4.2. COMPUTADORES MINI-ITX**

Se los puede utilizar con o sin disco duro, se los pueden encontrar al mismo valor económico que los clientes livianos dedicados, la diferencia es que estos si necesitan ser configurados y al utilizarlo sin disco duro se deben habilitar el PXE, también se caracterizan por consumir menos energías y cuentan con procesadores como el Geo de NX1250 para computadores ITX de gama pequeña que consume solo 6 vatios, la ventaja de este tipo de clientes es que puede ser modificado de acuerdo a las conveniencias desde un buena memoria RAM hasta contar con un buen procesador grafico.



### **2.4.3. ENSAMBLADO O REUTILIZACIÓN DE COMPUTADORES**

El ensamblar o reutilizar computadores sería la opción más económica para implementar clientes livianos y más aún utilizando LTSP (Linux Terminal Server Project), se debe tomar en cuenta que el utilizar equipos reutilizados puede requerir más tiempo en armar un laboratorio, pero al comprar para ensamblar equipos con las mismas características su implementación en el laboratorio tomará menos tiempo.

## **2.5. COMPARACIÓN DE SERVIDORES Y CLIENTES LIVIANOS DE MICROSOFT Y LINUX.**

### **2.5.1. WINDOWS TERMINAL SERVER.**

El Windows server logra que sus clientes se conecten al mismo tiempo, ya que utiliza la memoria Ram de forma eficiente y un balanceo de carga adecuado alcanzando tener un gran número de clientes conectados, puede adicionarse hasta 32 servidores y un aproximado de 4000 terminales server, que pueden ser distribuidos a 125 clientes por servidor, cada cliente puede tener colores de 32 bits y resolución de pantalla de hasta 1600x1200. La empresa Microsoft recomienda utilizar 21 MB por clientes que realizan tareas múltiples, ya sea de oficina o de ambiente interactivo.

El Windows terminal Server puede utilizarse con cliente sin o con disco duro, cuando se utilizan clientes con disco duro se debe pagar una licencia de sistema operativo por cliente (Client Access License), pero se podría evitar pagar las licencias de los clientes utilizándolos sin disco duros, implementando ThinStation o Pxes Universal Linux Client, el cual se ejecuta en la memoria Ram utilizando el PXE (Pre eXecution Environment). Las tecnologías de LTSP y DRBL incluyen un servidor de terminales a diferencia de Thinstation que visualiza terminales desde los servidores de terminales.



### 2.5.2. LINUX TERMINAL SERVER (LTSP).

Entre las principales razones para utilizar Linux es que no se paga licencia y es de código abierto, recordando que GNU/LINUX fue creado al principio para ser utilizado en redes a diferencia de Windows que fue creado para equipos individuales, existen en el mercado varios programas para levantar proyectos de clientes livianos pero el más utilizado es Linux Terminal Server(LTSP) que fue diseñado para funcionar en sistemas operativos como Skolelinux, Xubuntu, K12LTSP, Edubuntu, según los manuales de LTSP la tarea más difícil es decidir como direccionar las IP del servidor hasta los clientes livianos.

Distribución	Basado en	LTSP versión	Requerimientos mínimos	
			Servidor Ram	Cliente Ram
<b>Edubuntu 12.0</b>	Ubuntu	5.0	512mb+128MB	48 MB
<b>Xubuntu</b>	Ubuntu	5.0	512mb+128MB por cliente	48 MB
<b>K12LTSP</b>	Federo	4.2	512mb+128MB por cliente	48 MB

**Tabla 2.2-Distribuciones basadas en LTSP**

Una de la mejor distribución que traen incorporada LTSP es Edubuntu, que es una distribución para las escuelas y los centros comunitarios, esta distribución trae incorporada una interfaz amigable con una gran cantidad de aplicativos educativos. Edubuntu realmente es Ubuntu con LTSP, el cual combinado con otros sistemas para servidores como Centos se puede crear una potente red de clientes livianos con administración remota o Centro de Mando.

La configuración e instalación de un servidor LTSP se basa en tres pasos siguientes:

- 1) Configurar e instalar las utilidades de LTSP.
- 2) Configurar e instalar los paquetes clientes de LTSP.
- 3) Configurar e instalar los servicios de LTSP.

### 2.5.3. SOPORTE LTSP PARA EDUBUNTU.

Edubuntu ofrece el soporte para LTSP desde su sitio Web o desde correo electrónico, la empresa Disklessworkstations.com propiedad del creador de LTSP brinda soporte personalizado y ventas de clientes livianos sin disco y de tarjetas de red con precio de \$25 dólares, otra empresa es la Symbio Technologies especializadas en instalar redes con clientes livianos y en América Latina existe el grupo de soporte local, cualquiera de estas empresa puede guiarnos en la ejecución de proyectos basados en LTSP.

### 2.6. SERVIDOR LTSP PARA LA UTILIZAR SERVICIOS WINDOWS

Es posible que utilizar los servicios de Windows para este propósito LTSP otorga la posibilidad de arrancar secciones Windows con los clientes livianos vía RDP, realizando los siguientes pasos:

- Los clientes livianos solicitan el sistema a través de la red utilizando PXE.
- Los clientes livianos inician de forma automática una sección de Terminal Server de Windows vía RDP, previa instalación del Servidor Windows.

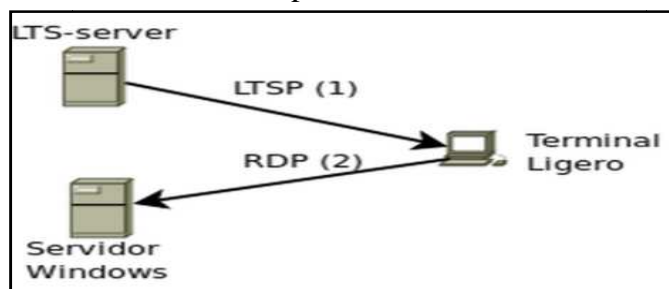


Figura 2.1 LTSP- Server Combinado Con Servidores Windows



### **2.6.1. ESCENARIOS QUE SE PUEDEN IMPLEMENTAR CON LTSP**

Una arquitectura de red adecuada con la utilización de clientes livianos combinada con LTSP permite realizar diferentes tipos de escenarios, en este proyecto de tesis se definieron tres de ellas, las cuales se mencionan a continuación:

- La implementación de Servidores físicos combinados con terminal Services y compartir las aplicaciones del sistema a Thin Clients (Terminales tontas).
- La implementación de Servidores físicos para alojar destinos de Sistemas Operativos Virtuales para economizar hardware.
- La implementación combinada de las dos anteriores, realizando la virtualización de Windows, levantando el servidor LTSP para administrar Clientes livianos y poder compartir aplicaciones mediante RDP.

### **2.7. LA RED BASADA EN CLIENTES LIVIANOS**

Una red es medida por su ancho de banda y su latencia, siendo estos más evidentes cuando existe algún problema de red. Cuando el ancho de banda no es el adecuado el flujo de audio y video son manifestados, cuando se desea implementar una red de datos con los diferentes servidores y sus estaciones de trabajo la forma más económica es implementar cables de Ethernet con los diferentes concentradores, existe la posibilidad de realizarlo en forma inalámbrica pero se debe tomar en cuenta que el sistema inalámbrico no trabaja con etherboot que utiliza LTSP, 2X PXES y Thinstation para ejecutar desde la red. Para realizar una implementación con clientes livianos inalámbricos se debe utilizar puentes inalámbricos WL-330g de Asus, en el siguiente cuadro se muestra el cálculo de la cantidad de tráfico en una red.



Clientes livianos	Descripción	Cantidad
Ejecución de aplicaciones comunes de oficina y multimedia	16-bit (65536 colores )	1 MB/SEG POR CLIENTE

**Tabla 2.3-Clientes livianos y la cantidad de bits para ejecutar aplicativos**

Las conexiones de los clientes livianos en los infocentros deben ser de 100Mb/s entre los clientes al Switch y de 1000Mb/s entre el servidor y el switch, también tener presente la posibilidad de tener Mainbord con NICs de 10/100/1000Base T.

Estándar	Velocidad	Longitud max. de cable	Tipo de cable	Conector
<b>10BaseT</b>	10 Mb/s	100m	Cat3 o superior (se recomienda Cat5), UTP or STP	RJ-5
<b>100BaseTX</b>	100 Mb/s	100m	Cat5 OR superior, UTP or STP	RJ-45
<b>1000BaseT</b>	1000 Mb/s (Gb/s)	100m (de 75 -150 m dependiendo de fabricante)	Cat5e or superior, UTP	RJ-45
<b>10GBaseT</b>	10000 Mb/s (10 Gb/s)	30m en Cat5e, 55m en Cat 6 , 100m en Cat6a o Cat7	Cat5e or superior, UTP	RJ-45
<b>10GBaseCX4</b>	10000 Mb/s(10 Gb/s)	15 m	InfiniBand de alambre de cobre	
<b>10GBaseSR</b>	10000 Mb/s (10 Gb/s)	300m (varios según el tipo de cable)	Fibra Óptica con 850nm de longitud onda	
<b>10GBaseLR</b>	10000 Mb/s (10 Gb/s)	10 Km(varias según el tipo de cable)	Fibra Óptica con 1310nm de longitud de onda	
<b>10GBaseER</b>	10000 Mb/s(10 Gb/s)	40 Km(varias según el tipo de cable)	Fibra Óptica con 1550nm de longitud de onda	

**Tabla 2.4-Descripción de estándares de medios de transmisión**

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



Para los estándares Cat5, Cat5e, y el Cat6 es de 100 metros de longitud máximo del cable, aunque en la práctica es menor, cuando es a una distancia mayor se utilizan repetidores para mejorar la señal teniendo en consideración que la distancia máximo posible entre el servidor y los clientes es de 500 metros, existe también el estándar 10GBaseT para el uso de cable UTP a larga distancia o también utilizan fibra óptica, se debe tener en consideración la implementación de fibra óptica, ya que es costosa pero se puede aprovechar las implementaciones que se está realizando por el Estado Ecuatoriano en todo el país con la ayuda del ministerio de telecomunicaciones.

### **2.8. REDES CON INTERNET.**

Al tener una red de cliente liviano a gran escala y grandes distancias se puede utilizar las tecnologías de túneles con la ayuda del internet, teniendo la opción de software de compresión llamado NX para reducir el ancho de banda para la ejecución de aplicativos remotos, el NX es utilizado para compresión X-Windows y (VNC) Virtual Network Computing.



## **CAPÍTULO III: LÍNEA BASE DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS PARA IMPLEMENTAR INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO PROVINCIAL.**

### **PLANES Y PROYECTOS DEL MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES.**

#### **3.1.1. PROGRAMA PARA EL FOMENTO DE ALISTAMIENTO DIGITAL.**

Consiste en viabilizar el acceso a las TIC's por parte de la población más pobre del país mediante la implementación de Programas de capacitación, sensibilización tecnológica (Influencia sobre una persona para que recapacite y tome conciencia de la importancia de las tecnologías de la información y comunicación) e infraestructura tecnológica a nivel de equipamiento, así como de Plataformas. “El porcentaje de avance del proyecto al finalizar el 2012 fue del 33.50%, con un tiempo programado ejecutado del 32.80%, tomando en cuenta que la fecha de finalización es hasta Diciembre de 2015”[14].

#### **3.1.2. IMPLEMENTACIÓN DE INFOCENTROS Y CENTROS DE COMUNICACIÓN EN LAS PARROQUIAS RURALES, ZONAS URBANO MARGINALES Y GRUPO DE ATENCIÓN PRIORITARIA DEL PAÍS.**

Consiste en alcanzar el desarrollo social, solidario e inclusivo en sectores rurales, urbano marginales, comunidades y grupos de atención prioritaria a través del uso intensivo de TICs. “Al finalizar el año 2012 se obtuvo una implementación de 373 operativos, estando a cargo de la CNT E.P. como aporte por los valores adeudados al 1% al FODETEL. Los componentes de Fiscalización, Socialización, Promoción, Difusión y Capacitación son responsabilidad del MINTEL” [15].



### **3.1.3. DOTACIÓN DE CONECTIVIDAD Y EQUIPAMIENTO PARA ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS Y ORGANISMOS DE DESARROLLO SOCIAL A NIVEL NACIONAL.**

Facilitar el acceso de la población en zonas rurales a las tecnologías de información y comunicación para fortalecer su buen uso, creando contenidos, integrando la información y el conocimiento con el desarrollo y la productividad, reduciendo la brecha digital y brindando igualdad de oportunidades para los sectores rurales y urbano marginales desprovistos de los servicios de telecomunicaciones en el Ecuador, con énfasis en el sistema educativo.

El porcentaje de avance del proyecto a finales del año 2012 es del 53.75%, con un tiempo programado transcurrido del 50.41%. Este es un proyecto Emblemático Plurianual cuya fecha de finalización es el 31 de Diciembre de 2015.

### **3.2. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DETERMINADOS MEDIANTE ENCUESTAS A DOCENTES.**

Para el levantamiento de información se estableció una muestra de cinco instituciones educativas donde una de ellas fue seleccionada como centro de mando provincial, se realizaron varias encuestas web clasificadas de la siguiente manera:

- Encuestas a los Docentes de los Planteles Educativos de treinta y seis ítems (13).
- Encuestas a las Autoridades de los Planteles educativos de treinta y tres ítems (9).
- Encuestas a los Docentes de computación de los Planteles Educativos de treinta y seis ítems (9).
- Encuestas a los Padres y Madres de familia de once ítems (7).

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



Las preguntas y respuestas consistían en una serie de alternativas que fueron seleccionadas por los encuestados, se procedió a la interpretación y análisis de los ítems más importantes para dar cumplimiento al desarrollo de los objetivos de líneas base planteados por el investigador.

Según Balestrini, M., 2002:131, el diseño de una investigación intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma, por tanto señala que “se debe considerar que los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que da el investigador, ya que de nada servirá abundante información si no se somete a un adecuado tratamiento analítico”[16], por este motivo se representó en forma general a través de gráficos de barra el análisis porcentual de los resultados de cada ítem.

El procedimiento matemático fue la distribución de frecuencia, el cual es representado a través de un conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías que permitieron identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades, y amenazas de la implementación de infocentros en las instituciones educativas donde se levantó la investigación. A continuación se muestra las encuestas utilizadas y el resumen consolidado de las mismas:



**Figura 3.1 Encuestas para el levantamiento de información**  
Dirección web <http://encuestas.myvnc.com/encuestas>



### **3.2.1. RESUMEN CONSOLIDADO DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.**

- La mayoría de los encuestados aseguran que los equipos tecnológicos son regulares, indicando que las instituciones encuestadas no cuentan con el equipamiento que satisfaga las necesidades actuales.
- Se evidencia que los Directivos de las instituciones educativas no capacitan en forma permanente a su planta Docente en el uso de las Tics, demostrando que son capacitados en forma ocasional.
- Las encuestas establecen que las instituciones educativas deberían ser sede de un infocentro que brinde las capacitaciones necesarias del uso de las Tics.
- Se evidenció que gran parte de los encuestados tienen un alto grado de motivación y simpatía por la tecnología, el cual servirá para que ellos se involucren fácilmente en el uso de las Tics en el Aula de clases.
- Se pudo evidenciar que se cuenta con los Docentes para coordinar los cursos de alfabetización digital que se efectuaran en los infocentros.
- Se evidenció que menos de la mitad de las Autoridades gestionan capacitaciones para sus Docentes y comunidad, este porcentaje permite determinar la necesidad de la implementación de infocentros en las instituciones educativas.
- Se dispone en gran parte de los Docentes de informática para participar en el rol de capacitador en los infocentros, esto permitirá ahorrar recursos económicos en la contratación del personal para capacitar.
- Se determinó la necesidad de implementar infocentros en las instituciones encuestadas con el objetivo de capacitar en el uso de las Tics, siempre que se cuente con el apoyo de las autoridades, docentes, estudiantes y comunidad.



- Se determinaron dos configuraciones para los infocentros: entre estas tenemos 10-20 equipos y de 20-30 equipos de acuerdo al espacio disponible.

### **3.3. REQUERIMIENTOS, CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES DEL CENTRO DE MANDO Y LOS INFOCENTROS RURALES.**

#### **3.3.1. INSTITUCIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO PROVINCIAL.**

Desde el análisis de los resultados de las encuestas que fueron realizadas a cinco instituciones educativas para ubicar el centro de mando provincial conjuntamente con los infocentros, se logró establecer la descripción del proyecto que comprenderá de infocentros de 10 a 20 clientes livianos y un centro de mando provincial, este último estará ubicado en una institución educativa de la ciudad y el grupo de infocentro en las instituciones educativas rurales, a continuación se describe los infocentros y el centro de mando provincial :

<b>INFOCENTROS</b>		<b>DISTANCIAS</b>
<b>SITIOS RURALES</b>	<b>INSTITUCIONES.</b>	<b>INFOCENTROS-CENTRO DE MANDO</b>
Sitio Olla Vieja	Escuela “Teniente Hugo Ortiz”	8 km
Sitio San Pablo de Tarugo	Unidad Educativa Temistocles Chica	12 km
Sitio San Elías	Escuela. “Polivio López Panta”	15 km
Sitio San Antonio.	Escuela “Miguel de Cervantes”	14 km
<b>CENTRO DE MANDO</b>		
Cantón Chone	Unidad Educativa Raymundo Aveiga	

**Tabla 3.1- Distribución de los Infocentro y el centro de Mando Provincial**

### 3.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DISEÑO PROPUESTO.

Al dimensionar el proyecto se realizó el diseño de infraestructura y cobertura de los infocentros de 10 a 20 clientes livianos y un centro de mando provincial:

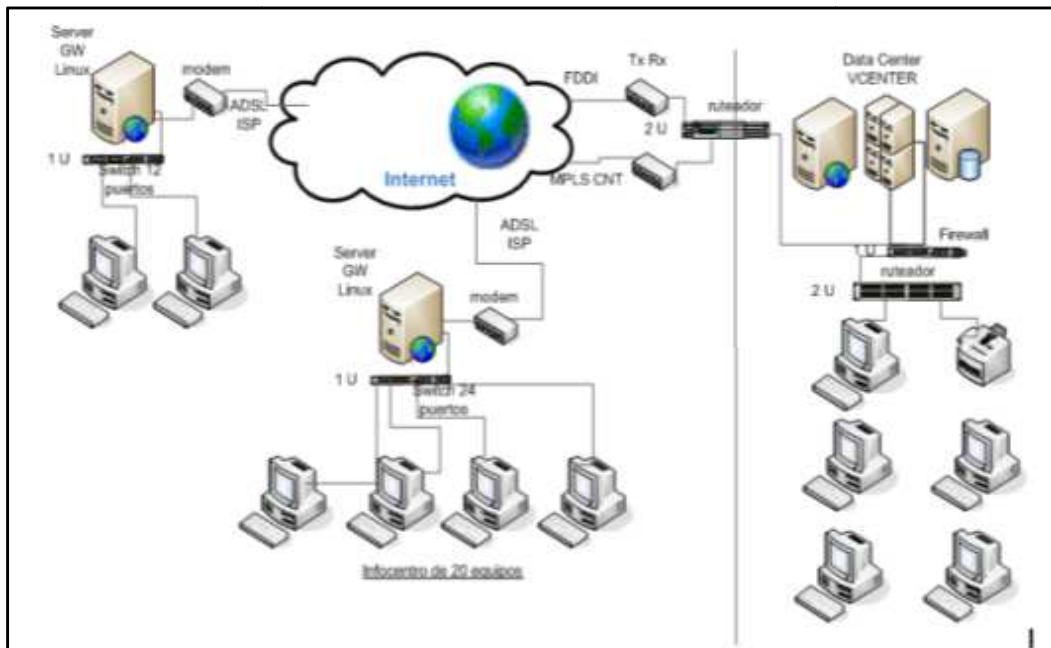


Figura 3.2 Diagrama general Red del proyecto Infocentros Rurales

#### CONFIGURACIÓN GENERAL:

Las direcciones IP son solamente de muestra, pueden variar.

- La IP local LAN del servidor es 10.0.2.2 y se conecta a través de la eth1.
- La IP externa WAN del servidor en este caso es 192.168.0.9 conectada a eth0 (primera tarjeta de red) pero puede ser configurada automáticamente por el ISP, solamente se trabajará con la segunda tarjeta de red (eth1).
- La configuración WAN eth0 y LAN eth1 servirá para configurar los servidores locales de los infocentros y del servidor administrador del centro de Mando.
- El centro de Mando contará con un enlace de 15mbits corporativos, 1 a 1 y en los infocentros tendrán el enlace básico de 2mbits 8 a 1.

### 3.3.3. LOS INFOCENTROS REQUERIDOS.

Los infocentros comprenderán de estaciones ligeras de 10 a 20 estaciones de trabajo con un servidor basado en LTSP (Linux Terminal Server Project) enlazado con el centro de mando provincial donde se gestionara y administrara remotamente los infocentro donde se impartirá por parte de los Docentes las capacitación en el uso de las Tic's, basados en software libre, permitiendo ahorrar recursos en la compra de licencias comerciales, reduciendo el costo del proyecto. Además los infocentros constarán con una gran variedad de software libre para satisfacer el requerimiento de los servidores y los clientes.

#### 3.3.3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS INFOCENTROS.

Los infocentros pilotos estarán ubicados en sitios rurales donde funcionan establecimientos educativos que serán las sedes de los infocentros y el centro de Mando estará ubicado en una institución educativa de la ciudad, una vez seleccionado la ubicación del Centro de mando se ha determinado un grupo de instituciones educativas rurales, las mismas que se describe a continuación:



**Figura 3.3 Diagrama Ubicación Geográfica de los Infocentros Rurales**



### **3.3.3.2. LÍNEA BASE DEL HARDWARE PARA LOS INFOCENTROS.**

El análisis para la implementación del hardware a utilizar se pudo realizar una vez determinado el software a utilizar en el centro de mando y estaciones de cada institución educativa, recordando que el servidor que lidera una implementación de red basada en LTSP dependerá del número de estaciones que corren el sistema operativo y la cantidad de aplicaciones que estén ejecutándose.

En cada infocentros las imágenes del sistema se montaran desde el Servidor local que será monitoreado desde el Centro de mando que controlaran los servidores locales de LTSP, entre los modelos de infocentros que se determinó tenemos:

- Infocentros con 10 equipos.
- Infocentros con 20 equipos.
- Un centro de Mando Provincial.

Para este análisis se consideró la selección y configuración del hardware de red, procesadores multi núcleos y memoria RAM de alta velocidad de los servidores del Centro de Mando, así como también de los infocentros, ya que de esto depende el rendimiento de los de los clientes livianos que estarán ubicados en los infocentros.

Se debe tomar en cuenta que cuando se carga la primera sección en un sistema operativo basado en Linux ocupará alrededor de 250 y 300 MB de memoria RAM, de ahí en adelante cada sección ocupara entre 50mb y 80mb adicionales. Este análisis nos permite calcular la cantidad de memoria RAM que debe tener el servidor LTSP del infocentro y posteriormente el centro de mando.

