WAN EDUCATIVA
Implementación del nuevo modelo de Infraestructura de Telecomunicaciones para despliegue de Servicios Tecnológicos desde el Data Center Virtual a todas las Localidades del Ministerio de Educación

RESUMEN

El presente artículo aborda el proyecto tecnológico enmarcado en el Nuevo Modelo de Gestión del Sistema Educativo del país, que consiste en implementar el Nuevo Modelo de Infraestructura de Telecomunicaciones para despliegue de servicios tecnológicos desde el Data Center Virtual a todas las localidades del Ministerio de Educación, -WAN EDUCATIVA-.

El proyecto define el modelo de conectividad adecuado para integrar a todos los usuarios de las localidades a nivel nacional a la nueva red integral del Ministerio de Educación; calcula las capacidades requeridas en los enlaces de datos para la provisión de servicios tecnológicos a todas las localidades del Ministerio de Educación a nivel nacional; dimensiona el equipamiento para filtrado de contenido y seguridades en el Data Center Virtual mediante infraestructura como servicio para el Ministerio de Educación, y establece la metodología de trabajo para personal técnico de la Dirección Nacional y Unidad Zonal de Tecnologías de la Información y Comunicaciones a nivel Nacional que estarán involucrado en el proyecto Wan Educativa.

La implementación del proyecto Wan Educativa es liderado por la Dirección Nacional de TIC del Ministerio de Educación como la base para la conformación y acceso a la Comunidad Educativa en Línea y Comunicaciones Unificadas.

SUMMARY

This article discusses the technological project under the New Management Model of Educational System of the country, which is to implement the New Model of Telecommunications Infrastructure for deployment of technology services from the Virtual Data Center all localities of the Ministry of Education , -WAN EDUCATIVA-.

The project defines the model suitable connectivity to integrate all users localities nationwide (national level) to the new integrated network of the Ministry of Education; calculates the required capabilities in data links for the provision of technology services to all areas of the Ministry of Education at national level; sized equipment for content filtering and assurances in the Virtual Data Center Infrastructure as a service by the Ministry of Education, and establishes the methodology for technical staff of the National and Zonal Unit Information Technology and Communications at National level who will be involved in the Wan Educational project.

The implementation of the WAN EDUCATIVA Project is led by the Direction National of TIC Ministry of Education as a base for the creation and access to the educational community on line and Unified Communications.

Palabras clave: WAN, Cloud, Comunidad Educativa en Línea (CEL), Infraestructura como servicio (IAAS), TIC., UCASS, MPLS.

1. INTRODUCCIÓN

La Constitución de la República del Ecuador mediante el RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR, y la LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL establecen como

responsabilidades del Estado, fortalecer la educación pública, garantizar la alfabetización digital e incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo.

En este marco legal es fundamental la implementación del Nuevo Modelo de Gestión Educativa. Actualmente está en desarrollo progresivo en todo el territorio ecuatoriano, incluye las 9 Zonas Educativas (Subsecretarías de Quito y Guayaquil), los 140 distritos educativos y aproximadamente 18.000 Instituciones Educativas Públicas de sostenimiento fiscal, fiscomisional y municipal, adicionalmente están todas las áreas, secciones y direcciones del Ministerio de Educación de Nivel Central.

Este nuevo Sistema de Gestión Educativa necesariamente incluye un modelo de infraestructura de telecomunicaciones que enlazará a todas las localidades (Zonas, Distritos. Instituciones Educativas) hasta el Data Center Virtual del Ministerio de Educación mediante una red de datos integral (WAN EDUCATIVA) para el despliegue de todos los servicios tecnológicos de manera eficaz, confiable y manteniendo una alta disponibilidad.

En este contexto, el Ministerio de Educación ha definido y diferenciado con claridad tres escenarios: A, B, C; a través de los cuales abarca a 3'345.699 estudiantes en 15.823 Instituciones Educativas de régimen fiscal y municipal (*Tabla 1)*.

Tabla 1.
Escenarios Instituciones Educativas

ESCENARIO	ALUMNOS	NÚMERO INSTITUCIONES	NÚMERO DE ALUMNOS
ESCENARIO A	≥6000	1	8.821
ESCENARIO A	≥5000 - <6000	3	16.496
ESCENARIO A	≥4000 - <5000	14	61.151
ESCENARIO A	≥3000 - <4000	30	103.506
ESCENARIO A	≥2000 - <3000	95	225.748
ESCENARIO A	≥1000 - <2000	614	835.985
ESCENARIO A	≥500 - <1000	1.221	865.350
ESCENARIO B	≥200 - <500	2.080	668.644
ESCENARIO C	≥100 - <200	1.646	235.655
ESCENARIO C	≥50 - <100	2.150	148.650
ESCENARIO C	≥25 - <50	3.091	108.609
ESCENARIO C	<25	4.878	67.084
TOTAL		**15.823**	**3.345.699**

Fuente: Ministerio de Educación.

Los 735 establecimientos educativos del escenario A con más de mil (1.000) estudiantes comprenden un número aproximado de 1.251.707 alumnos. En estas unidades educativas se prevé una cobertura inicial de atención de 37% de la población estudiantil a nivel Nacional hasta diciembre del 2015. Para el año 2016 se tiene previsto continuar con la segunda fase del proyecto, con la cual se desplegará el servicio correspondiente a las Instituciones Educativas del Escenario A con menos de 1.000 estudiantes y que representan el 26% de la población estudiantil a nivel Nacional.

El 37% restante (Instituciones Educativas de Escenario B y C) por ser escuelas que carecen de infraestructura adecuada y mantienen relativamente una menor población estudiantil, se las atenderá con proyectos de conectividad de Inclusión Tecnológica.

En lo que se refiere a la red Corporativa se pretende alcanzar a Planta Central, 9 Zonas, 140 Distritos; es decir, un total de 150 localidades con