La fórmula que permite determinar la cantidad de memoria RAM para soportar un número determinado de clientes livianos por un servidor se describe a continuación:

$$\text{Ram Servidor LTSP} = 256 + (128 * \text{clientes livianos})[\text{MB}]$$

Mediante esta fórmula se puede definir el hardware que se debe utilizar para infocentros de 10 a 20 clientes livianos.

### 3.3.3.3. HARDWARE INFOCENTROS DE HASTA DIEZ EQUIPOS.

#### INFOCENTROS CON DIEZ ESTACIONES CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Procesador</b>	Para capacitaciones a la comunidad: Atom dos núcleos 32 bits, 1.3 Gigahertz Para niveles de básica: Atom dos núcleos 32 bits, 1.3 Gigahertz Para niveles de bachillerato: Core 2 duo 64 bits, 2.0 Gigahertz
<b>Memoria</b>	512 Megabytes para niveles de primero a décimo de básica. 1 Gigabyte para niveles de bachillerato.
<b>Disco duro</b>	NO SE NECESITA
<b>Tarjeta de red</b>	De preferencia integrada al mainboard, con PXE o arranque remoto, Para niveles de básica: 100 Megabits / segundo Para niveles de bachillerato: velocidad de 1 Gigabit / segundo
<b>Tarjeta de video</b>	De preferencia integrada al mainboard. Opcional con características para aceleración de gráficos y 512Megabytes de memoria
<b>Monitor</b>	Color, pantalla LED 17" Wide Screen (HD) 1380 x 768
<b>Teclado</b>	USB o PS2. Español o latinoamericano 101+ teclas, con tildes y eñes
<b>Ratón</b>	USB o PS2. 2 botones con rueda de deslizamiento
<b>Parlantes</b>	Parlantes estéreo. Que se puedan retirar y colocar bajo supervisión del docente o del responsable del Infocentro.

**Tabla 3.2 - Hardware infocentros de hasta 10 equipos.**

**SERVIDORES PARA INFOCENTRO DE DIEZ ESTACIONES:**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Procesador</b>	64 bits, 2.0 Gigahertz, 3 núcleos
<b>Memoria</b>	16 Gigabytes
<b>Disco duro</b>	Dos discos duros SATA de 2 Terabytes cada uno para configurar RAID 1 por software.
<b>Tarjeta de red</b>	Dos tarjetas de red de 100 Megabits / segundo.
<b>Tarjeta de video</b>	Estándar. Integrada al mainboard.
<b>Monitor</b>	Color, pantalla LED 17" Wide Screen (HD) 1380 x 768
<b>Teclado</b>	USB o PS2. Español o latinoamericano 101+ teclas, con tildes y eñes
<b>Ratón</b>	USB o PS2. 2 botones con rueda de deslizamiento
<b>Puertos</b>	USB 3.0
<b>Parlantes</b>	No se requiere
<b>Micrófono o Headset</b>	No se requiere
<b>Fuente de poder</b>	700 vatios
<b>Supresor de picos</b>	Seis tomas
<b>UPS</b>	Opcional para el servidor, autonomía de 2 horas

**Tabla 3.3 – Características de servidor para infocentro de 10 estaciones**



**EQUIPOS E IMPLEMENTOS ADICIONALES:**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Proyector</b>	XGA estándar 1024 x 768 1000 lumens
<b>Impresora multifunción</b>	Impresora, escáner, copiadora A4 15 ppm color, con provisión de tinta para aproximadamente 5000 hojas color al 30%
<b>Switch</b>	12 puertos Ethernet de 100 Megabits. Capa 3 no administrable.
<b>Cables de red Categoría 5E</b>	Aproximadamente 10 metros de cable por estación
<b>Conectores RJ45</b>	2 por estación
<b>Cajetines RJ45</b>	1 por estación
<b>Patchcords</b>	1 por estación, de 5 pies cada cable
<b>Módem</b>	Proporcionado por el proveedor de internet
<b>Enlace</b>	2 Megabits / segundo
<b>Ruteador</b>	No se necesita, el servidor hace de puerta de enlace (gateway)
<b>Access Point</b>	No se requiere
<b>Cables varios</b>	USB para impresora, VGA o USB para proyector
<b>Supresores de picos</b>	Uno por cada dos estaciones
<b>Cables de energía gemelo # 12</b>	Aproximadamente tres metros por estación, solo en caso de que la unidad educativa no disponga de tomacorrientes adecuados

**Tabla 3.4 – Equipos e implementos adicionales para infocentro de 10 estaciones**



### **3.3.3.4. HARDWARE INFOCENTROS DE HASTA VEINTE EQUIPOS**

#### **INFOCENTROS CON VEINTE ESTACIONES CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Procesador</b>	Para niveles de básica: Atom dos núcleos 32 bits, 1.3 Gigahertz  Para niveles de bachillerato: Core 2 duo 64 bits, 2.0 Gigahertz
<b>Memoria</b>	512 Megabytes para niveles de primero a décimo de básica. 1 Gigabyte para niveles de bachillerato.
<b>Disco duro</b>	NO SE NECESITA
<b>Tarjeta de red</b>	De preferencia integrada al mainboard, con PXE o arranque remoto, Velocidad de 1 Gigabit / segundo
<b>Tarjeta de video</b>	De preferencia integrada al mainboard. Opcional con características para aceleración de gráficos y 512Megabytes de memoria
<b>Monitor</b>	Color, pantalla LED 17” Wide Screen (HD) 1380 x 768
<b>Teclado</b>	USB o PS2. Español o latinoamericano 101+ teclas, con tildes y eñes
<b>Ratón</b>	USB o PS2. 2 botones con rueda de deslizamiento
<b>Puertos de entrada salida</b>	USB 2.0 al alcance del alumno (puede ser necesario colocar un cable de extensión pegado al monitor)
<b>Parlantes</b>	Parlantes stereo. Que se puedan retirar y colocar bajo supervisión del docente o del responsable del INFOCENTRO
<b>Micrófono Headset</b>	Que se puedan retirar y colocar bajo supervisión del docente o del responsable del INFOCENTRO

**Tabla 3.5 - hardware infocentros de hasta 20 equipos.**

**SERVIDORES PARA INFOCENTRO DE VEINTE ESTACIONES:**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Procesador</b>	64 bits, 2.5 Gigahertz, 5 núcleos
<b>Memoria</b>	32 Gigabytes
<b>Disco duro</b>	Cuatro discos duros SATA de 2 Terabytes cada uno para configurar RAID 10 por software.
<b>Tarjeta de red</b>	Dos tarjetas de red de 1 Gigabit / segundo.
<b>Tarjeta de video</b>	Estandar. Integrada al mainboard.
<b>Monitor</b>	Color, pantalla LED 17" Wide Screen (HD) 1380 x 768
<b>Teclado</b>	USB o PS2. Español o latinoamericano 101+ teclas, con tildes y eñes
<b>Ratón</b>	USB o PS2. 2 botones con rueda de deslizamiento
<b>Parlantes</b>	No se requiere
<b>Micrófono</b>	No se requiere
<b>Fuente de poder</b>	700 vatios
<b>Supresor de picos</b>	Seis tomas
<b>UPS</b>	Opcional para el servidor, autonomía de 2 horas

**Tabla 3.6 – Características de servidor para infocentro de 20 estaciones**



### **3.3.3.5 LÍNEA BASE DEL SOFTWARE PARA LOS INFOCENTROS.**

Para cumplir con los requerimientos necesarios para capacitar a la comunidad, fueron seleccionados los recursos didácticos digitales basados en el sistema operativo Edubuntu que brinda una serie de características que se describen a continuación:

- **COMPATIBILIDAD:** Gran parte de los programas basados Edubuntu pueden coexistir en otros sistemas operativos, se puede realizar la comparación entre OpenOffice.org y el Microsoft Office, es más se puede instalar Edubuntu con otro sistema operativo en un mismo equipo.
- **SEGURIDAD:** Los sistemas operativos basados en Linux tienen implementado la seguridad necesaria para impartir Tics por parte de los educadores en el aula de clase.
- **MANEJABILIDAD:** La personalización de Edubuntu es fácil de realizar, dependiendo de las necesidades de los grupos que se estén capacitando entre estos tenemos comunidad, educación básica y bachillerato.
- **RENTABILIDAD:** Al utilizar software libre se tiene la ventaja en el ahorro de licencias y de poder modificar y utilizar los aplicativos sin ninguna restricción.
- **APOYO:** La comunidad de software libre siempre está aportando con nuevos recursos didácticos digitales y muchos de estos autores se pueden contactar por correos electrónicos y canales IRC.

### **3.3.4.6. LINEA BASE DEL SISTEMA OPERATIVO PARA EL SERVIDOR LOCAL:**

- EDUBUNTU 64 bits con paquetes estándares modo Desktop aplicando hardening nivel 1, con servicios bootp / Pxe para reconocer los arranques remotos.



- LTSPD demonio para acceso a clientes remotos, DHCPD para asignación dinámica de configuraciones IP.
- DNSMASQ para resolución de nombres.
- SSHD para acceso y administración remota desde el centro de Mando,
- FTPD para carga y descarga de archivos.
- SMB para compartir recursos e impresoras en modo Windows,
- Wine para emular programas Windows, Utilitarios y otros paquetes.

El servidor montará en cada una de las estaciones las configuraciones del sistema operativo dependiendo de los paquetes educativos a utilizar, que incluyen una suite Ofimática, navegador web y una variedad de aplicaciones educativas, permitirá a los Docentes y administradores de red ser capaces de exponer una clase o secuencia completa de forma rápida y sencilla, los paquetes educativos se han clasificado de la siguiente manera:

**CURSOS BÁSICOS A LA COMUNIDAD:** Para los más jóvenes se tiene la suite Gcompris ofrece un agradable ambiente de aprendizaje, actividades en Tux4Kids, Kdeedu y libreoffice.

### **CURSOS PARA EDUCACIÓN BÁSICA Y BACHILLERATO:**

#### **Matemáticas:**

- KAlgebra : Grafica de funciones
- KBruch : Resolución de fracciones
- Kmplot : Cálculo Matemáticos

#### **Geografía:**

- Marble: Vista al Mundo
- Kgeography: Mapa terrestre en vistas 3D de todo el planeta.

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



### Química:

- Kalzium: Tabla periódica de los elementos químicos

### Inglés:

- Kanagram: Pronunciación y escritura del Idioma ingles

### Paquetes Generales

- Gbrainy ( lógica, calculo , memorizar, verbal)

Las estaciones con sus servidores LTSP, cumplirán con el de servir entre 10 y 20 clientes livianos de forma concurrente y tener cargados todos los aplicativos necesarios para el aprendizaje en el uso de las Tic's. Los servicios para el Servidor se describen a continuación:

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
<b>Sistema operativo</b>	EDUBUNTU 64 bits
<b>Paquetes</b>	Estándares modo Desktop aplicando hardening de nivel 1
<b>Servicios</b>	BOOTP/PXE para reconocer arranque remoto. LTSPD demonio para acceso a clientes remotos. DHCPD para asignación dinámica de configuraciones IP. DNSMASQ para resolución de nombres. SSHD para acceso y administración remota desde el Centro de Mando. FTPD para carga y descarga de archivos. SMB para compartir recursos e impresoras en modo Windows. NFS para compartir archivos en modo nativo Linux. RSYSLOG para registro de eventos. SNMP para monitoreo y estadísticas. WINE para emular programas Windows.

**Tabla 3.7 – Servicios para el Servidor**



Se recomienda mantener una selección de configuraciones adecuadas para los distintos niveles de educación básica o de bachillerato, dependiendo de las preferencias de los profesores y de los responsables del Infocentro.

Las configuraciones se prepararan y distribuirán desde los servidores locales y serán administrados desde el Centro de Mando donde se podrá ejecutar diferentes rutinas incluida la de instalación de nuevas aplicaciones, el mecanismo que sea más adecuado para la unidad educativa, normalmente una imagen cabe perfectamente en un CD.

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
<b>Sistema operativo de 32 bits</b>	EDUBUNTU con paquetes educativos dependiendo de los paquetes educativos que se deseen
<b>Arranque remoto</b>	Configurado en el BIOS y soportado por la tarjeta de red
<b>Paquetes</b>	Estándares para cada distribución
<b>Ofimática</b>	Se puede optar por LibreOffice 4.2 o Microsoft Office si es que se dispone de licencias académicas
<b>Navegadores y plugins</b>	Una selección de navegadores y plugins recomendados entre los que podemos citar: Firefox 29, Chrome 31, Internet Explorer 10 (en modo emulado con WINE), plugins como Flash Player, Acrobat Reader, Silverlight, WebGL, etc.
<b>Antivirus</b>	No se requiere ya que las imágenes de trabajo son solo de lectura. Sin embargo se podrían utilizar versiones gratuitas o software libre como CLAMAV, Bit Defender y otras versiones libres para que los archivos y documentos de los estudiantes sean revisados y evitar la



	propagación de virus.
<b>Servicios</b>	<p>LTSP cliente para clientes remotos</p> <p>DHCP Cliente para asignación dinámica de configuraciones IP</p> <p>SMB Cliente para acceso a recursos e impresoras compartidas en modo Windows (cuando no hay drivers o controladores para Linux ni para Ubuntu).</p> <p>NFS Cliente para acceso a archivos compartidos en modo nativo Linux</p> <p>SYSLOG para registro de eventos</p> <p>SNMP para monitoreo y estadísticas</p> <p>WINE para emular programas Windows</p> <p>Utilitarios y paquetes varios (ver sección con recomendaciones de software educativo).</p>
<b>Aplicaciones</b>	<p>En este rubro se deberá coordinar con los responsables del Centro de Mando con la finalidad de coordinar, planificar, estandarizar y administrar y dar soporte remoto a las aplicaciones. La función del Infocentro es dar las facilidades para instalar una amplia gama de aplicaciones permitiendo la administración centralizada y evitando el caos y la desorganización, por lo tanto, no debería ser permitido que cada usuario o cada profesor instale programas a su exclusiva voluntad.</p>

**Tabla 3.8 – Software para el infocentro.**



**EQUIPOS E IMPLEMENTOS ADICIONALES.**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Proyector</b>	Proyector Tiro Corto Con Soporte EPSON
<b>Impresora multifunción</b>	Impresora, escáner, copiadora A4 20 ppm color, con provisión de tinta para aproximadamente 5000 hojas color al 30%
<b>Switch</b>	24 puertos Ethernet de 1 Gigabit / segundo. Capa 3 administrable.
<b>Cables de red Categoría 6</b>	Aproximadamente 10 metros de cable por estación
<b>Conectores RJ45</b>	2 por estación
<b>Cajetines RJ45</b>	1 por estación
<b>Patchcords</b>	1 por estación, de 5 pies cada cable
<b>Módem</b>	Proporcionado por el proveedor de internet
<b>Enlace</b>	2 Megabits / segundo
<b>Ruteador</b>	No se necesita, el servidor hace de puerta de enlace (gateway)
<b>Access Point</b>	No se requiere
<b>Cables varios</b>	USB para impresora, VGA o USB para proyector
<b>Supresores de picos</b>	Uno por cada dos estaciones
<b>Cables de energía gemelo # 12</b>	Aproximadamente tres metros por estación, solo en caso de que la unidad educativa no disponga de tomacorrientes adecuados

**Tabla 3.9 – Equipos e implementos adicionales para infocentro de 20 estaciones**

**3.3.5. EL CENTRO DE MANDO REQUERIDO.**

El Centro de Mando requerido estará equipado con hardware, software, enlaces de telecomunicaciones y personal capacitado para realizar funciones de administración, supervisión y soporte a los Infocentros que brindarán los servicios de capacitaciones a los miembros de las comunidades.



### **3.3.5.1. CENTROS DE MANDO A NIVEL TECNOLÓGICO.**

Para que el Centro de Mando pueda asumir su rol a nivel tecnológico se requiere:

- Una buena capacidad de almacenamiento.
- Un buen esquema de mesa de servicio HelpDesk.
- Un adecuado ancho de banda para supervisar y administrar los infocentros
- Un alto nivel de criterio para determinar las políticas, las directrices, los programas y la información que se debe instalar en cada INFOCENTRO.

### **3.3.5.2. CENTROS DE MANDO A LARGA DISTANCIA**

Para poder realizar el monitoreo y administración a larga distancia se requiere un adecuado ancho de banda, afortunadamente el Ministerio de Telecomunicaciones a través de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT se encuentra ejecutando el proyecto Ecuador Digital que comprende la instalación de enlaces no inferiores a 2Mbits/Segundo con tarifa mínima mensual mes.

### **3.3.5.3. CENTROS DE MANDO PARA DISTRIBUIR CONTENIDOS**

El Centro de Mando tiene dos funciones principales acerca de los contenidos:

- a) Mantener un repositorio actualizado de los programas y documentación que se van a replicar a los Infocentros.
- b) Ejecución de rutinas de instalación de contenidos Educativos o documentación sea a través de la red o sea a través de medios de almacenamiento CD, DVD, disco duro, dispositivos flash.

### **3.3.5.4. UBICACIÓN DEL CENTRO DE MANDO.**

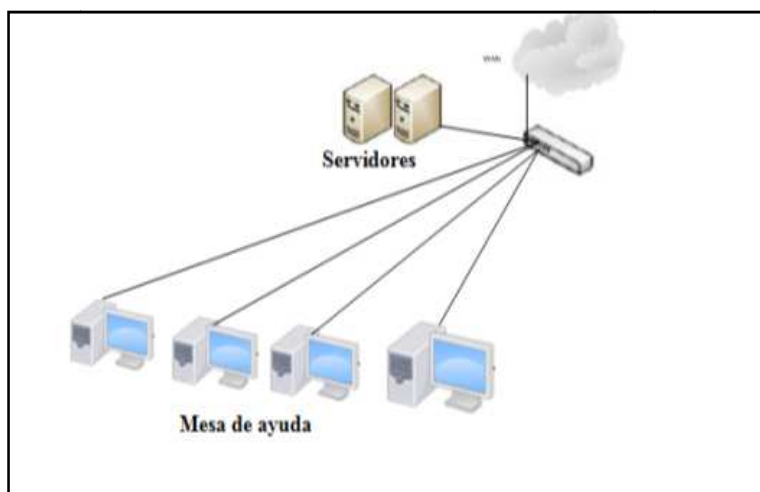
La ubicación del centro de mando estará en la ciudad de Chone en la Unidad educativa “Raymundo Aveiga”, este plantel cuenta con las adecuaciones necesarias, comenzando

con el espacio físico para establecer el Centro de Mando provincial, el cual se lo equipará con cinco servidores con procesadores de 5 núcleos de 2.0 Gigahert de 64 bits, con memoria Ram de 32 Gigabit y disco Duro de 2 Terabytes para Raid 5. Esta ubicación ha sido tentativamente por reunir las condiciones de seguridad, espacio físico, infraestructura y telecomunicaciones.

### **3.3.5.5. DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE DEL CENTRO DE MANDO.**

El centro de Mando estará compuesto con cinco estaciones para el personal que estará a cargo de administrar a través del servidor principal a los infocentros de cada institución educativa, las estaciones tendrán equipos con procesadores Atom de 2 núcleos de 32 bit , Core 2 duo de 64 bit, y memoria de 512 Mb a 1 Gb, dependiendo el tipo de capacitación, si es para la comunidad, nivel de básica o bachillerato.

El cuarto de máquinas (Data Center) del centro de mando tendrá un Rack o gabinete para seis servidores en caso de que implemente mas infocentros, ruteador (proporcionado por el proveedor de internet), switch de 24 puertos Ethernet de Gigabit/segundo, capa 3 administrable, y los supresores de picos uno por cada estación que se conectarán al switch de los servidores, el enlace respectivo será de 15 Megabits/segundo desde el centro de mando.



**Figura 3.4 Diagrama del Centro de Mando**

### **SERVIDORES DEL CENTRO DE MANDO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Procesador</b>	Mínimo 5 núcleos. 64 bits, 2.0 Gigahertz
<b>Memoria</b>	32 Gigabytes, ECC
<b>Disco duro</b>	RAID 10 por software, Cuatro discos SATA de 2 Terabytes
<b>Tarjeta de red</b>	Velocidad de 1 Gigabit / segundo
<b>Tarjeta de video</b>	De preferencia integrada al mainboard.
<b>Monitor</b>	Color, pantalla LED 17" Wide Screen (HD) 1380 x 768
<b>Teclado</b>	USB o PS2. Español o latinoamericano 101+ teclas, con tildes y eñes
<b>Ratón</b>	USB o PS2. 2 botones con rueda de deslizamiento
<b>Puertos de entrada salida</b>	USB 3.0

**Tabla 3.10 – Características servidor Centro de Mando**

#### **3.3.3.6. ESTACIONES PARA EL PERSONAL DEL CENTRO DE MANDO**

El centro de Mando estará compuesto con estaciones para el personal que estará a cargo de administrar los infocentros de cada institución educativa, debe establecer políticas y establecer procedimientos que ayuden a solucionar cualquier inconveniente que se presente en un infocentro.



**CINCO ESTACIONES PARA EL PERSONAL DEL CENTRO DE MANDO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Procesador</b>	Para capacitación a la comunidad: Atom dos núcleos 32 bits, 1.3 Gigahertz.  Para niveles de básica: Atom dos núcleos 32 bits, 1.3 Gigahertz  Para niveles de bachillerato: Core 2 duo 64 bits, 2.0 Gigahertz
<b>Memoria</b>	512 Megabytes para niveles de primero a décimo de básica. 1 Gigabyte para niveles de bachillerato.
<b>Disco duro</b>	500 Gigabytes
<b>Tarjeta de red</b>	De preferencia integrada al mainboard, con PXE o arranque remoto, Velocidad de 1 Gigabit / segundo
<b>Tarjeta de video</b>	De preferencia integrada al mainboard. Opcional con características para aceleración de gráficos y 512 Megabytes de memoria
<b>Monitor</b>	Color, pantalla LED 17" Wide Screen (HD) 1380 x 768
<b>Teclado</b>	USB o PS2. Español o latinoamericano 101+ teclas, con tildes y eñes
<b>Ratón</b>	USB o PS2. 2 botones con rueda de deslizamiento
<b>Puertos de entrada salida</b>	USB 3.0
<b>Parlantes</b>	Parlantes stereo.
<b>Micrófono o Headset</b>	Audífonos Stereo. Micrófono monofónico.

**Tabla 3.11 – Estaciones para el personal del centro de mando**

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



### EQUIPOS E IMPLEMENTOS ADICIONALES.

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS
<b>Rack o gabinete</b>	Para seis servidores
<b>Equipo de ventilación</b>	Para seis servidores
<b>Switch</b>	24 puertos Ethernet de 1 Gigabit / segundo. Capa 3 administrable.
<b>Cables de red Categoría 6</b>	Aproximadamente 10 metros de cable por servidor
<b>Conectores RJ45</b>	2 por equipo
<b>Cajetines RJ45</b>	1 por equipo
<b>Patchcords</b>	1 por servidor, de 5 pies cada cable
<b>Módem</b>	Proporcionado por el proveedor de internet
<b>Enlace</b>	15 Megabits / segundo
<b>Ruteador</b>	Proporcionado por el proveedor de internet
<b>Access Point</b>	No se requiere. Opcional para los funcionarios
<b>Supresores de picos</b>	Uno por cada dos estaciones
<b>Cables de energía gemelo # 12</b>	Aproximadamente tres metros por estación, solo en caso de que la unidad educativa no disponga de tomacorrientes adecuados

**Tabla 3.12 – Componentes adicionales para el centro de mando**



### 3.3.3.7. SOFTWARE Y HERRAMIENTAS PARA EL CENTRO DE MANDO

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
<b>Sistema operativo</b>	CENTOS 6.5 o CENTOS 7 64 bits
<b>Paquetes</b>	Estándares modo Desktop aplicando hardening de nivel 1
<b>Servicios</b>	<p>BOOTP/PXE para reconocer arranque remoto</p> <p>LTSPD demonio para acceso a clientes remotos</p> <p>DHCPD para asignación dinámica de configuraciones IP</p> <p>DNSMASQ para resolución de nombres</p> <p>SSHD para acceso y administración remota desde el Centro de Mando</p> <p>FTPD para carga y descarga de archivos</p> <p>SMB para compartir recursos e impresoras en modo Windows</p> <p>NFS para compartir archivos en modo nativo Linux</p> <p>RSYSLOG para registro de eventos</p> <p>SNMP para monitoreo y estadísticas</p> <p>WINE para emular programas Windows</p> <p>Utilitarios y paquetes varios</p>

**Tabla 3.13 – Software para el centro de mando.**

### 3.3.6. LÍNEA BASE DE NETWORKING, TELECOMUNICACIONES Y ENLACES PARA INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.

#### 3.3.6.1. NETWORKING PARA INFOCENTROS.

COMPONENTE	CARACTERÍSTICA
<b>Switch</b>	12 puertos Ethernet de 100 Megabits. Capa 3 no administrable.  24 puertos Ethernet 1 Gigabit. Capa 3 administrable para los INFOCENTROS de hasta 20 equipos.
<b>Cables de red Categoría 5E</b>	Aproximadamente 10 metros de cable por estación
<b>Conectores RJ45</b>	2 por estación
<b>Cajetines RJ45</b>	1 por estación
<b>Patchcords</b>	1 por estación, de 5 pies cada cable
<b>Módem</b>	Proporcionado por el proveedor de internet
<b>Enlace</b>	2 Megabits / segundo
<b>Ruteador</b>	No se necesita, el servidor hace de puerta de enlace (gateway)
<b>Access Point</b>	No se requiere
<b>Administración remota</b>	Puertos de acceso para telnet o ssh a los dispositivos administrables.  Servicio SNMP habilitado para monitoreo y estadísticas.

**Tabla 3.14 – networking para infocentros.**



**3.3.6.2. NETWORKING PARA CENTRO DE MANDO**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICA
<b>Switch</b>	12 puertos Ethernet 1 Gigabit. Capa 3 administrable
<b>Cables de red</b> <b>Categoría 6A</b>	Aproximadamente 10 metros de cable por estación
<b>Conectores RJ45</b>	2 por estación
<b>Cajetines RJ45</b>	1 por estación
<b>Patchcords</b>	1 por estación, de 5 pies cada cable
<b>Módem</b>	Proporcionado por el proveedor de internet
<b>Enlace</b>	15 Megabits / segundo
<b>Ruteador</b>	Proporcionado por el proveedor de internet
<b>Access Point</b>	150 Kbps. 32 puertos.
<b>Administración remota</b>	Puertos de acceso para telnet o ssh a los dispositivos administrables. Servicio SNMP habilitado para monitoreo y estadísticas.

**Tabla 3.15 – Networking para el Centro de Mando**

### **3.3.7. SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS INFOCENTROS**

**3.3.7.1. THIN CLIENT MANAGER :** Esta herramienta permitirá administrar LTSP logrando realizar las siguientes tareas :

- Establecer y editar restricciones de usuarios
- Ejecución de aplicaciones
- Enviar mensaje
- Supervisar y cerrar procesos
- Desconectar clientes
- Compartir remotamente el escritorio



**Figura 3.4 Interfaz del Thin Client Manager**

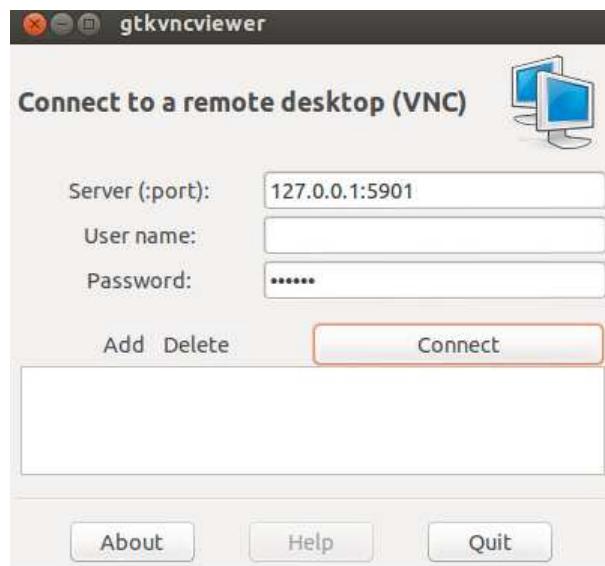
**3.3.7.2. EPOPTES :** Esta herramienta permitirá la monitorización de los infocentros que utilizaran software libre de Edubuntu, entre sus características tenemos .

- Vista de los usuarios en tiempo read
- Conexión ssh remota
- Bloqueo de equipo
- Ejecución de aplicaciones
- Enviar mensaje



**Figura 3.5 Interfaz del EPOPTES**

**3.3.7.3. CLIENTE VNC :** Esta herramienta permitirá acceder a los diferentes clientes servidores desde el Centro de Mando, para lo cual se deberá disponer de IP pública para la interfaz eth1 permitiendo ejecutar VNC-viewer desde la mesa de Ayuda



**Figura 3.6 Interfaz del EPOPTES**



### **3.3.8 LÍNEA BASE DEL PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO PARA INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.**

Para implementar una arquitectura de clientes livianos centralizados, se establecen perfiles de usuarios que van desde el Centro de Mando hasta los Infocentros:

#### **SUPERVISOR EN EL CENTRO DE MANDO :**

- Monitorea y ejecuta rutinas de instalación de material educativo.
- Ejecuta la consola de administración remota.
- Monitorea y administra servidores del Centro de Mando y de los infocentros.
- Monitoreo de la red.
- Monitorea y ejecuta los servicios necesarios para LTSP

#### **COORDINADOR DEL INFOCENTRO :**

- Carga y ejecuta el Servidor LTSP que será monitoreado por el Centro de Mando
- Carga y ejecuta el software que será utilizado por el Docente
- Crear cuentas de usuarios
- Establece políticas del filtrado de información.

#### **CAPACITADOR DEL CURSO:**

- Ingresa al repositorios de software educativo para el proceso de enseñanza/aprendizaje.

#### **ESTUDIANTES:**

- Ingresa al repositorios de software educativo para el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Teniendo claro cada uno de las tareas que deben cumplir cada perfil, se deberá seleccionar al personal adecuado para el cumplimiento de las tareas antes mencionadas.



**PERFIL DEL PERSONAL PARA EL INFOCENTRO Y CENTRO DE MANDO**

PERSONAL	Descripción
<b>Coordinador</b>	Docente de informática de la institución educativa que coordine con el profesor designado al infocentro.
<b>Docente del infocentro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con perfil de cualquier área que desee utilizar el infocentro .</li> <li>• Con perfil de Docente informático será contratado por la Coordinación zonal con la designación de la Distrital en donde funcione el infocentro.</li> </ul>
<b>Soporte técnico de hardware, cables y redes</b>	Con perfil en el área de sistema, telecomunicación serán contratados por el ministerio de educación con la designación desde la coordinación zonal de educación. El personal técnico se gestiona a través del call center o mesa de servicio del centro de mando.
<b>Soporte técnico de contenidos y aplicaciones educativas</b>	
<b>Especialista en Sistema Operativo</b>	

**Tabla 3.16 – Perfil del personal para el infocentro y centro de mando**



## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE PRUEBAS Y COSTOS PARA IMPLEMENTAR INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO PROVINCIAL**

### **4.1. PRUEBAS Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE LA TECNOLOGÍA LTSP PARA INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.**

Para el análisis de Factibilidad para la implementación del Centro de Mando que administre infocentros con clientes livianos, se realizó prueba de factibilidad, para lo cual se instaló y configuró la herramienta LTSP (ANEXO 1), las pruebas se realizaron para el primer modelo de infocentro de 10 estaciones Cliente liviana conjuntamente con el servidor, se pudo dimensionar y evaluar el diseño del proyecto utilizando las siguientes métricas :

- Memoria Ram y Swap
- Disco Duro-Servidor
- Procesador
- Implementación de red

#### **4.1.1. EJECUCIÓN DE PROCESOS PARA LAS PRUEBAS LTSP**

- El cliente liviano ejecuta el sistema a través del entorno de ejecución de prearranque, protocolo PXE(Pre-eXecutionEnvironmet).
- El PXE solicita la dirección IP y demás detalles al servidor DHCP local, que se asume es el mismo servidor LTSP.



- El servidor Local carga las imágenes a los clientes livianos, después el servidor local se comunica con el Centro de Mando, donde éste administrara y ejecutara rutinas en los servidores locales en forma remota.

#### **4.1.2. PRUEBAS REALIZADAS CON LTSP**

Para este análisis se consideró la selección y configuración del hardware de red, procesadores multi núcleos y memoria RAM, ya que de esto depende el rendimiento de los de los clientes livianos que estarán ubicados en los infocentros.

Se debe tomar en cuenta que cuando se carga la primera sección en un sistema operativo basado en Linux ocupará alrededor de 250 y 300 MB de memoria RAM, de ahí en adelante cada sección ocupara entre 50mb y 80mb adicionales. Este análisis nos permite calcular la cantidad de memoria RAM que debe tener el servidor LTSP del infocentro y posteriormente el centro de mando.

La fórmula que permite determinar la cantidad de memoria RAM para soportar un número determinado de clientes livianos por un servidor se describe a continuación:

$$\text{Ram Servidor LTSP} = 256 + (128 * \text{clientes livianos})[\text{MB}]$$

$$\text{Ram Servidor LTSP} = 256 + (128 * 10)[\text{MB}]$$

$$256 + 1280 = 1536 \text{ MB}$$

Mediante esta fórmula se puede definir el hardware que se debe utilizar para infocentros de 10 a 20 clientes livianos.



**4.1.2.1. HARDWARE PARA LA PRUEBA:**

<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC Core 2 duo 64 bits, 2.0 Ghz</li> <li>• 2 Gb en ram</li> </ul>	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC Intel Core i3 64 bits, 2.0 Gigahertz</li> <li>• 8 Gb en ram</li> <li>• 1 Discos Duros SATA de 500 GB</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Switch D-link DES-3028</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión a internet de 2Mb</li> </ul>	1

**Tabla 4.1-Descripción de los equipos para realizar pruebas con LTSP**

**4.1.2.2. SOFTWARE PARA LA PRUEBA:**

<b>EQUIPOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>CENTOS 6.5</b>	Servidor con LTSP
<b>UBUNTU 12.04 CON LTSP</b>	Con aplicaciones de Edubuntu
<b>NTOP PARA UBUNTU</b>	Programa para realizar mediciones de carga de la red

**Tabla 4.2 -Descripción del software para realizar pruebas con LTSP**



### 4.1.2.3. MUESTRAS DE CARGA A LA MEMORIA RAM ,SWAP Y RED EN LTSP

#### PRUEBA 1 : MEMORIA RAM AL CARGAR EL SISTEMA OPERATIVO:

La muestra se obtuvo de 3 clientes livianos, los cuales efectuaban una carga inicial en el servidor LTSP, el promedio de la carga comprende entre 119.33 mb a 121.33 mb, cabe mencionar que al mismo tiempo también se consume CPU e intercambio de red, los valores de las muestras pueden variar a medida que se ejecuten y se carguen los programas.

CLIENTES →	1	2	3	RAM CLIENTE	TOTAL RAM
MUESTRA 1	114 MB	116 MB	128 MB	39.7MB	119.33 MB
MUESTRA 2	115 MB	117 MB	132 MB	40.44 MB	121.33 MB

**Tabla 4.3- Muestras de medición de memoria Ram al iniciar clientes livianos**

La siguiente tabla nos indica que un servidor LTSP con 2GB de RAM disponible, puede servir de 1 a 19 clientes livianos concurrentes.

RAM Servidor Disponible	Número de Clientes livianos por servidor.
2GB	1 a 19
4GB	1 a 44
8GB	1 a 96
16GB	1 a 198
32GB	1 a 403
64GB	1 a 812

**Tabla 4.4: Número de clientes soportados de acuerdo a la RAM del servidor**

**PRUEBA 2: MEMORIA SWAP AL CARGAR EL SISTEMA OPERATIVO**

La memoria de intercambio o virtual permite reservar espacio en el disco duro donde se guardan los procesos que no son efectuados por la memoria Ram, cabe mencionar que en los actuales momentos el uso de la memoria swap se realiza en forma ocasional, ya que hoy en día la memoria Ram alcanza tamaños muy amplios, por ejemplo la memoria SWAP para un servidor LTSP con memoria Ram de 4GB comienza a funcionar cuando se tenga aproximadamente 45 usuarios conectados simultáneamente, según la capacidad de nuestro servidor.

Siguiendo con el muestreo anterior se puede determinar que no fue necesario el uso de la memoria swap.

CLIENTES →	1	2	3	PROMEDIO POR CLIENTE
MUESTRA 1	0 MB	0 MB	0 MB	0 MB
MUESTRA 2	0 MB	0 MB	0 MB	0 MB

**Tabla 4.5-Muestras de medición de memoria Swap al iniciar clientes livianos**

**PRUEBA 3: MEMORIA RAM AL CARGAR PROCESADOR DE TEXTO**

- Ejecución del programa Writer de Libreoffice
- Utilización de las opciones del programa
- Escritura, formato, estilos, entre otros

CLIENTES →	1	2	3	RAM CLIENTE	RAM TOTAL
MUESTRA 1	15 MB	13 MB	16 MB	14.67 MB	44.01 MB
MUESTRA 2	14 MB	17 MB	16 MB	15.67 MB	47.01 MB

**Tabla 4.6- Muestras de medición de memoria Ram con procesador de texto**



**PRUEBA 4: MEMORIA RAM AL CARGAR SOFTWARE KALZIUM CON EL OBJETIVO DE ENSEÑAR LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

- Ejecución del programa KALZIUM
- Utilización de las opciones del programa

CLIENTES →	1	2	3	RAM CLIENTE	RAM TOTAL
MUESTRA 1	24 MB	22 MB	20 MB	22 MB	66 MB
MUESTRA 2	23 MB	25 MB	22 MB	23.3 MB	70 MB

**Tabla 4.7- Muestras de medición de memoria Ram al cargar software educativo**

**PRUEBA 5: MEMORIA RAM AL CARGAR NAVEGADOR WEB MOZILLA FIREFOX.**

CLIENTES →	1	2	3	RAM CLIENTE	RAM TOTAL
MUESTRA 1	38 MB	41 MB	38 MB	22 MB	66 MB
MUESTRA 2	38 MB	40 MB	41 MB	23.3 MB	70 MB

**Tabla 4.8- Muestras de medición de memoria Ram al cargar Navegador Web**

**PRUEBA 6: TRAFICO DE RED**

El funcionamiento de una red consiste en fraccionar los ficheros y paquetes de datos de información, los cuales son transferidos por un medio de transmisión, para esta muestra se implemento una red con 3 clientes livianos conectados al servidor LTSP a través de un switch que trabaja a una tasa de transferencia de 100 Mbps, en esta prueba se obtuvieron tres tipos de muestra:



- Muestra del trafico de red al iniciar clientes livianos
- Muestra del trafico de red al iniciar secciones clientes livianos
- Muestra del trafico de red al utilizar una aplicación

<b>MUESTRA DEL TRAFICO DE RED AL INICIAR CLIENTES LIVIANOS</b>			
<b>USUARIOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL TRAFICO</b>	78.6 MB	160.5 MB	194 MB
<b>CARGA DE LA RED MAX</b>	13.1	25.4	29.3
<b>CARGA DE LA RED PROMEDIO</b>	6.8	16.7	20

**Tabla 4.9- Muestra del Trafico de Red al Iniciar Clientes Livianos**

<b>MUESTRA DEL TRAFICO DE RED AL INICIAR SECCIONES CLIENTES LIVIANOS</b>			
<b>TOTAL TRAFICO</b>	19.0	23.0	37.0
<b>CARGA DE LA RED MAX</b>	183	271	435
<b>CARGA DE LA RED PROMEDIO</b>	123	253	413

**Tabla 4.10- Muestra del trafico de red al iniciar secciones clientes livianos**

<b>TERMINAL LTSP</b>	
<b>MUESTRA DEL TRAFICO DE RED AL UTILIZAR UNA APLICACIÓN</b>	
<b>TOTAL TRAFICO</b>	10.3 MB
<b>CARGA DE LA RED PICO</b>	183 Kbit/s
<b>CARGA DE LA RED PROMEDIO</b>	314.6 Kbit/s

**Tabla 4.11- Muestra del trafico de red al utilizar una aplicación**

### **4.1.3. REQUERIMIENTOS NECESARIOS**

#### **RAM:**

Un infocentro para 10 clientes livianos, deben contar con un servidor LTSP como mínimo 756MB, dividido en 256 MB + 128 MB para cada cliente liviano.

Con la prueba realizada se establece que el uso de la memoria ram en el servidor aumenta potencialmente al aumentar el número de ingreso de usuarios y la ejecución de diferentes aplicaciones, como consecuencia la cantidad de RAM asignada en el servidor a los procesos de cada usuarios ira reduciéndose; podemos poner un ejemplo que para un servidor con 4 Gb de ram con 10 usuarios concurrentes la ram ocupada del servidor será de 1846.98 MB de memoria Total y 145.42 MB por cada usuario, y para 20 usuario la Ram ocupada del servidor será 2953.83 MB y para cada usuario será 127.3 MB por cada usuario.

#### **PROCESADOR:**

## **TESIS**

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



Un procesador con 3500 MHZ, puede soportar de 20 hasta 30 clientes livianos, sabiendo que un usuario ocupa alrededor del 1% al 3% de la unidad central de proceso del servidor.

### **DISCO DURO:**

Un servidor de LTSP necesita un disco duro de al menos 500GB para soportar entre 20 – 30 usuarios livianos, y combinado con RAID 1, RAID10, sería suficiente para administrar varias estaciones.

### **RED**

Se deberá utilizar en lo posible una conexión de un 1 GB desde el servidor al Switch, y otra conexión de 100 MB/s desde los clientes al Switch.

La velocidad de transmisión es de 100MB/s, teniendo como definición que del 100% se utiliza el 26% para la carga y descarga de archivos, el 75% restante de la transmisión se utiliza para la comunicación y transmisión entre los clientes livianos, entendiendo que en comunicación no se debe trabajar sobre puntos máximos y mínimos (picos), es recomendable utilizar el 60% para la comunicación de los clientes livianos, las pruebas anteriores demuestran que cada clientes livianos consume 2.24 Mbps, se puede implementar entre 20-30 clientes.

#### **4.1.4. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA.**

Desde el punto de vista de los resultados de las muestras, la implementación de laboratorios basados en LTSP es una realidad, existen en el mundo diferentes ejemplos de implementación tanto a nivel educativo, investigativo, social y gubernamental, la factibilidad técnica para este proyecto se divide en el uso de hardware y software, tanto de red como de computo que se pueden encontrar en la actualidad en cualquier tienda



local y sitios web. No se necesita hardware ni software especializado para implementar los infocentros y centro de mando.

Las empresas públicas y privadas de telecomunicación están implementando una mejor cobertura para el uso del internet en sitios rurales, dando así factibilidades técnicas que pueden ser aprovechadas para implementar un número mayor de laboratorios LTSP de bajo costo que estén centralizados a través de un centro de mando provincial.

#### **4.1.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y COSTOS DE LOS INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.**

##### **4.1.4.1 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA.**

Por ser un proyecto basado en software libre se tiene la ventaja en ahorro de licencia, que implica el uso de sistemas operativos comerciales como Windows, además el uso de software comercial para implementar thin-client requieren hardware y software especializados, lo cual refleja incrementos de costos de implementación.

El uso de tecnología LTSP no implica utilizar hardware especializado, los clientes livianos deben cumplir características mínimas y no tienen que tener disco duro ayudando a bajar costo de hardware, los laboratorios basados en LTSP pueden utilizar equipos reciclados para poderlos reutilizar, se tiene que mencionar que existe un gran número de software libre educativo y de gran calidad necesarios para este proyecto que busca la implementación de laboratorios de aprendizaje de bajo costo, respecto al sistema operativo se utilizaran tanto de oficina como para servidores que están en la misma altura que los comerciales.

El mantenimiento de Hardware y software por infocentro será mínimo, conociendo que no se tendrá que instalar el sistema operativo por cliente, ahorrando tiempo y dinero. Al utilizar clientes livianos, el consumo de energía eléctrica es menor, ahorrando energía y gastos de consumo.



#### 4.1.4.2 COSTOS DEL PROYECTO.

Los costos que implican el diseño y la implementación del proyecto, se centran en la adquisición de equipos de computación, equipos de comunicación y personal requerido tanto para los infocentros y el centro de mando.

<b>COSTOS REFERENCIALES DE LOS EQUIPOS PARA INFOCENTROS DE 10 CLIENTES LIVIANOS</b>				
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>OBSERVACION</b>
10	Core 2 duo 64 bits, 2.0 Gigahertz, 1 Gb en ram	\$ 310.50	\$ 3105.00	Equipos sin disco duro
1	Core i3 64 bits, 2.0 Gigahertz, 2 discos duros SATA de 2 Terabytes, 16 Gb en ram	\$ 410.26	\$ 410.26	Equipos con disco duro
11	Regulador de Voltaje Altek 1600 Va	\$13.45	\$147.95	
1	Proyector Tiro Corto Con Soporte EPSON EPSON	\$2100.90	\$2100.90	Opción de pantalla táctil
1	Impresora Laser Samsung B/n Duplex Alto Ciclo de Trabajo en Red	\$246.10	\$246.10	
1	Diseño e instalación de red estructurada	\$1600.50	\$1600.50	
1	Switch D-link DES-3028 48 puertos	\$210.20	\$210.20	
1	Gabinete- Rack cerrado de Pared	\$ 216.30	\$ 216.30	
1	Bandejas de Rack	\$25.00	\$25.00	
1	Enlace de 2 mbits básico 8 a 1 infocentro (instalación)	\$ 100.00	\$100.00	Costo por mes \$19.00
1	Diseño e instalación del sistema eléctrico y de tierra	\$ 1300.00	\$ 1300.00	
2	Aire Acondicionado LG 12000BTU	\$ 470.20	\$940.40	Incluye instalación
1	Mobiliario Profesor (Escritorio y Silla)	\$ 220.50	\$ 220.50	
10	Mobiliario Estudiante (Mesa y Silla)	\$140.20	\$140.20	
1	Alarma modelo Dsc 585	\$260.30	\$260.30	Incluye Instalación
<b>Costo total del Infocentro</b>			<b>\$11, 023.60</b>	

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



<b>COSTOS REFERENCIALES DE LOS EQUIPOS DEL CENTRO DE MANDO DE MANDO</b>				
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>OBSERVACION</b>
1	Equipo de 64 bits, 2.5 Gigahertz, 5 núcleos, 32 de Gb, Cuatro discos duros SATA de 2 Terabytes cada uno para configurar RAID 10 por software	\$ 1260.20	\$1260.20	Los servidores se pueden ir incrementando de acuerdo al número de infocentros.
5	Equipos Atom dos núcleos 32 bits, memoria 1 Gigabyte, disco duro de 500 Gigabytes.	\$ 313.10	\$ 1565.50	
1	UPS APC 3000 VA 3 KVA SMART - SURTA3000XL	\$ 1550.00	\$ 1550.00	
1	Switch D-link DES-3550 48 Puertos, administrable	\$220.20	\$220.20	
1	Gabinete- Rack cerrado de Pared	\$ 216.30	\$ 216.30	
1	Bandejas de Rack	\$25.00	\$25.00	
1	Gabinete para servidores /ventilación	\$320.00	\$320.00	
1	Enlace de 15 mbits corporativo. 1 a 1 Centro de mando (instalación)	\$4000.00	\$400.00	Costo Mensuales \$117.60
1	Diseño e instalación de red estructurada	\$1300.20	\$1300.20	
1	Diseño e instalación del sistema eléctrico y de tierra	\$900.30	\$900.30	
<b>Costo total del Centro de Mando</b>			<b>\$ 7,757.70</b>	
<b>COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO DE MANDO Y EL INFOCENTRO</b>			<b>\$ 18.781.30</b>	

**Tabla 4.4 – Costo del Proyecto**

### **4.1.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE OTROS RECURSOS DE LOS INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.**

#### **4.1.5.1 CONSIDERACIONES DE OTROS RECURSOS.**

Para la consideración de otros recursos se ha tomado en cuenta el tema económico de la utilización del hardware y software.

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí

---



La tecnología LTSP permite la utilización de Hardware reciclado, siendo esto la posibilidad de implementar clientes livianos con hardware reciclado que se pueden conseguir en instituciones públicas y privadas como son las Coordinaciones Zonales, Distritos Educativos, Consejo Provincial e incluso de instituciones educativas, ayudando a reducir más los costos de factibilidad del proyecto.

Los sistemas operativos basados en Linux tienen la posibilidad de utilizar software educativo bajados en Windows que solo se podían ser ejecutados bajo esta plataforma, esto se puede realizar utilizando el emulador wine que permite cargar programas basados en Windows.

También para el control de aula se puede utilizar la herramienta Epopotes que permita ver las computadoras de los alumnos, compartir la pantalla del docente con los alumnos, enviar mensajes, abrir programas de forma remota entre otras.



## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Las herramientas basadas en LTSP, han ayudado en popularizar el uso de clientes livianos y su gran funcionalidad, bajo costo e implementación y mantenimiento, tanto así que actualmente pequeñas y grandes empresas están migrando a sistemas de virtualización de escritorios, claro ejemplo se tiene las Herramientas de Microsoft Office 365, el cual está basado en servicio en las nubes (virtualizados).
- El proyecto se dimensiona para infocentros de 10 – 20 clientes livianos, los cuales contarán con un servidor, equipos de red y clientes livianos, que deben cumplir una serie de requisitos previamente analizados.
- Este proyecto fue realizado debido a la necesidad de reducir la brecha de analfabetismo digital existente en la provincia de Manabí, buscando una solución de gran impacto en zonas rurales con bajos recursos económicos.
- En este proyecto se puede determinar que la tecnología LTSP realmente funciona y ayuda efectivamente a reducir costos en la implementación de hardware y software en los infocentros de este tipo.
- El diseño de infocentros rurales con un centro de mando provincial ayuda a mantener coherencia entre los distintos infocentros y evita esfuerzos aislados.
- Se deja a consideración de las Autoridades gubernamentales y no gubernamentales la ejecución de este proyecto, que es viable tomando como referencia este proyecto de tesis en el que se analiza el costo y beneficios de uso de la tecnología de bajo costo utilizando el protocolo LTSP.



### **5.1.1. ACERCA DEL SOFTWARE**

El software libre ha alcanzado un alto nivel, especialmente en aplicaciones educativas y en gestión de servicios distribuidos.

Al utilizar software libre se ahorran recursos en la compra de licencias comerciales, reduciendo aún más el costo del proyecto, además existe una gran variedad de software libre para satisfacer el requerimiento de los servidores y los clientes.

El ahorro considerable en la implementación del proyecto se debe en gran medida a la utilización del protocolo LTSP que es basado en software libre, conjuntamente con las aplicaciones que corren bajo el, permitiendo tener una gran ventaja sobre software propietario.

### **5.1.2. ACERCA DEL HARDWARE**

Los servidores LTSP permiten cargar varios clientes livianos en forma concurrentes, permitiendo utilizar bajos recursos en el hardware de los clientes, ya que transfirieren la interfaz gráfica por medio de red, reduciendo el uso de disco duros en las estaciones y la utilización de hardware con pocas características.

Al no utilizar disco duros en las estaciones, el ahorro del costo del proyecto no solo se centra en el hardware, sino que también en el ahorro de energía y a su vez reduce aun más el costo del proyecto.

Al tener un centro de mando donde se cargan y centralizan las imágenes del sistema operativo, se reduce el costo de mantenimiento del hardware de los infocentros, cuyas estaciones están centralizadas en el servidor local y también en el servidor del centro de mando.



### **5.1.3 ACERCA DEL CONTENIDO EDUCATIVO**

Al utilizar y evaluar el conjunto de aplicaciones, tanto en el servidor local (EDUBUNTU) como en los clientes livianos con su contenido educativo, se concluye que es una buena alternativa para implementar infocentros, en donde existan bajos recursos, presupuesto limitado y soporte limitado, siendo Edubuntu una excelente alternativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje en una aula tecnológica. Dicha plataforma tiene una gran variedad de aplicaciones para todas las edades: básica, bachillerato, universidad.

El contenido educativo en los infocentros debe ser elegido de acuerdo con las políticas y conveniencias a los cursos impartidos por el infocentro, ya que el modelo de red basado en LTSP es muy flexible y adaptable a cualquier Hardware de los clientes livianos, no existirá ningún problema al momento de montar la imagen del centro de mando al infocentro.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se debe considerar una capacidad adecuada del disco duro del servidor LTSP, que es proporcional al número de clientes livianos que se deseen conectar y atender, para esto la partición /home debe ser la adecuada.
- Al trabajar en ambientes centralizados, implica que los puntos de monitoreo más importantes para el buen funcionamiento son los servidores y la red, mas no los clientes.
- Se debe tomar en cuenta la solución de Infocentros basados en software libre interconectados a un centro de mando provincial, sin perjudicar y sin descuidar el software académico con licencia a través de emulador Wine.
- Se debe realizar capacitaciones generales del uso de toda la plataforma, esto incluye a Docentes y personal a cargo del centro de mando.

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí

---



- Se debe elaborar y poner al alcance de la comunidad educativa un catálogo de los diferentes programas, así como la descripción de los mismos para que los Docentes y el personal que está a cargo del centro de mando conozcan el objetivo de los mismos.
- El personal de la Mesa de Ayuda HelpDesk debe establecer políticas y establecer procedimientos que ayuden a solucionar cualquier inconveniente que se presente en un infocentro.

## ANEXOS

### ANEXO 1. INSTALACIÓN DE LTSP PARA LOS INFOCENTROS Y CENTRO DE MANDO.

La instalación de LTSP implica los siguientes pasos:

1. Crear máquinas virtuales para pruebas y simulaciones
2. Instalar Servidor LTSP bajo CENTOS 6.5 (Centro de Mando)
3. Instalar Servidor LTSP bajo EDUBUNTU 14.04 LTS (Infocentro)
4. Instalar clientes diskless (clientes livianos en infocentro)

#### 1. CONFIGURACIÓN DE CLIENTE LOCAL SIN DISCO:

##### GENERAL:

- Nombres : CentosLTSPCliente
- Sistema : Edubuntu o RedHat(64 bit)
- Memoria : 512 MB
- Orden de arranque :Red

##### PANTALLA :

- Memoria de video : 12MB

##### ALMACENAMIENTO :

- IDE secundario: Vacío– Controlador SATA

##### RED :

- Adaptador 1 : Intel Pro/1000 MT Desktop



**Figura 6.1 Configuración de cliente local sin disco**

## 2. CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR LOCAL CENTOS

Mediante la herramienta VirtualBOX se configura el servidor con 2GB RAM (se recomiendan 8GB RAM), disco de 140GB (se recomienda hasta 1TB). El servidor local tiene dos tarjetas de red para que este servidor actúe como Gateway (Puerta de Enlace) y ahorrar así el uso de un router.

### GENERAL:

- Nombre : CentosCentosLTSPServidorLocal
- Sistema Operativo: RedHat(64bit)
- Memoria Base: 2048MB
- Orden de arranque: CD/DVD, Disco Duro

### PANTALLA:

Memoria de video :12MB

### RED:

Adaptador 1: Intel PRO/1000 MT Desktop

(Adaptador puente Intel).

Adaptador 2: Intel PRO/1000 MT Desktop

(Red interna).



**Figura 6.2** Configuración del Servidor local.

### 3. CONFIGURACION DEL SERVIDOR LTSP SERVIDOR LOCAL

Una vez instalado Linux CENTOS 6.5 en modo Desktop sin programas adicionales, ni cambios en la configuración. Por defecto el sistema reconoce las dos tarjetas de red local también configuradas las dos tarjetas de red del servidor local, de acuerdo con la siguiente configuración:

```
[root@server ~]# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:77:31:18
          inet addr:192.168.0.9  Bcast:192.168.0.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe77:3118/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:2415  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:1617  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0 txqueueLen:1000
          RX bytes:2851523 (2.7 MiB)  TX bytes:177680 (173.5 KiB)

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:FC:29:E0
          inet addr:10.0.2.2  Bcast:10.0.2.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fefc:29e0/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:3  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0 txqueueLen:1000
          RX bytes:0 (0.0 b)  TX bytes:258 (258.0 b)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:20  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:20  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0 txqueueLen:0
          RX bytes:1296 (1.2 KiB)  TX bytes:1296 (1.2 KiB)

[root@server ~]#
```

**Figura 6.3 Valores de configuración el servidor**

### 4. CONFIGURACION IP

- La IP local LAN del servidor es 10.0.2.2 y se conecta a través de la eth1
- La IP externa WAN del servidor en este caso es 192.168.0.9 conectada a eth0 (primera tarjeta de red) pero puede ser configurada automáticamente por el ISP, así que no la tomaremos en cuenta. Solamente se trabajará con la segunda tarjeta de red (eth1).
- Con esta configuración WAN eth0 y LAN eth1 nos aseguramos que la instalación y configuración es más sencilla y es similar en todos los servidores locales.

Se requiere instalar el repositorio EPEL:

```
rpm -Uvh http://download.fedoraproject.org/pub/epel/6/i386/epel-release-6-8.noarch.rpm
```



```
[root@server ~]# rpm -Uvh http://download.fedoraproject.org/pub/epel/6/i386/epel-release-6-8.noarch.rpm
Recuperando http://download.fedoraproject.org/pub/epel/6/i386/epel-release-6-8.noarch.rpm
advertencia:/var/tmp/rpm-tmp.0vIjSf: CabeceraV3 RSA/SHA256 Signature, ID de clave 0608b895: NOKEY
Preparando... ##### [100%]
  1:epel-release ##### [100%]
[root@server ~]# █
```

**Figura 6.4** Instalación del repositorio EPEL

Se recomienda actualizar todo el sistema, para eso se requiere un ancho de banda adecuado.

```
yumupdate
```

**5. PARA INSTALAR EL SERVIDOR LTSP:**

```
touch /etc/sysconfig/firstboot
```

```
yum install ltsp-server
```

```
Verifying : 1:xorg-x11-xdm-1.1.6-14.1.el6.x86_64 21/21
Installed:
  ltsp-server.x86_64 0:5.4.5-22.el6

Dependency Installed:
  createrepo.noarch 0:0.9.9-18.el6
  deltarpm.x86_64 0:3.5-0.5.20090913git.el6
  dhcp.x86_64 12:4.1.1-38.P1.el6.centos
  dialog.x86_64 0:1.1-9.20080819.1.el6
  fuse-devel.x86_64 0:2.8.3-4.el6
  ldm.x86_64 0:2.2.11-3.el6
  ldminfod.x86_64 0:2.2.11-3.el6
  libXaw.x86_64 0:1.0.11-2.el6
  libXpm.x86_64 0:3.5.10-2.el6
  ltspfs.x86_64 0:1.1-7.el6
  mock.noarch 0:1.1.38-1.el6
  nc.x86_64 0:1.84-22.el6
  perl-NetAddr-IP.x86_64 0:4.027-7.el6
  pigz.x86_64 0:2.3.1-1.el6
  python-decoratortools.noarch 0:1.7-4.1.el6
  python-deltarpm.x86_64 0:3.5-0.5.20090913git.el6
  squashfs-tools.x86_64 0:4.0-5.el6
  tftp-server.x86_64 0:0.49-7.el6
  xinetd.x86_64 2:2.3.14-39.el6_4
  xorg-x11-xdm.x86_64 1:1.1.6-14.1.el6

Complete!
[root@server ~]# █
```

**Figura 6.5** Ejecución del comando yuminstall

## 6. EDITAR EL ARCHIVO:

/etc/ltsp/ltsp-server.conf y cambia las líneas LTSP\_DEV y LTSP\_DEFAULTIP para que coincidan con los datos del servidor, esto es, la tarjeta de red que se recomienda sea eth0 y la dirección IP del servidor local, como por ejemplo 10.0.2.2

```

*ltsp-server.conf (/etc/ltsp) - gedit
Fichero Editar Ver Buscar Herramientas Documentos Ayuda
Abrir Guardar Deshacer
*ltsp-server.conf
#RELEASEDEF=18
VENDORDEF="RHEL"
RELEASEDEF=e16
# The LTSP base directory. Defaults to "/opt/ltsp".
#BASE="/opt/ltsp"
# Space-separated list of TFTP directories to update kernels and initrd's
to.
# Defaults to "/var/lib/tftpboot /tftpboot /srv/tftp".
TFTP_DIRS="/var/lib/tftpboot"
# The LTSP subdirectory within the TFTP base directory.
# Defaults to "ltsp".
#TFTP_BOOT_DIR="students"
# The default network device that the server will be using for ltsp-dhcpd.
LTSP_DEV=eth1
# Changes this to the IP address of the server
LTSP_DEFAULTIP="10.0.2.2"
Texto plano Ancho de la tabulación: 8 Ln 24, Col 1 INS
    
```

Figura 6.6 Edición del archivo de configuración

## 7. CREAR EL chroot PARA LOS CLIENTES CON:

```
ltsp-build-client --arch i386
```

Se deben seguir las instrucciones del programa, que consisten en aceptar OK y esperar unos minutos.

```

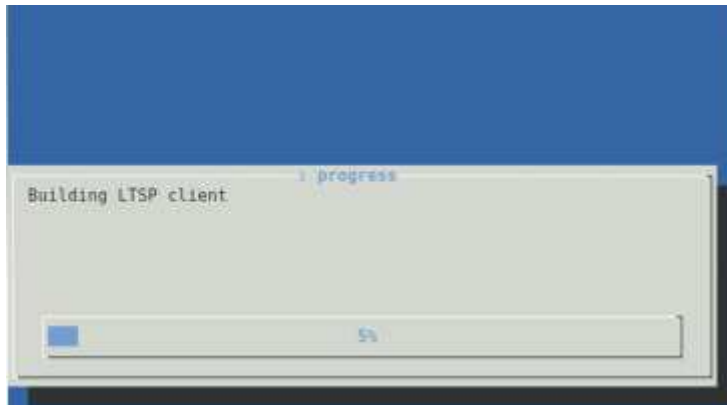
message
This script takes a long time to complete, it will
download a complete operating system for the client, based
on the distro type of this current system and install it
into:

Destination: /opt/ltsp/i386
ARCH: i386

To view the details of the install while its running you can
tail -f /opt/ltsp/mock/i386/result/root.log

Press enter to continue or Ctrl-C to abort

Aceptar
    
```



**Figura 6.7** Crear el Chroot para los Clientes

**8. UNIFICAR LOS ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN EN /etc/ltsp/lts.conf HACIENDO ENLACES DUROS, PARA EVITAR TENER 3 DIFERENTES Y NO SABER CUÁL SE USA EN CADA MOMENTO:**

```
rm -f /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf  
  
ln /etc/ltsp/lts.conf /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf  
  
rm -f /var/lib/tftpboot/ltsp/i386/lts.conf  
  
ln /etc/ltsp/lts.conf /var/lib/tftpboot/ltsp/i386/lts.conf  
  
rm -f /opt/ltsp/i386/etc/sysconfig/keyboard  
  
ln /etc/sysconfig/keyboard /opt/ltsp/i386/etc/sysconfig/keyboard
```

Para configurar el servidor según las necesidades se edita /etc/ltsp/lts.conf, pero al menos solo tendrás que cambiar un fichero.

**9. METODO DE CONFIGURACION COMPARTIDA**

Usaremos el mismo método para compartir la configuración del teclado entre huésped y anfitrión:

```
rm -f /opt/ltsp/i386/etc/sysconfig/keyboard  
  
ln /etc/sysconfig/keyboard /opt/ltsp/i386/etc/sysconfig/keyboard
```

Activa los servicios necesarios y desactiva el firewall (tomar en cuenta que para que se ejecute de forma automática se utiliza el siguiente comando:

```
# ltsp-server-initialize
```

```
# ltsp-server-initialize -y
```

```
[root@server ~]# ltsp-server-initialize
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1:DEVICE=eth1
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1:NAME="System eth1"

#WARNING: ltsp-initialize should only be run if you know what you are doing.

This will setup your server to support LTSP thin-clients. If you are not
supporting LTSP thin-clients, you DO NOT want to run this command.

This command turns on a bunch of daemons, it turns on a dhcp server, it
turns off firewall rules, mucks around with SELinux, and all sorts of
awful things that you do not want done to your server (unless, of course,
you want to support LTSP thin clients).

If you know what you are getting yourself into, re-run this command
with the "-y" flag and it will do its best to configure your server to
support LTSP thin-clients

It will run with the following settings, if you need to change these
edit /etc/ltsp/ltsp-server.conf:

IP: 10.0.2.2 Netmask: 255.255.255.0 Device: eth1

[root@server ~]# ltsp-server-initialize -y
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1:DEVICE=eth1
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1:NAME="System eth1"
running hosts-update
[root@server ~]# █
```

**Figura 6.8** Activa los servicios necesarios y desactiva el firewall

Se presentará la necesidad de configurar el firewall con comando, pero por el momento se dejará con la configuración por defecto.

Modificar el chroot para no ejecutar la pantalla de primer arranque cada vez que iniciemos un cliente liviano:

```
# ltsp-chroot
```

```
# chkconfigfirstboot off
```

```
# exit
```

## 10. CONFIGURAR DHCP

Editar /etc/ltsp/dhcpd.conf para ajustar al servidor. La red LAN es 10.0.2.0 que se recomienda dejar para todos los infocentros, mientras que la red WAN para este servidor es 192.168.0.9



...

Ubicar la ip del servidor

Rango de ips válidas

...

```
dhcpcd.conf
ddns-update-style interim;
ignore client-updates;
allow booting;
allow bootp;

option option-128 code 128 = string;
option option-129 code 129 = string;

use-host-decl-names on;

next-server 10.0.2.2;

authoritative;

subnet 10.0.2.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 10.0.2.20 10.0.2.50;
    option domain-name "ltsp";
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    option broadcast-address 10.0.2.255;
    option router 192.168.0.9;
    get-lease-hostnames true;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option root-path "nfs:/opt/ltsp/i386";
    # Use this root-path line instead for NBD clients. Dont forget to run
    # ltsp-update-image!
    # option root-path "nbd:10.0.2.2:2000:squashfs:ro";
    if substring( option vendor-class-identifier, 0, 9 ) = "PXEClient" {
        filename "/ltsp/i386/pxelinux.0";
    } else {
        filename "/ltsp/i386/nbi.img";
    }
}
```

Figura 6.9 Asignación de las IP

## 11. CONFIGURAR CLIENTE DELGADO O CLIENTE PESADO

A partir de LTSP 5.2 se tiene la posibilidad de usar clientes pesados para máquinas con suficiente memoria y potencia para correr aplicaciones localmente, dejando al servidor solamente como almacenamiento de información.

[default]

LDM\_DIRECTX=true

[00:A1:08:EB:43:27]

LTSP\_FATCLIENT=false

## 12. CONFIGURAR CLIENTES

Configurar la BIOS de otro computador de la red para arrancar por red, generalmente se presiona F2, F1 o DEL y se activa LAN BOOT. Como está activo el servicio DHCP, no es necesario indicar nada más en el cliente, solo activar el arranque desde LAN y asegurarse que el equipo está físicamente conectado a la red LAN del servidor (eth1).

```

Intel UNDI, PXE-2.1
PXE Software Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation
Copyright (C) 2010 Oracle Corporation

CLIENT MAC ADDR: 08 00 27 91 A1 05  GUID: 604F129D-B4A7-454C-8409-570C4C275E10
DHCP.

PXE Software Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation
Copyright (C) 2010 Oracle Corporation

CLIENT MAC ADDR: 08 00 27 91 A1 05  GUID: 604F129D-B4A7-454C-8409-570C4C275E10
CLIENT IP: 10.0.2.20  MASK: 255.255.255.0  DHCP IP: 10.0.2.2

PXELINUX 4.02 2010-07-21  Copyright (C) 1994-2010 H. Peter Anvin et al
PPXE entry point found (we hope) at 9DDC:0104 via plan A
UNDI code segment at 9DDC len 199E
UNDI data segment at 9C59 len 1830
Getting cached packet  01 02 03
My IP address seems to be 0A000214 10.0.2.20
ip=10.0.2.20:10.0.2.2:192.168.0.9:255.255.255.0
BOOTIF=01-08-00-27-91-a1-05
SYSUUIID=604f129d-b4a7-454c-8409-570c4c275e10
TFTP prefix: /ltsp/i386/
Trying to load: pxelinux.cfg/default          ok
Booting Linux
RTNETLINK answers: No such process
switch_root: failed to unlink unionfs: Directory not empty
switch_root: failed to unlink tmp: Directory not empty
Welcome to CentOS
Starting udev: piix4_smbus 0000:00:07.0: SMBus base address uninitialized - upgr
ade BIOS or use force_addr=0xaddr
    
```

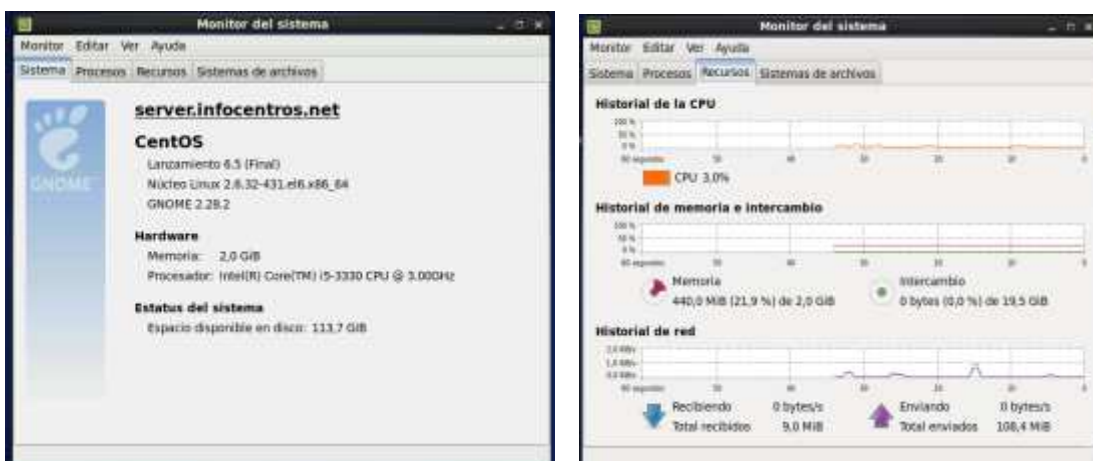
Figura 6.10 Configuración de clientes



Los programas que tiene disponible el usuario corresponden a lo que el administrador del servidor Linux ha determinado. El administrador de Linux utiliza las herramientas estándares para administrar el servidor, incluyendo WINE para instalar programas Windows.

**Estado del cliente:**

**Estado del servidor:**



**Figura 6.11** Estados de los clientes

**13. CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR LOCAL EDUBUNTU**

EDUBUNTU 14.04 LTS es una distribución Linux basada en UBUNTU y DEBIAN. Utiliza el mecanismo de paquetes de DEBIAN y utiliza la tecnología de UBUNTU y CANONICAL para gestión del sistema.

Se configura el servidor con 2GB RAM (se recomiendan 8GB RAM), disco de 140GB (se recomienda hasta 1TB). El servidor local tiene dos tarjetas de red para que este servidor actúe como Gateway (Puerta de Enlace) y ahorrar así el uso de un router.

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí

La distribución EDUBUNTU tiene incorporado el software LTSP:



Configuración de Paquetes en EDUBUNTU

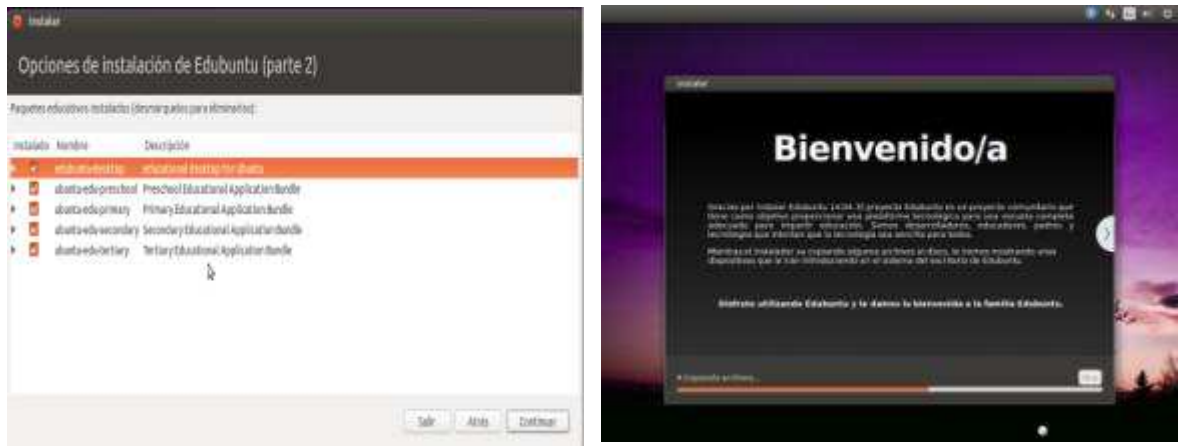


Figura 6.12 Configuración e Instalación de los paquetes LTSP

Con los pasos anteriores se ha terminado la instalación, solo se requieren crear los usuarios y configurar las tarjetas de red.

## 14. CONFIGURAR CLIENTE DISKLESS

Se requiere configurar el BIOS de la estación para que arranque con PXE. Solo es necesario activar esta característica ya que EDUBUNTU incorpora el servicio DHCP que automatiza la configuración de las estaciones.

Al arrancar la estación aparece de la siguiente manera:

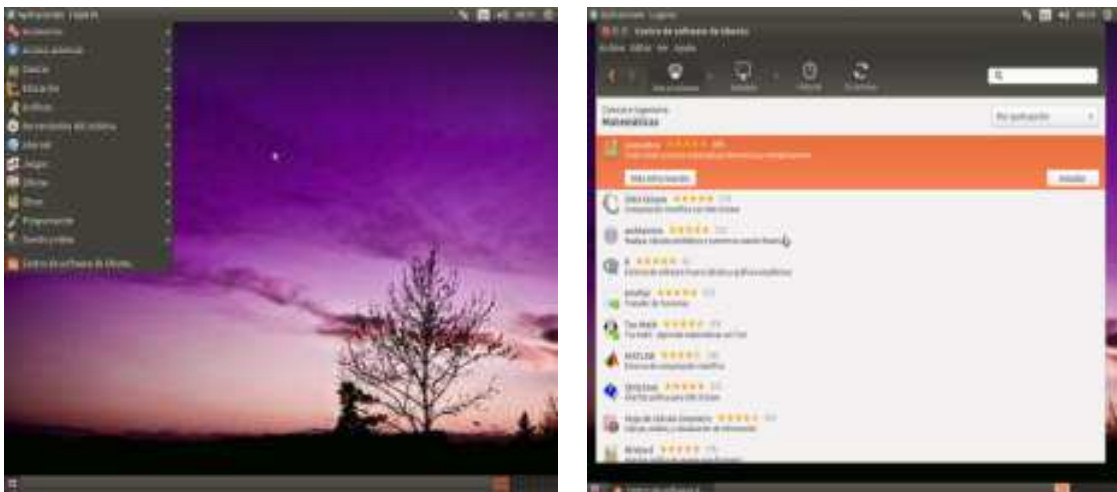
```

Intel UNDI, PXE-2.1
PXE Software Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation
Copyright (C) 2010 Oracle Corporation

CLIENT MAC ADDR: 08 00 27 91 A1 05  GUID: 604F129D-B4A7-454C-B409-570C4C275E10
CLIENT IP: 192.168.0.20  MASK: 255.255.255.0  DHCP IP: 192.168.0.1
GATEWAY IP: 192.168.0.1
fPXE entry point found (we hope) at 9DDC:0104 via plan A
UNDI code segment at 9DDC len 199E
UNDI data segment at 9C59 len 1830
Getting cached packet  01 02 03
My IP address seems to be C0A80014 192.168.0.20
ip=192.168.0.20:192.168.0.1:192.168.0.1:255.255.255.0
BOOTIF=01-08-00-27-91-a1-05
SYSUUID=604f129d-b4a7-454c-b409-570c4c275e10
TFTP prefix: /tftp/1386/
Trying to load: pxelinux.cfg/default
ok
    
```

Luego aparecerá la pantalla de inicio de la estación. El usuario y contraseña se asigna con el administrador de usuarios de EDUBUNTU.

En las siguientes imágenes se puede apreciar que EDUBUNTU tiene una gran cantidad de aplicaciones educativas listas para usarse y tiene cientos, quizá miles de otras aplicaciones educativas que se pueden instalar.



**Figura 6.13** Finalización de la ejecución de la imagen del CLIENTE DISKLESS

## ANEXO 2. MODELO Y TABULACIÓN DE ENCUESTAS.



**Figura 6.14** Encuestas para el levantamiento de información  
Dirección web <http://encuestas.myvnc.com/encuestas>

**Levantamiento de necesidades y requerimientos determinados mediante encuestas a los Docentes de la institución educativa.**

### FORMULARIO DE ENCUESTA-01

Para el levantamiento de requerimientos y necesidades se preparó un formulario de ENCUESTA-01 para los Docentes de las Unidad Educativas

#### A. PERFIL DE LA ENCUESTA

##### 1. Años ejerciendo su actividad educativa

Menos de 1	1-2	3-5	5-10	10-20	Más de 20
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### 2. La formación reciente que Ud. ha recibido en el uso de las TICS es

Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala	No conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### B. SITUACIÓN ACTUAL DE SU UNIDAD EDUCATIVA

##### 3. Los equipos de tecnología que Ud. utiliza de la unidad educativa para actividades pedagógicas son

Excelentes	Muy buenos	Buenos	Regulares	Malos	No conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### 4. La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad

Cada mes	Cada Bimestre	Cada Quimestre	Cada año	Ocasionalmente	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## TESIS

Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



### C. NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE SU UNIDAD EDUCATIVA

#### 5. Ud. utilizar computadores para actividades pedagógicas

Siempre	Cada día	Cada semana	Cada mes	Cada quimestre	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 6. La importancia que Ud. daría al uso de la tecnología es

Muy Alta (Crítica)	Alta (importante)	Media (normal)	Baja (no les importa)	Nula (no la usan)	No conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### D. FACTIBILIDAD DE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA

#### 7. En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO

Si	No	No Conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 8. Para actividades pedagógicas, la unidad educativa debería tener

Mínimo 10 equipos	11 a 20 equipos	21 a 30 equipos	30 a 50 equipos	51 a 100 equipos	Más de 100 equipos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 9. Marque las facilidades que la Unidad Educativa debería proveer para un eventual INFOCENTRO

Espacio físico	Seguridades físicas	Internet Banda Ancha	Docentes capacitados en TICS	Técnico(s) capacitados en TICS	Capacidad de Autogestion
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### E. APOYO PARA UN POSIBLE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA

#### 10. Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología

Excelentes	Muy buenas	Buenas	Regulares	Malas	No conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 11. Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca	No conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 12. Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de alumno

Si	No	No Conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

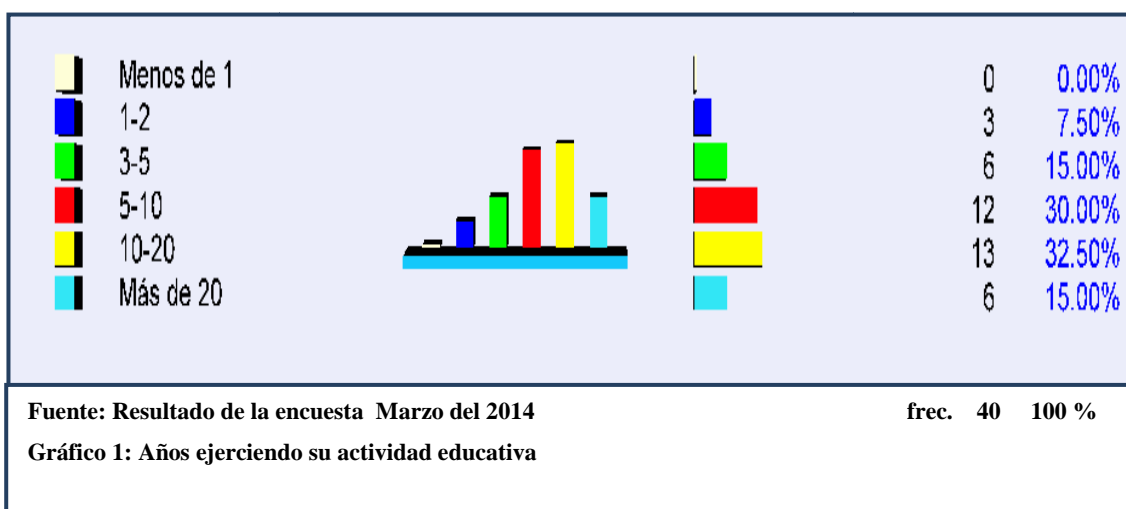
#### 13. Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de docente

Si	No	No Conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Coordinado por Edison Almeida

## TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-01 DOCENTES

### 1. Años ejerciendo su actividad educativa.

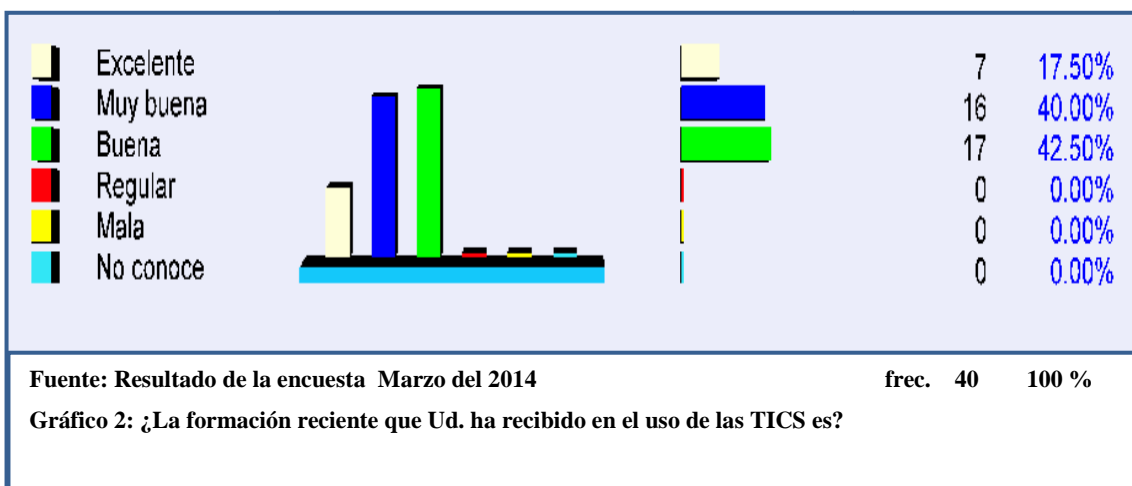


**Análisis:** El 15% de los encuestados responde que tienen más de 20 años ejerciendo la actividad educativa, el 32.50% de los docentes encuestados responde que tienen entre 10 y 20 años ejerciendo dicha actividad, el 30% entre 5 y 10 años, y por último el 15% entre 3 y 5 años.

**Interpretación:** Con el anterior análisis se determina que la mayoría de las instituciones educativas encuestadas cuentan con Docentes con más de diez años ejerciendo la actividad educativa, por lo que sus criterios tienen una base creíble.



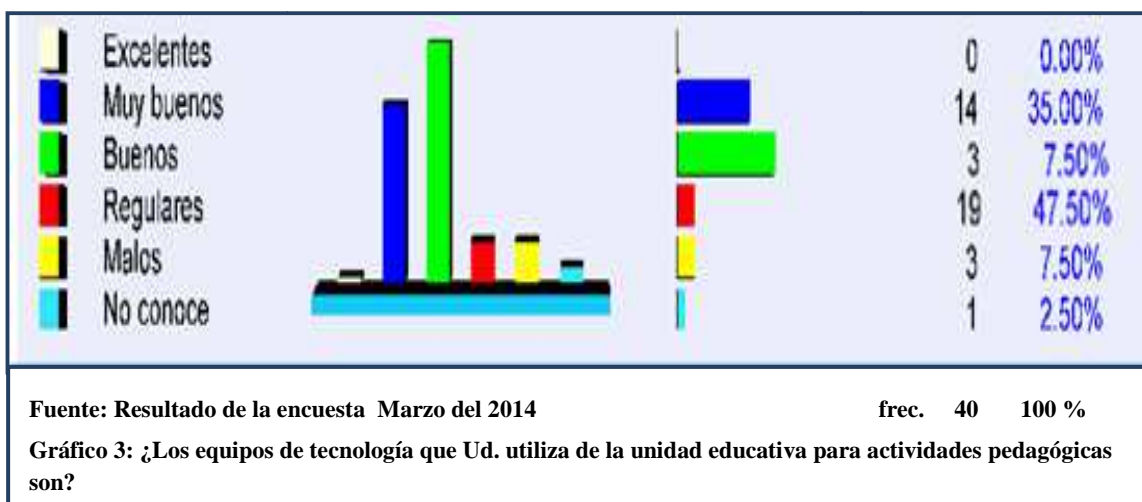
2. ¿La formación reciente que Ud. ha recibido en el uso de las TICS es?



**Análisis:** El 42.50% de los encuestados mencionan que su formación en el uso de las Tics es buena, el 40% menciona que es muy buena, mientras que el 17.50% manifiesta que es excelente.

**Interpretación:** El análisis anterior permite determinar que en las instituciones educativas encuestadas, los Docentes encuestados tienen una buena formación en el uso de las Tics, es decir que existe capital humano suficiente.

**3¿Los equipos de tecnología que Ud. utiliza de la unidad educativa para actividades pedagógicas son?**

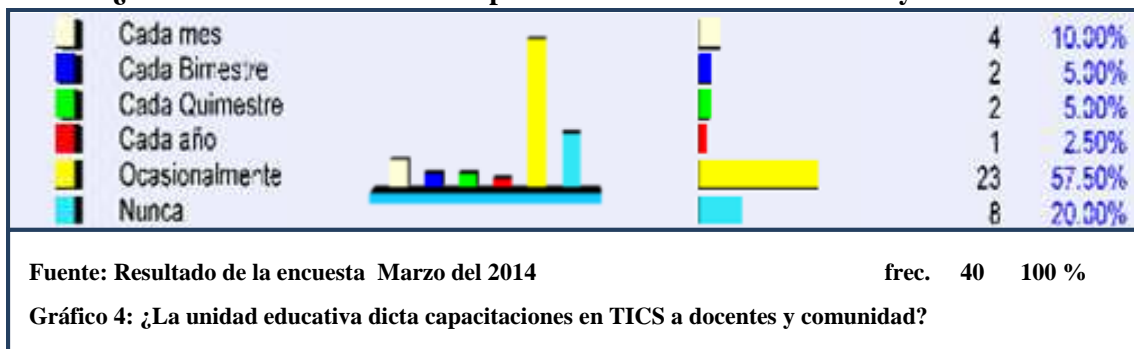


**Análisis:** El 47.50% de los Docentes encuestados señalan que los equipos tecnológicos de la Unidad Educativa son regulares, mientras que el 35% cree que los equipos tecnológicos son muy buenos, un 14% de los encuestados manifiestan que el estado de los equipos se encuentra entre buenos y malos.

**Interpretación:** La mayoría de los Docentes aseguran que los equipos tecnológicos son buenos o regulares, lo que nos indica que dichos equipos en las instituciones encuestadas no cuentan o cuentan con las justas con el equipamiento necesario para satisfacer las necesidades actuales.



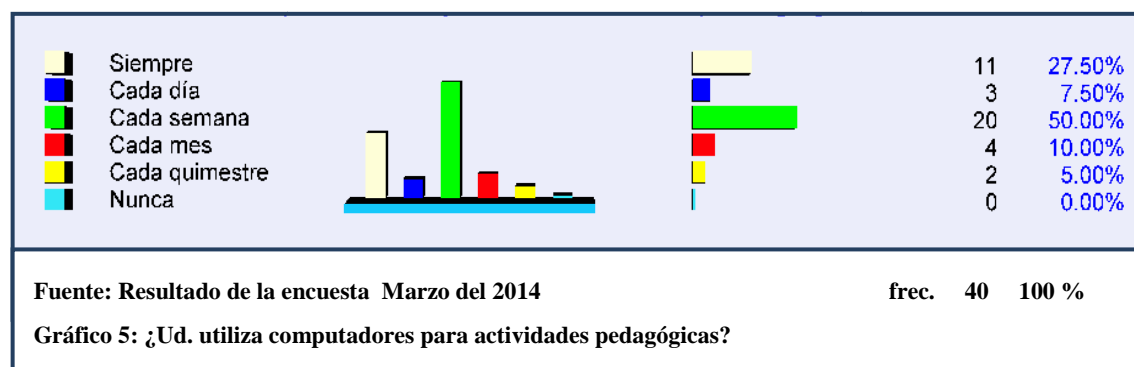
5. ¿La unidad educativa dicta capacitaciones en TICS a docentes y comunidad?



**Análisis:** El 57.50% de los Docentes indican que son capacitados en forma ocasional, un 20% dice que nunca recibieron capacitaciones en Tics, el 10% muestra que son capacitados en forma Bimestral y Quincenal, mientras que el 2.50% dice que son capacitados cada año.

**Interpretación:** Con el anterior análisis se demuestra que los Directivos de las instituciones educativas no capacitan en forma permanente a su personal Docente en el uso de las tics, los mismos que son capacitados únicamente en forma ocasional.

5. ¿Ud. utiliza computadores para actividades pedagógicas?

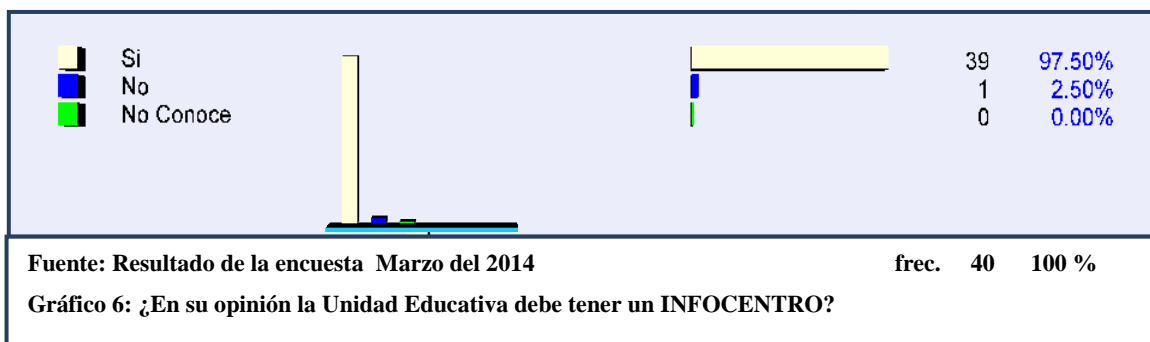


**Análisis:** El 50% de los encuestados indican que solo una vez por semana utilizan el computador para actividades pedagógicas, el 27.50% dice que siempre utiliza el computador para sus actividades, un 10% asegura que lo hace cada mes, el 5% cada quimestre y solo el 7.50% de los Docentes afirma utilizar a diario el computador para las actividades educativas.

**Interpretación:** Se puede establecer que el uso de equipos informáticos para las actividades educativas es poco frecuente.



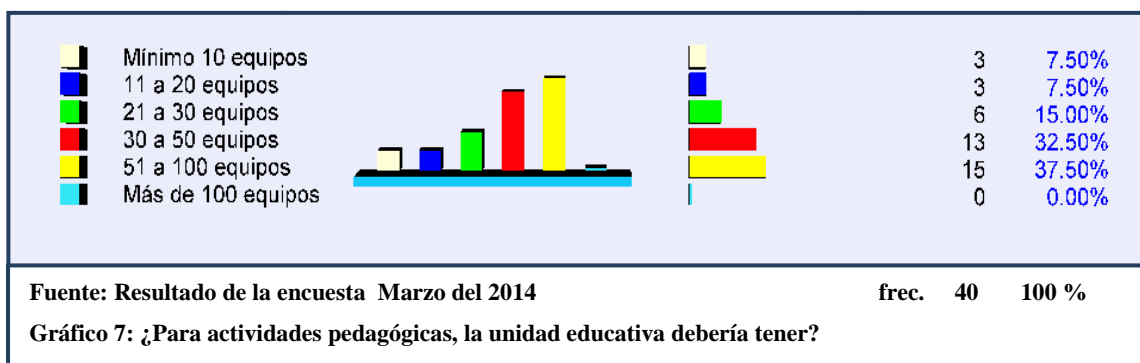
**6. ¿En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO?**



**Análisis:** El 97.50% de los Docentes encuestados opinan que su institución educativa debería tener un infocentro, mientras que el 2.50% opinan que no debería tenerlo.

**Interpretación:** casi todos los Docentes opinan que su institución educativa debería ser sede de un infocentro, el mismo que asumen brindaría las capacitaciones necesarias para el aprendizaje del uso de las Tics.

**7. ¿Para actividades pedagógicas, la unidad educativa debería tener?**

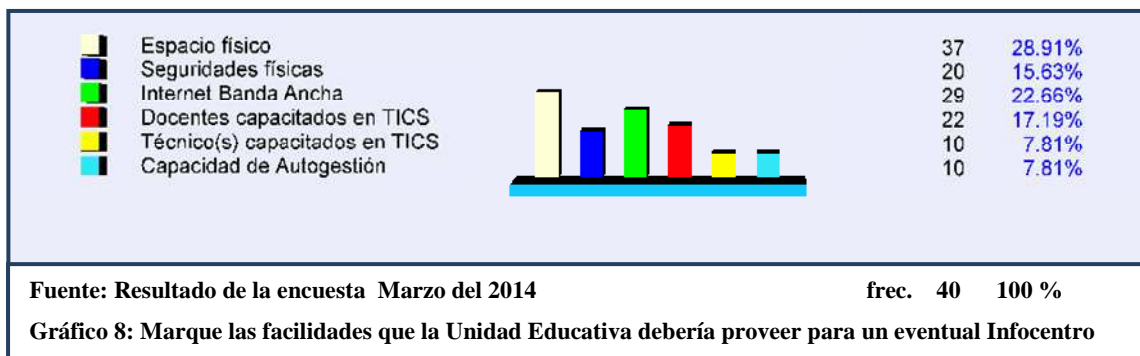


**Análisis:** El 37.50% de los Docentes encuestados opina que para las actividades educativas se debe contar con 51 a 100 computadores, un 32.50% opina que se debe tener 30 y 50 equipos, el 15% entre 21 y 30, y por ultimo 14.50% opina que se debe tener entre 10 y 20 computadores.

**Interpretación:** Se puede definir varias escalas de cantidades de equipos para el infocentro, de acuerdo al tamaño del Aula, entre estas tenemos de 10-20 equipos y de 20-30 equipos.



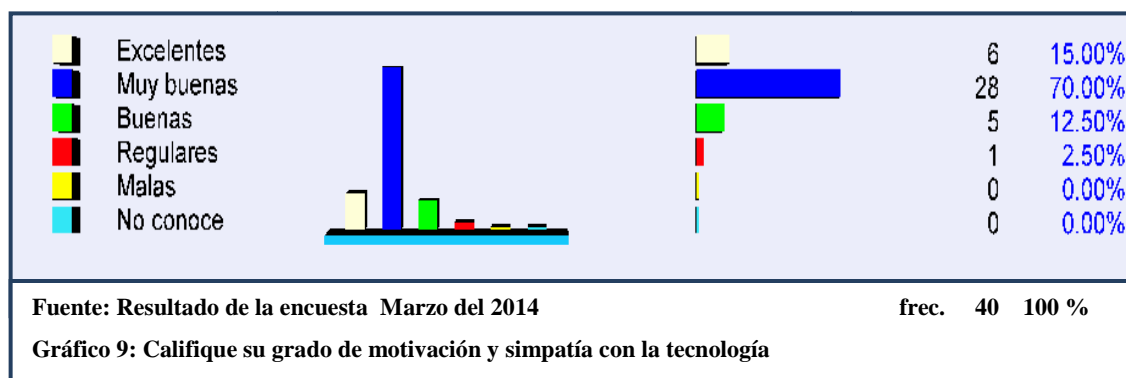
**8. Marque las facilidades que la Unidad Educativa debería proveer para un eventual INFOCENTRO**



**Análisis:** El 28.91% de los Docentes encuestados opina que las facilidades que debe brindar la Unidad Educativa es un espacio físico adecuado, el 22.66% opina que debe ser el internet, el 17.19% Docentes capacitados en Tics, el 15.63% seguridades físicas, el 7.81% opina que se debe tener Técnicos capacitados, mientras que el 7.81% capacidad de autogestión.

**Interpretación:** Se muestra con el análisis del grafico que las autoridades de las instituciones deben brindar todo lo necesario para implementar el infocentro empezando con el espacio físico y tener voluntad de autogestión.

**9. Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología**

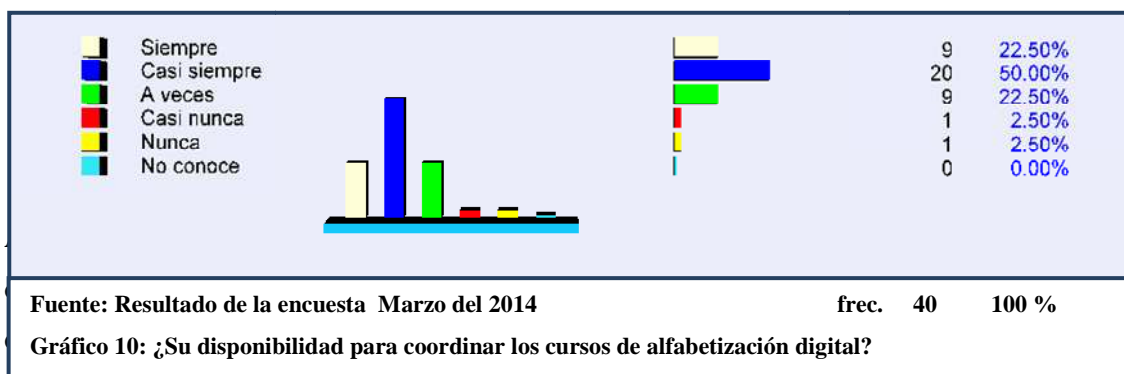


**Análisis:** El 70% de los Docentes encuestados opinan que su grado de motivación y simpatía por la tecnología es muy buena, el 15% opina que es Excelente, mientras que el 12.50% seleccionó que es buena, y por último el 2.50% opina que es regular.



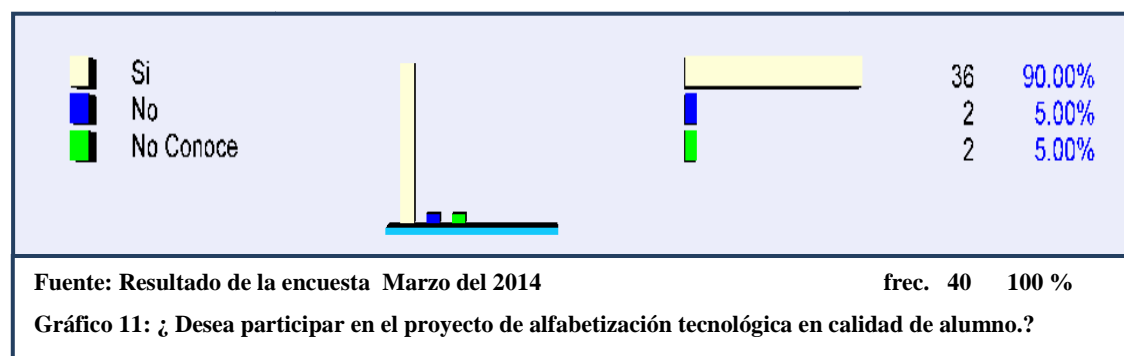
**Interpretación:** Se puede evidenciar que gran parte de los Docentes encuestados tiene un alto grado de motivación y simpatía por la tecnología, el cual servirá para que ellos se involucren fácilmente el uso de las Tics en el Aula de clases.

**10. ¿Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital?**



**Interpretación:** después del análisis de los resultados obtenidos se puede evidenciar que se puede contar con la participación de los Docentes para coordinar los cursos de alfabetización digital que se efectuaran en los infocentros.

**11. ¿Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de alumno?**

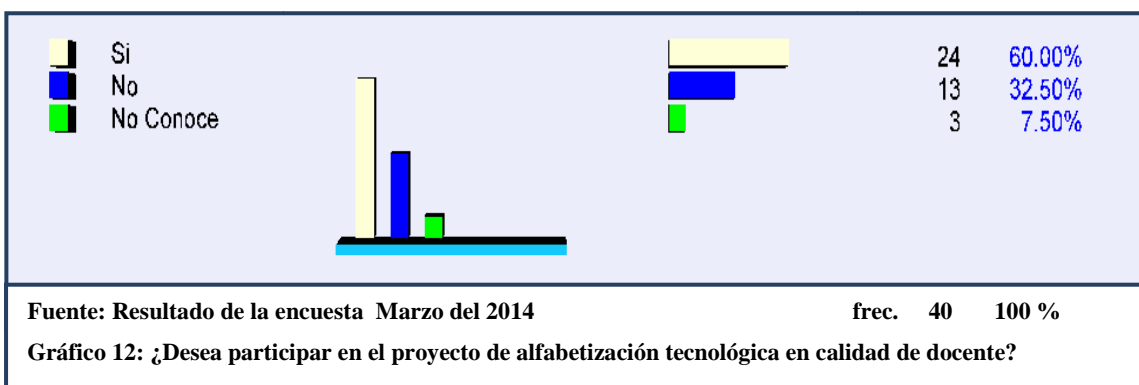


**Análisis:** El 90% de los Docentes opinan que si participarían en el proyecto de Alfabetización Digital en calidad de estudiantes, mientras que el 5% opinan que no, y para finalizar el 5% desconocen del proyecto.



**Interpretación:** Se determina que se puede realizar las capacitaciones de alfabetización digital con un gran número de Docentes, que estarían dispuestos de recibir las capacitaciones en el uso de las Tics.

**12. ¿Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de docente?**



**Análisis:** El 60% de los Docentes estarían dispuestos a participar como Docentes para dictar los cursos de Alfabetización digital, mientras que el 32.50% de los Docentes no estarían dispuestos a ser Docentes para alfabetización digital, y el 7.50% restante no conoce la alfabetización digital.

**Interpretación:** Según el análisis de los resultados se puede disponer de Docentes de las instituciones educativas para brindar las capacitaciones de alfabetización digital, que serán realizadas en el infocentro de la institución educativa.



**Levantamiento de necesidades y requerimientos determinados mediante encuestas a Autoridades de las Instituciones educativas.**

**FORMULARIO DE ENCUESTA-0.2**

Para el levantamiento de requerimientos y necesidades se ha preparado un formulario de encuesta ENCUESTA-02

**Encuesta-02 para las Autoridades de las Unidad Educativas**

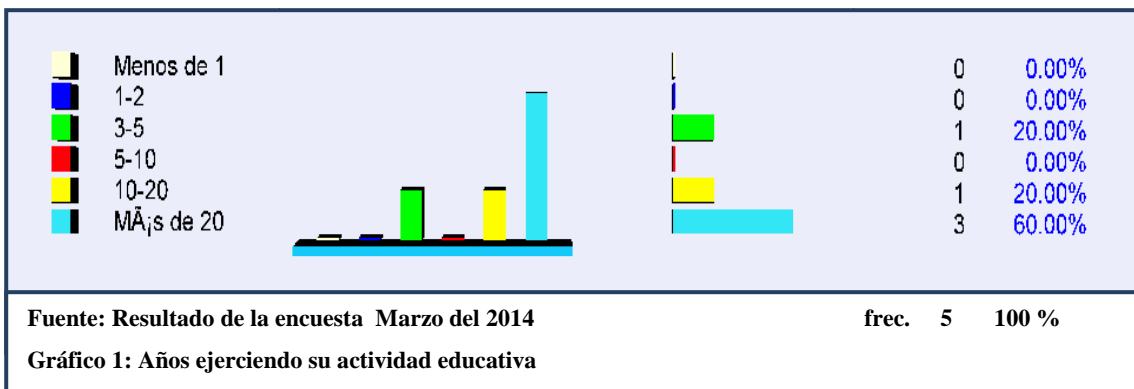
<b>1 . Años ejerciendo su actividad educativa</b>				
Menos de 1 <input type="checkbox"/>	1-2 <input type="checkbox"/>	3-5 <input type="checkbox"/>	5-10 <input type="checkbox"/>	10-20 <input type="checkbox"/>
<b>2. La formación reciente que Ud. ha recibido en el uso de las TICS es</b>				
Excelente <input type="checkbox"/>	Muy buena <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Mala <input type="checkbox"/>
<b>B. SITUACIÓN ACTUAL DE SU UNIDAD EDUCATIVA</b>				
<b>3. Los docentes de la Unidad Educativa usan el computador para actividades educativas</b>				
Siempre <input type="checkbox"/>	Cada día <input type="checkbox"/>	Cada semana <input type="checkbox"/>	Cada mes <input type="checkbox"/>	Cada quimestre <input type="checkbox"/>
<b>4.La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad</b>				
Excelente <input type="checkbox"/>	Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>5. La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad</b>				
Cadames <input type="checkbox"/>	Cada Bimestre <input type="checkbox"/>	Cada Quimestre <input type="checkbox"/>	Cada año <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>
<b>6. La importancia que dan los docentes al uso de la tecnología es</b>				
Muy Alta (Crítica) <input type="checkbox"/>	Alta (importante) <input type="checkbox"/>	Media (normal) <input type="checkbox"/>	Baja (no les importa) <input type="checkbox"/>	Nula (no la usan) <input type="checkbox"/>
<b>D. FACTIBILIDAD DE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA</b>				
<b>7. En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO</b>				



Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No Conoce <input type="checkbox"/>		
<b>E. APOYO PARA UN POSIBLE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA</b>				
<b>8. Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología</b>				
Excelentes <input type="checkbox"/>	Muy buenas <input type="checkbox"/>	Buenas <input type="checkbox"/>	Regulares <input type="checkbox"/>	Malas <input type="checkbox"/>
<b>9. Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital</b>				
Siempre <input type="checkbox"/>	Casi siempre <input type="checkbox"/>	A veces <input type="checkbox"/>	Casi nunca <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
Coordinador de esta encuesta: Edison Ernesto Almeida Zambrano				

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-02 AUTORIDADES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.

### 1. Años ejerciendo su actividad educativa

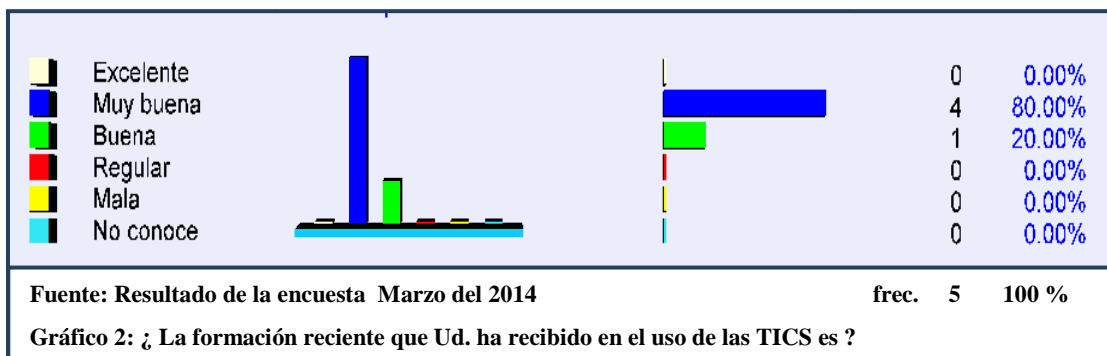


**Análisis:** El 60% de las Autoridades tienen más de 20 años ejerciendo la actividad educativa, el 20% entre 10 y 20 años, mientras que un 20% ejerce su profesión entre 3 y 5 años.

**Interpretación:** Las Autoridades de las instituciones educativas encuestadas tienen mas de 20 años años ejerciendo la actividad educativa y administrativa, por lo cual se cuenta con una base de alta credibilidad con respecto a las respuestas de las encuestas.



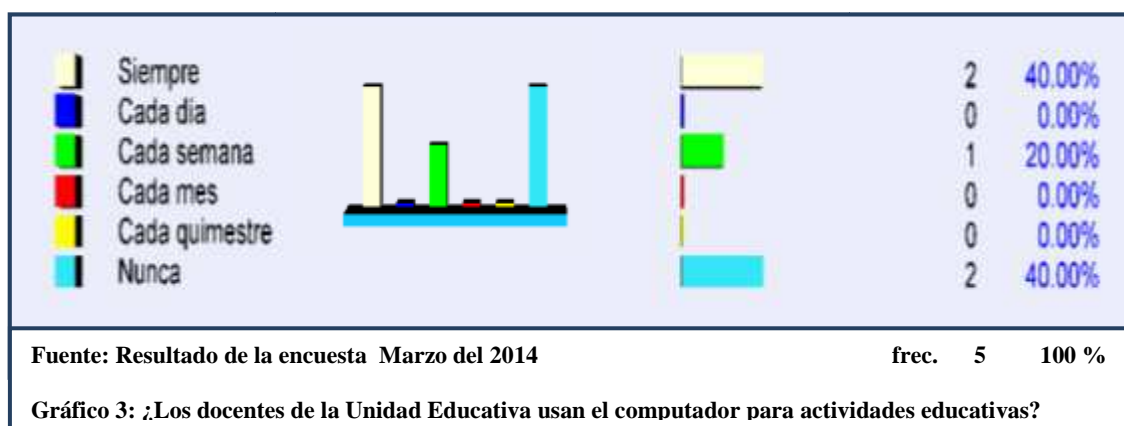
**2. ¿La formación reciente que Ud. ha recibido en el uso de las TICS es?**



**Análisis:** El 80% de los Autoridades tiene una formación muy buena en el uso de las Tics, mientras que el 20% afirma que tienen una formación buena en el uso de las Tics.

**Interpretación:** La mayoría de las Autoridades encuestadas indican que tienen una formación muy buena en el uso de las Tics, sirviendo como base para organizar los cursos de alfabetización digital .

**3. ¿Los docentes de la Unidad Educativa usan el computador para actividades educativas**

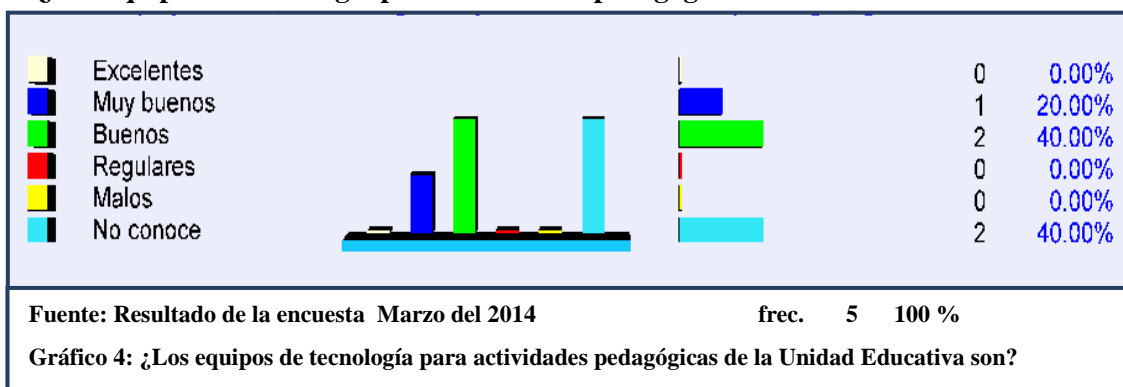


**Análisis:** El 40% de las Autoridades encuestadas indican que siempre utilizan el computador para actividades educativas, mientras que un 40% nunca utiliza el computador y para finalizar el 20% restante menciona que utilizan el computador cada semana.



**Interpretación:** Menos de la mitad de las Autoridades utilizan el computador para actividades educativas, el infocentro ayudaría para que este porcentaje se incremente y pueda comprometer a las Autoridades a que utilicen las Tics en su gestión educativa.

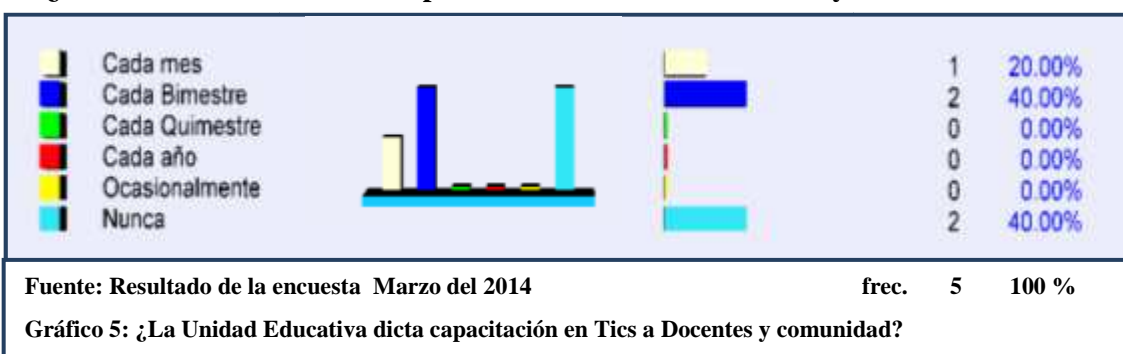
**4. ¿Los equipos de tecnología para actividades pedagógicas de la Unidad Educativa son?**



**Análisis:** El 40% de las Autoridades indican que los equipos de tecnología para las actividades pedagógicas son buenos, mientras que el 40% no conoce del estado de los equipos, y por último un 20% dan a conocer que los equipos tecnológicos son muy buenos.

**Interpretación:** Se puede concluir que los equipos tecnológicos con los que cuentan la instituciones encuestadas no están óptimos para el proceso de enseñanza y aprendizaje en el uso de las Tics.

**7. ¿La unidad educativa dicta capacitaciones en TICS a docentes y comunidad?**



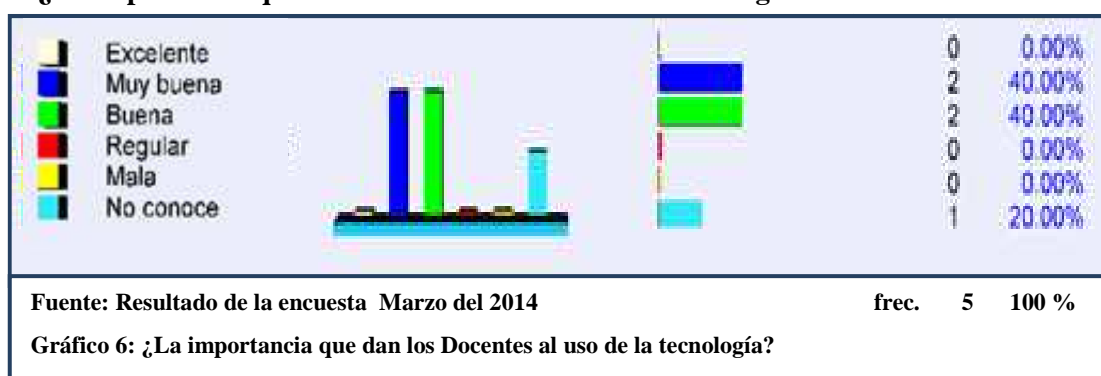
**Análisis:** El 40% de las Autoridades indican que la Unidad educativa realiza capacitaciones en Tics a Docentes y comunidad cada Bimestre, mientras que un 40% indica que nunca capacitan



a sus Docentes y comunidad en el uso de las Tics, mientras que el 20% restante indican que capacitan cada mes a sus Docentes y a la comunidad.

**Interpretación:** Se puede determinar que un número importante de las Autoridades no gestionan capacitaciones para sus Docentes y comunidad, este porcentaje permite determinar la necesidad de la implementación de infocentros en las instituciones educativas.

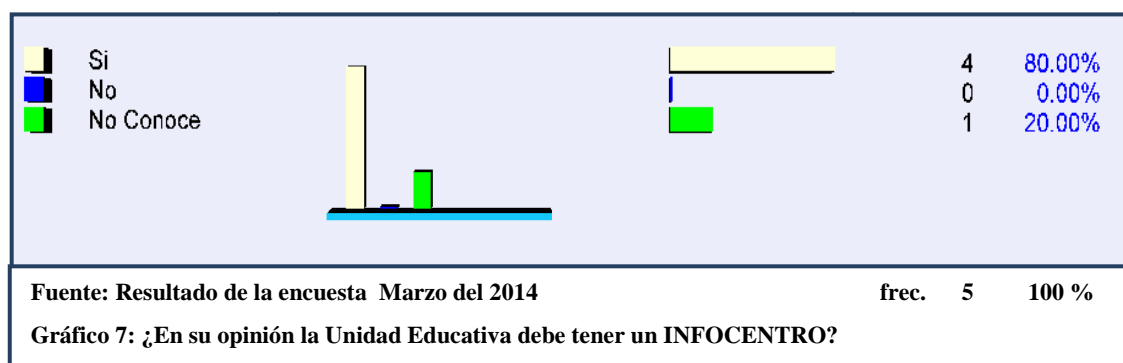
**6. ¿La importancia que dan los docentes al uso de la tecnología es?**



**Análisis:** El 40 % de las Autoridades dan importancia al uso de la tecnología, mientras que el otro 40% calificó como normal y por último el 20% no conoce la importancia de la tecnología.

**Interpretación:** Se puede determinar que existe un importante número de las Autoridades que desconocen la verdadera importancia que tiene la tecnología en la educación.

**7. ¿En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO?**

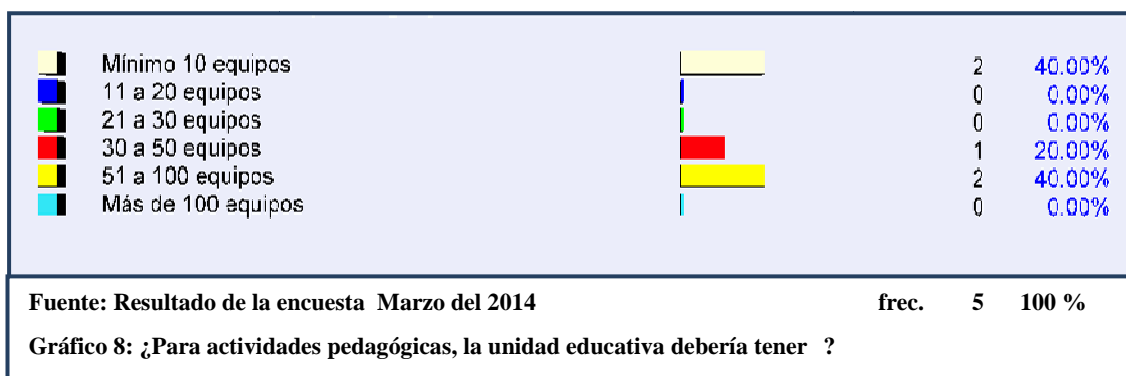


**Análisis:** El 80% de las Autoridades opinan que deben tener un infocentro, mientras que el 20% desconocen que son los infocentros.



**Interpretación:** Se puede tener como referencia que gran parte de las Autoridades encuestadas consideran la importancia de la implementación de los infocentros en las instituciones educativas, y se debe realizar un plan informativo para que las demas autoridades que desconocen el proyecto se puedan integrar al mismo.

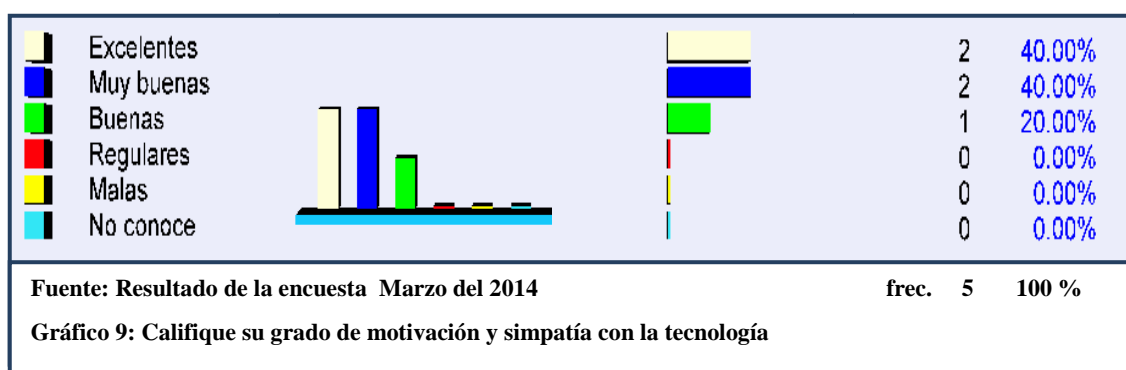
**8. ¿Para actividades pedagógicas, la unidad educativa debería tener?**



**Análisis:** El 40% de las Autoridades opinan que mínimo deben tener 10 equipos, el otro 40% opina que deben tener entre 51 a 100 equipos y el 20% restante opina que deben tener entre 30 a 50 equipos.

**Interpretación:** El analisis anterior nos permite interpretar que un infocentro puede equiparse teniendo entre 10 a 20 equipos y de 30 a 50 equipos dependiendo del espacio fisico donde será implementado.

**9. Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología**

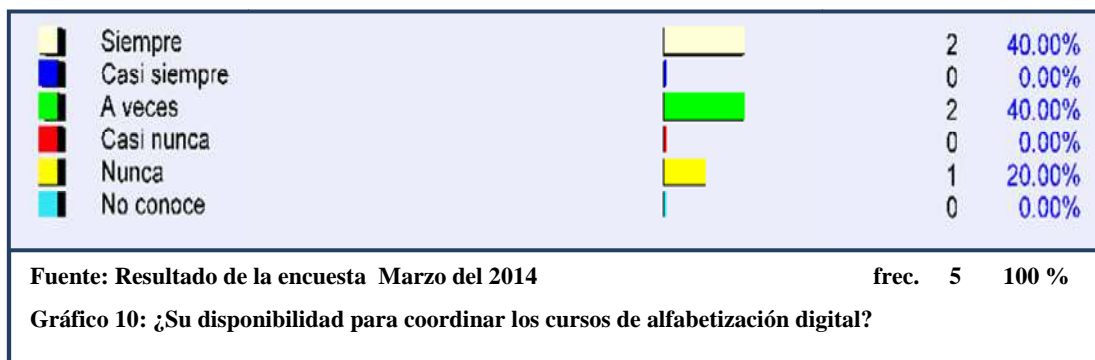




**Análisis:** El 40% de las autoridades opinan que tienen un excelente grado de motivación y simpatía por la tecnología, mientras que el otro 40% que su grado de motivación y simpatía por la tecnología es muy buena y por último el 20% restante opina que su grado de motivación y simpatía por la tecnología es bueno.

**Interpretación:** Claramente se puede observar que es muy bajo el porcentaje del agrado de la tecnología por parte de las Autoridades, al implementar un infocentro se puede ayudar a las autoridades para que valoren y utilicen la tecnología en los procesos educativos.

**10. ¿Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital?**



**Análisis:** El 40% de las Autoridades opinan que su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital puede ser siempre, mientras que el otro 40% opina que a veces, y por último el 20% opina que nunca disponen de tiempo para coordinar los cursos de alfabetización digital.

**Interpretación:** Se puede interpretar que no todas las Autoridades están dispuestas a comprometerse totalmente a coordinar los cursos de alfabetización digital, uno de los motivos es que desconocen la importancia de la tecnología en los procesos educativos, por ello se debe implementar los infocentros para dar responsabilidad a las Autoridades en el uso de la tecnología en dichos procesos.



**Levantamiento de necesidades y requerimientos determinados mediante encuestas a responsables de informática de las Instituciones educativas.**

**Formulario de encuesta-03**

Para el levantamiento de requerimientos y necesidades se ha preparado un formulario de encuesta ENCUESTA-03.

**Encuesta-03 para los Docentes de informática de las Unidad Educativas**

<b>1. Ud. utiliza computadores para actividades pedagógicas</b>					
Siempre <input type="checkbox"/>	Cada día <input type="checkbox"/>	Cada semana <input type="checkbox"/>	Cada mes <input type="checkbox"/>	Cada quimestre <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
<b>2. La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad</b>					
Cada mes <input type="checkbox"/>	Bimestre <input type="checkbox"/>	Quimestre <input type="checkbox"/>	Cada año <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
<b>C. NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE SU UNIDAD EDUCATIVA</b>					
<b>3. Para actividades pedagógicas con sus alumnos, en la unidad educativa Ud. necesita</b>					
Ningun equipo <input type="checkbox"/>	1 a 2 equipos <input type="checkbox"/>	3 a 5 equipos <input type="checkbox"/>	6 a 10 equipos <input type="checkbox"/>	11 a 20 equipos <input type="checkbox"/>	Más de 20 equipos <input type="checkbox"/>
<b>4. Ud. podría utilizar computadores en la Unidad Educativa para las asignaturas</b>					
Informática <input type="checkbox"/>	Matemáticas <input type="checkbox"/>	Idiomas <input type="checkbox"/>	Sociales <input type="checkbox"/>	Geografía <input type="checkbox"/>	Otras <input type="checkbox"/>
<b>D. FACTIBILIDAD DE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA</b>					
<b>5. En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO</b>					
Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No Conoce <input type="checkbox"/>			
<b>6. La unidad educativa tiene planeado dictar capacitación en TICS a docentes y comunidad</b>					
Cada mes <input type="checkbox"/>	Cada Bimestre <input type="checkbox"/>	Cada Quimestre <input type="checkbox"/>	Cada año <input type="checkbox"/>	Ocasionalmente <input type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/>
<b>E. APOYO PARA UN POSIBLE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA</b>					
<b>7. Califique su grado de preparación para dar soporte a un eventual INFOCENTRO en su Unidad Educativa</b>					
Excelente <input type="checkbox"/>	Muy bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>	No conoce <input type="checkbox"/>



8. ¿Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital?

9. ¿Desea participar en el proyecto de Alfabetización Tecnológica en calidad de Docente ?

Coordinado por Edison Almeida

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-03 APLICADAS A LOS RESPONSABLES DE INFORMÁTICA.

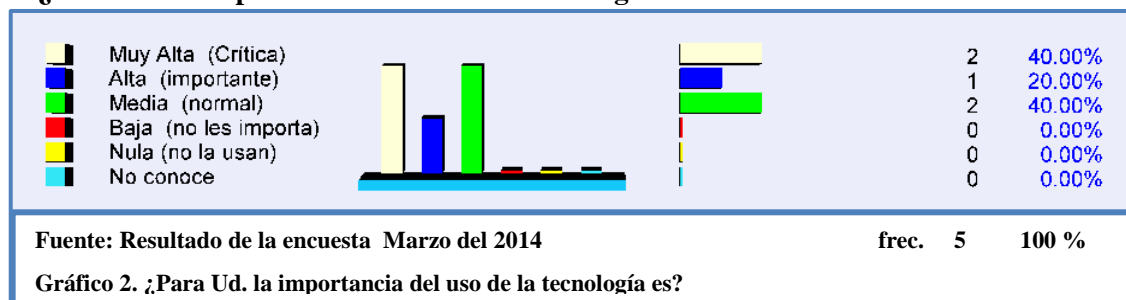
1. ¿Ud. utiliza computadores para actividades pedagógicas?



**Análisis:** El 40% de los Docentes de informática encuestados afirma siempre utilizar los computadores para las actividades pedagógicas, un 40% Cada día y el 20% restante cada semana.

**Interpretación:** Con el analisis anterior se puede interpretar que los docentes de informatica se encuentran en un rango aceptable en lo que se refiere al uso de los equipos informáticos para las actividades pedagógicas.

2. ¿Para Ud. la importancia del uso de la tecnología es?



## TESIS

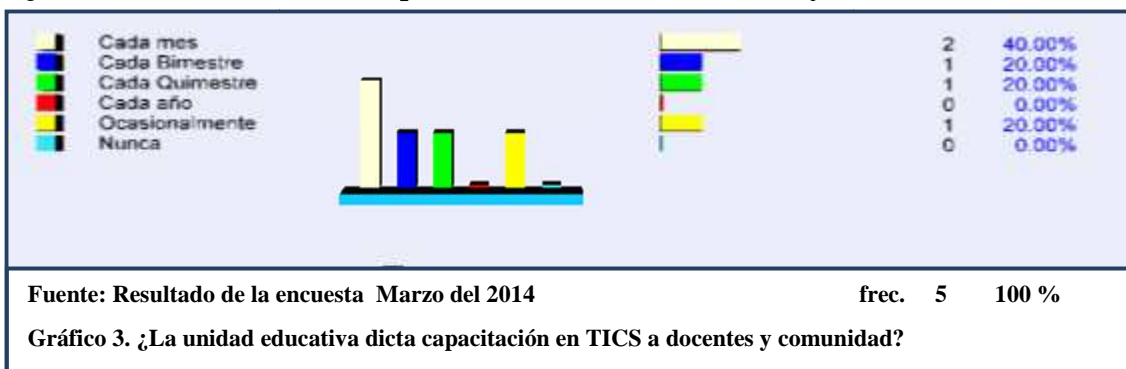
Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



**Análisis:** El 40% de los Docentes de informática consideran muy alta la importancia del uso de la tecnología, el 20% la considera alta y el otro 40% considera normal la importancia del uso de la tecnología.

**Interpretación:** Es claramente visible que los docentes de informática que fueron encuestados tienen un verdadero interés por el uso de la tecnología, pudiendo este indicador ayudar en la implementación de los infocentros en las instituciones educativas.

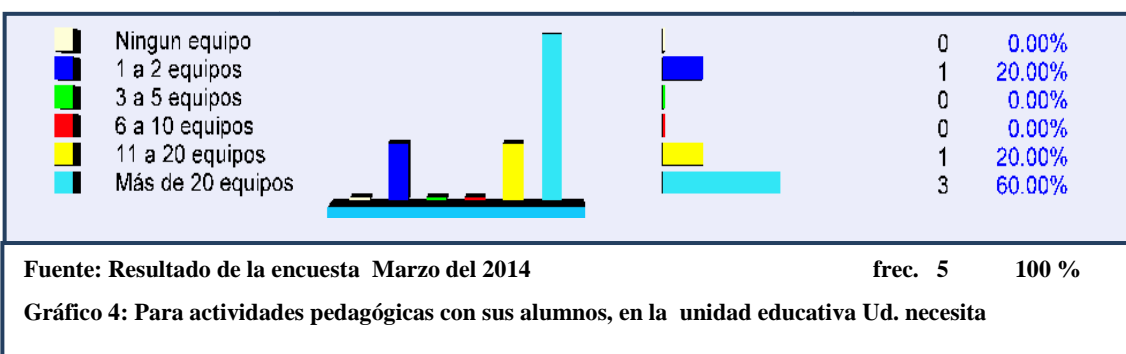
### 3. ¿La unidad educativa dicta capacitaciones en TICS a docentes y comunidad?



**Análisis:** El 40% de los encuestados afirman que la unidad educativa realiza cada mes capacitaciones en Tics a docentes y comunidad, el 20% cada bimestre, el 40% restante entre cada quimestre y ocasionalmente.

**Interpretación:** Según el resultado de las encuestas menos de la mitad de las instituciones encuestadas realizan capacitaciones en tics en forma secuencial, es decir que no dan la importancia de las tics en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la comunidad educativa en general.

### 4. ¿Para actividades pedagógicas con sus alumnos, en la unidad educativa Ud. necesita?



## TESIS

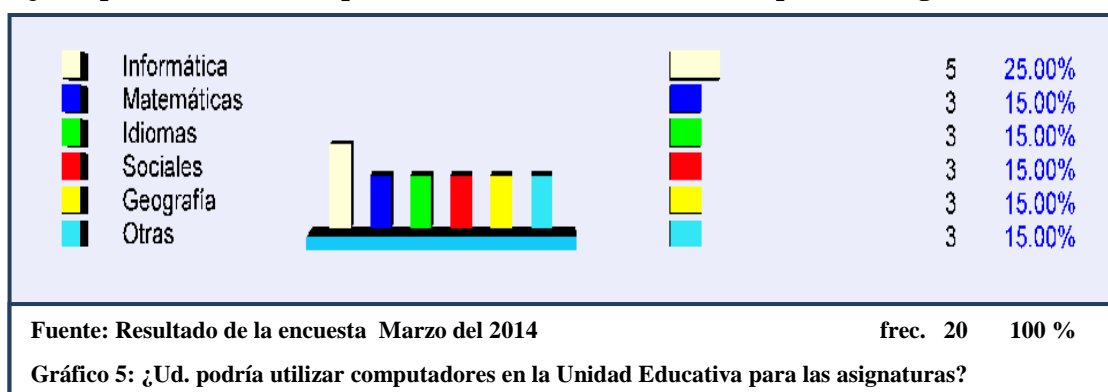
Estudio de línea base y factibilidad para implementar INFOCENTROS interconectados a un CENTRO DE MANDO PROVINCIAL que utilicen software libre en las unidades educativas rurales de la provincia de Manabí



**Análisis:** El 60% de los Docentes de informática afirman que se necesitan más de 20 equipos para las actividades pedagógicas, el 20% entre 11 a 20 equipos y el otro 20% entre 1 -2 equipos.

**Interpretación:** Se puede interpretar que según la encuesta los laboratorios para los infocentros seran entre 11 a 20 equipos según las dimensiones del aula donde se implemente el infocentro para las instituciones que apoyen el proyecto.

### 5. ¿ Ud. podría utilizar computadores en la Unidad Educativa para las asignaturas ?

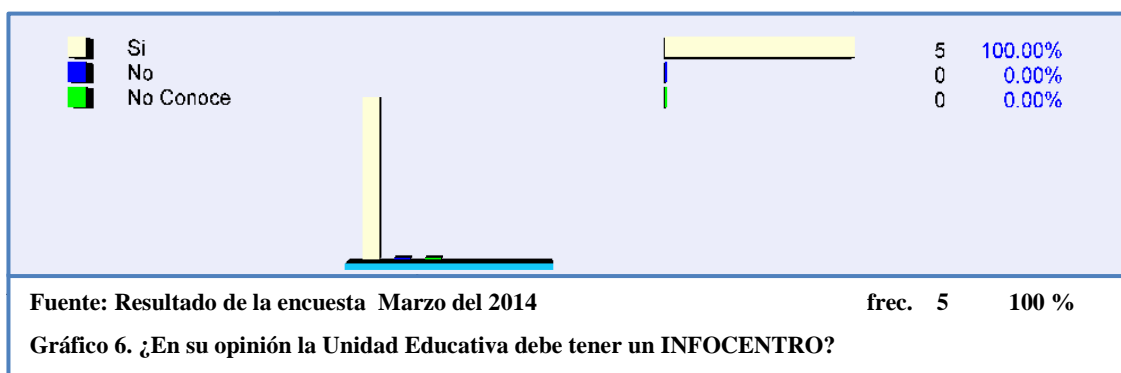


**Análisis:** El 25% de los Docentes de informática utilizarían los computadores para la asignatura de informática, el 15 % en Matemáticas, 15% en Idiomas, 15% en Sociales, 15% geografía y un 15% en otras materias.

**Interpretación:** A través de los resultados obtenidos podemos observar que se puede disponer de softwares para las diferentes materias, ya que no solo el infocentro servirá para impartir clases de informática, sino para impartir otras materias.

## D. FACTIBILIDAD DE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA

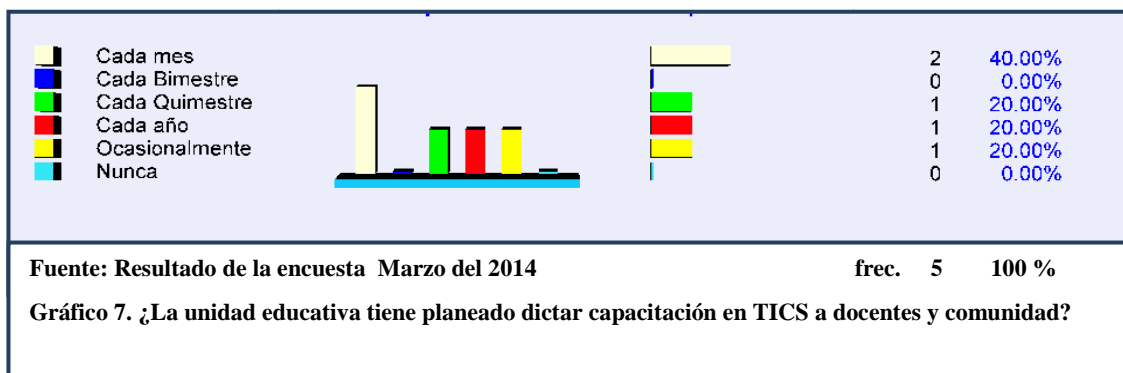
### 6. ¿En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO?





**Interpretación:** Se puede evidenciar el apoyo por parte de los Docentes de informática para la implementación de un infocentro, el mismo que beneficiaría a la comunidad en general.

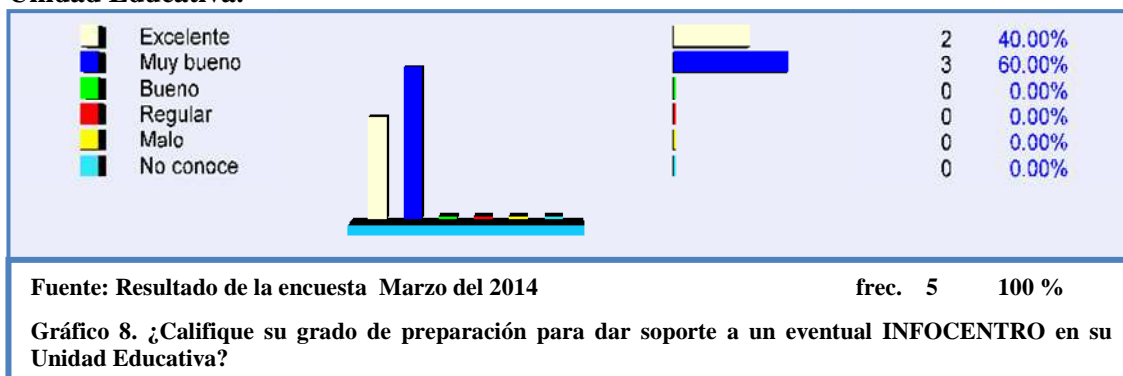
**7. ¿La unidad educativa tiene planeado dictar capacitaciones en TICS a docentes y comunidad?**



**Análisis:** El 40% de los Docentes de informática encuestados afirman que la unidad educativa tiene planeado dictar cursos en Tics en forma mensual, mientras que el 20% cada Bimestre, un 20% cada Quimestre, y por último el 20% ocasionalmente.

**Interpretación:** Menos de la mitad de las instituciones tienen planeado dictar cursos en Tics a Docentes y Comunidad en forma permanente, lo que evidencia que se debe dar más énfasis al uso de las Tics en el proceso de enseñanza y aprendizaje .

**8. Califique su grado de preparación para dar soporte a un eventual INFOCENTRO en su Unidad Educativa.**

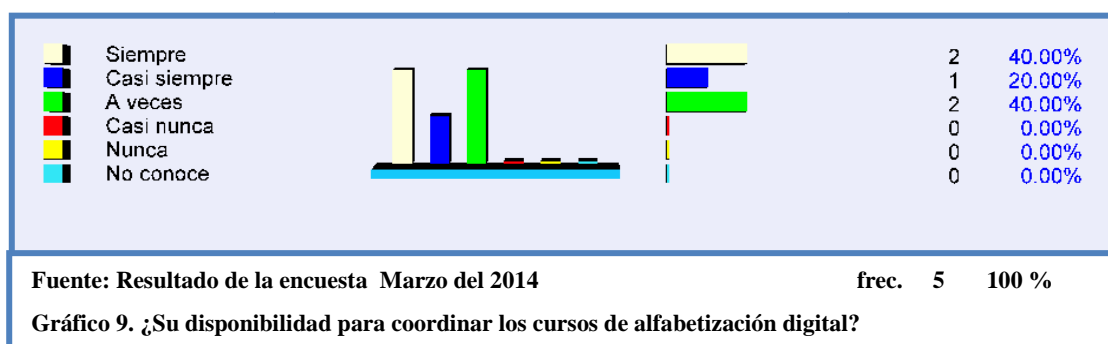




**Análisis:** El 60% de los Docentes de informática aseguran que su grado de preparación para dar soporte a un eventual INFOCENTRO en su Unidad Educativa es excelente, mientras que el 40% dice tener una buena preparación.

**Interpretación:** El 60% de los Docentes de informática se consideran aptos para coordinar y dar soporte a un infocentro, se podría coordinar con la zona distrital para asignar responsabilidad al Docente de informática en la administración del infocentro en hora curriculares.

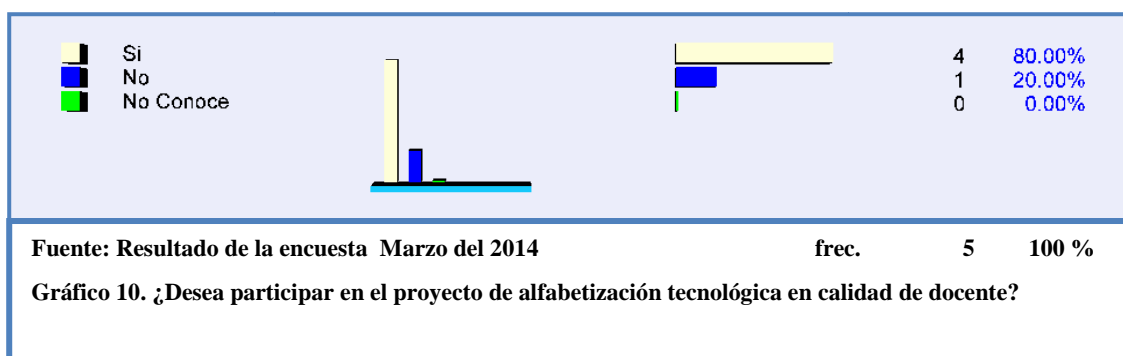
**9. ¿Su disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital?**



**Análisis:** El 40% de los Docentes de informática aseguran tener siempre disponibilidad para coordinar los cursos de alfabetización digital, un 40% a veces y el 20% restante casi siempre.

**Interpretación:** La mayoría de los Docentes de informática tienen disponibilidad de tiempo para coordinar los cursos de alfabetización digital que se realizaran en los infocentros, esto permitirá utilizar el recurso humano de este plantel.

**10. ¿Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de docente?**





**Análisis:** El 80% de los Docentes de informática encuestados desean participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de Docente, mientras que el 20% opina que no desean participar.

**Interpretación:** Se dispone en gran mayoría de los Docentes de informática para participar en el rol de capacitador en los infocentros, esto permitirá aprovechar recurso humano y ahorrar costes.

**Levantamiento de necesidades y requerimientos determinados mediante encuestas a Madres y Padres de familia de las Unidad Educativas.**

**Formulario de encuesta-04**

Para el levantamiento de requerimientos y necesidades se ha preparado un formulario de encuesta ENCUESTA-04

**Encuesta-04 para las Madres y Padres de familia de las Unidad Educativas**

A. PERFIL DE LA ENCUESTA					
<b>1. Años de edad</b>					
Hasta 25 años	25.1 a 30 años	30.1 a 40 años	40.1 a 50 años	50.1 a 60 años	Más de 60 años
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Califique sus conocimientos acerca del uso de computadores</b>					
Excelentes	Muy buenos	Buenos	Regulares	Malos	No conoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. SITUACIÓN ACTUAL DE SU UNIDAD EDUCATIVA					
<b>3. La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad</b>					
Cada mes	Cada Bimestre	Cada Quimestre	Cada año	Ocasionalmente	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. FACTIBILIDAD DE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA					
<b>4. En su opinión la Unidad Educativa debe tener un INFOCENTRO</b>					
Si	No	No Conoce			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			



**5. Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de alumno**

Si  No  No Conoce

**E. APOYO PARA UN POSIBLE INFOCENTRO EN SU UNIDAD EDUCATIVA**

**6. Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología**

Excelentes  Muy buenas  Buenas  Regulares  Malas  No conoce

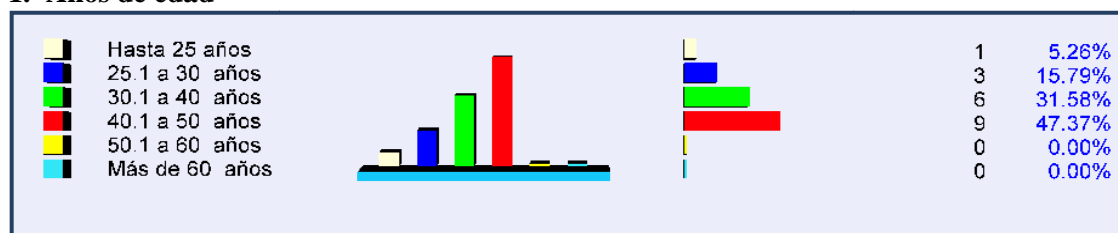
**7. Su disponibilidad para asistir a cursos de alfabetización digital**

Siempre  Casi siempre  A veces  Casi nunca  Nunca  No conoce

**Coordinador de esta encuesta: Edison Almeida**

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA-04 APLICADAS A PADRES Y MADRES DE FAMILIA.**

**1. Años de edad**



Fuente: Resultado de la encuesta Marzo del 2014

frec. 19 100 %

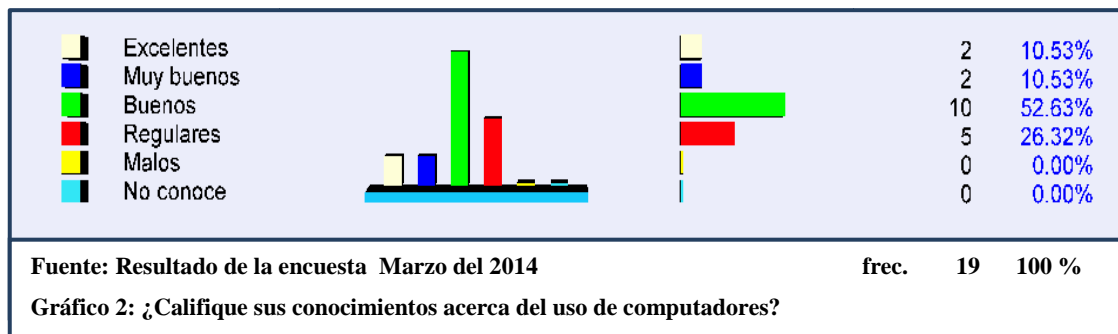
Gráfico 1. Años de edad

**Análisis:** El 47.37% de los encuestados tienen una edad promedio entre 40 a 50 años de edad, el 31.58% entre 30 a 40 años de edad, el 15.79% entre 25 a 30 años de edad y el 5.26% restante hasta 25 años de edad.

**Interpretación:** La mayoría de los encuestados son padres y madres de familia de la comunidad que serán integrados a las capacitaciones de alfabetización digital que ofrecerá el infocentro, de esta forma también se establecerán los cursos y los programas a utilizar dependiendo la edad de las personas.

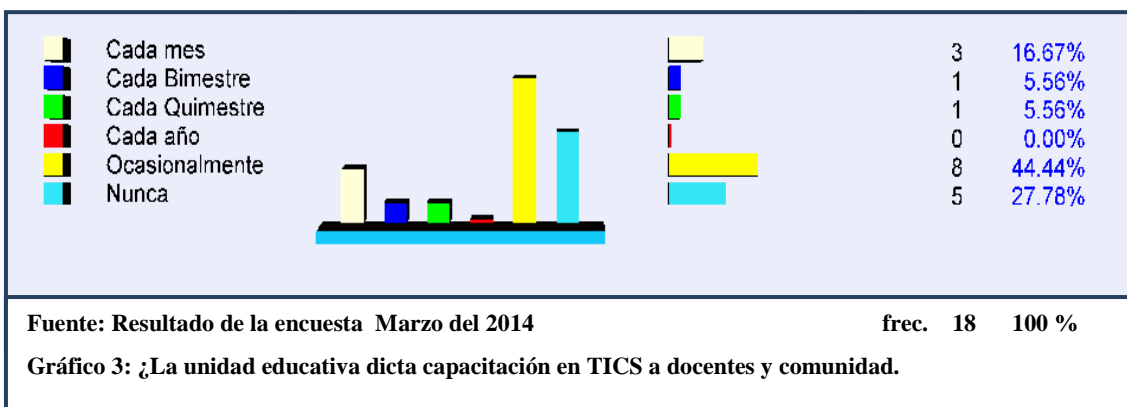


**2. Califique sus conocimientos acerca del uso de computadores**



uso de las Tics, las mismas que se darían en el infocentro a implementar.

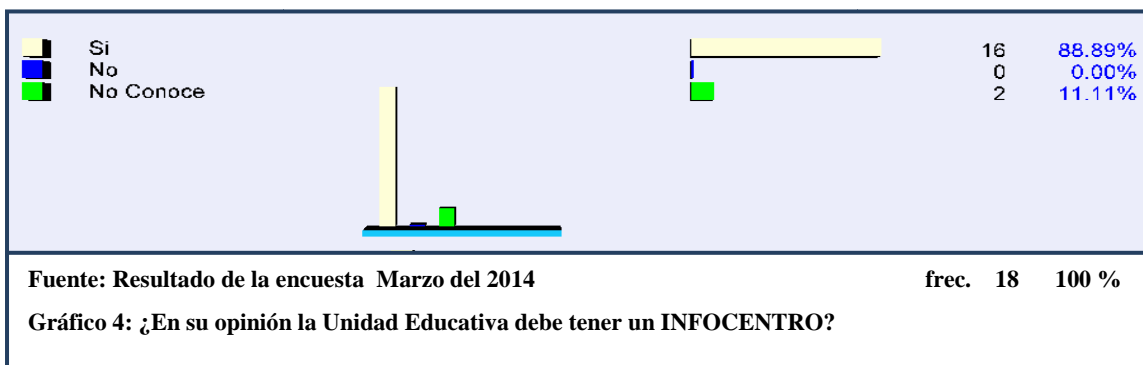
**3. ¿La unidad educativa dicta capacitación en TICS a docentes y comunidad?**



**Análisis:** El 44.44% de los encuestados afirman que la Unidad Educativa dicta capacitación en Tics a docentes y comunidad en forma ocasional, un 27.78% dice que nunca, el 16.67% cada mes, el 5.56% cada bimestre y por último el 5.56% cada quimestre.

**Interpretación:** La referencia del gráfico estadístico nos muestra que las Instituciones educativas encuestadas no están brindando el servicio a la comunidad en el uso de las Tics.

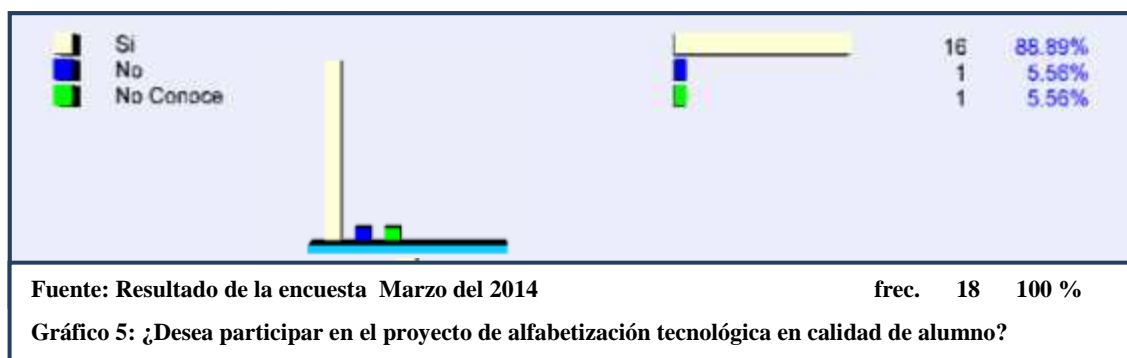
**4. ¿En su opinión la Unidad Educativa debe tener un Infocentro?**



**Análisis:** El 88.89% de los encuestados opinan que la Unidad educativa debe tener un infocentro para la comunidad, mientras que el 11.11% opina que no conoce el proyecto.

**Interpretación:** En gran porcentaje los miembros de la comunidad apoyan la implementación de un infocentro que funcione en las instituciones educativas, con el 11.11% se debe socializar el proyecto para que se informen de lo importante que es capacitar a la comunidad en el uso de las TICS.

**5. ¿Desea participar en el proyecto de alfabetización tecnológica en calidad de alumno?**

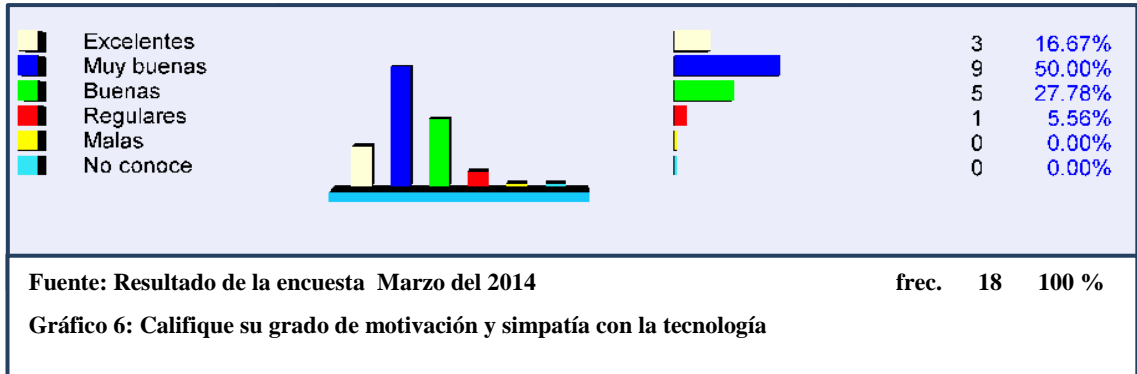


**Análisis:** El 88.89% de los encuestados opinan que si desean participar en el proyecto de alfabetización digital en calidad de alumno, el 5.56% opina que no desean participar y por último el 5.56% opina que no conoce.

**Interpretación:** Al interpretar los resultados se puede evidenciar el grado de aceptación que tendría la implementación de un infocentro que beneficia a la comunidad educativa.



**6. Califique su grado de motivación y simpatía con la tecnología**

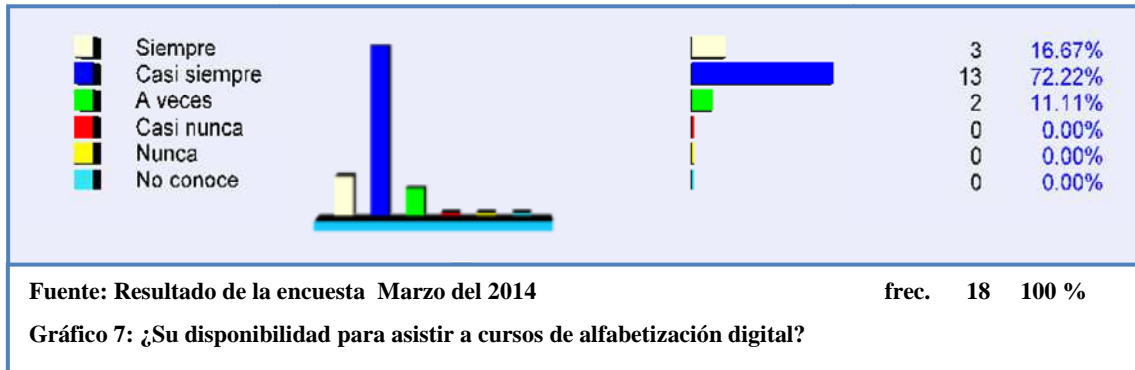


**Análisis:** El 50% de los encuestados opina que su grado de motivación y simpatía con la tecnología es Muy buena, el 27.78% opina que es Buena, el 16.67% opina que es excelente y por último el 5.56% opina que es regular.

**Interpretación:** Se puede evidenciar que gran parte de los encuestados tiene un alto grado de motivación y simpatía por la tecnología, el cual servirá para que ellos se involucren fácilmente el uso de las Tics en el Aula de clases.



**7. ¿Su disponibilidad para asistir a cursos de alfabetización digital?**



**Análisis:** El 72.22% de los encuestados opina que tiene disponibilidad para asistir a cursos de alfabetización digital, mientras que el 16.67% opina que siempre y por último el 11.11% opina que a veces.

**Interpretación:** La disponibilidad por parte de los encuestados para los cursos de alfabetización digital es evidente, permitiendo definir que al implementar infocentros se tendrá la acogida necesaria por parte de ellos.



## **BIBLIOGRAFÍA**

[1] Estadísticas ENEMDU (2010-2013) INEC

[2] Kawamura, E. & Mayhua, C. Octubre 2003

[3] [www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-de-acceso-universal](http://www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-de-acceso-universal)

[4] [www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-de-acceso-universal-y-alistamiento-digital/](http://www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-de-acceso-universal-y-alistamiento-digital/)

[5] [www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-de-acceso-universal-y-alistamiento-digital/](http://www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-de-acceso-universal-y-alistamiento-digital/)

[6] Informe Global sobre Tecnología de la Información 2010-2011

Profesor Roland Berger de negocios y tecnología de INSEAD (Francia) e Irene Mia, Directora y Economista Sénior del Centro para el Desempeño y la Competitividad Global, WorldEconomicForum.

<http://www.weforum.org>

[7] Morelis Gonzalo Vega (Junio del 2005) Los INFOCENTROS venezolanos ¿un esfuerzo de inclusión social

<http://www.razonypalabra.org.mx/libros/libros/infoven.pdf>

[8] Chirinos Elvimar, Colina Jessica, Caldera Guillermo, García Lisbeth, Sánchez Karelys

República Bolivariana De Venezuela, Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez

Noviembre De 2008.

<http://www.monografias.com/trabajos65/gestion-tecnologica/gestion-tecnologica2.shtml>

[9] Ministerio de Telecomunicación y de la sociedad de la información

<http://www.INFOCENTROS.gob.ec>

<http://www.telecomunicaciones.gob.ec/INFOCENTROS-comunitarios/>



[10] Plan de servicio universal

<http://www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-de-acceso-universal-y-alistamiento-digital/>

<http://www.conatel.gov.ec>

[11] Plan nacional de conectividad.

<http://www.mintel.gob.ec>

[12] <http://www.telecomunicaciones.gob.ec>

[13] [www.patriagrande.com.ve/paises/venezuela/](http://www.patriagrande.com.ve/paises/venezuela/)

[14] <http://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-digital-se-consolido-en-el-2013/>

[15]. <http://gruposoftlibrenuevaesparta.blogspot.com/>

[16] [www2.hawaii.edu/~zinner/101/students/MitchelBeowulf/cluster.html](http://www2.hawaii.edu/~zinner/101/students/MitchelBeowulf/cluster.html)

[17]

[https://access.redhat.com/site/documentation/enUS/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/5/html-single/Cluster\\_Administration/](https://access.redhat.com/site/documentation/enUS/Red_Hat_Enterprise_Linux/5/html-single/Cluster_Administration/)

[18] <http://social.tuquito.org.ar/group/tukiaula/forum/topics/>

[19] Balneaves, Scott. (2008). Linux Terminal Server Project Administrator's Reference or, How I Learned to Quit Worrying and Live without a Hard Drive.

[20] McQuillan, James. (2002). Descarga e Instalación de LTSP, version 3.0.

[21] <http://support.microsoft.com/kb/169289/es>

[22]<http://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/1.-Matrices-SNTG-2012.pdf>

[23].<http://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/1.-Matrices-SNTG-2012>

- Balneaves, Scott. (2008). Linux Terminal Server Project Administrator's Reference or, How I Learned to Quit Worrying and Live without a Hard Drive.
- McQuillan, James. (2002). Descarga e Instalación de LTSP, version 3.0.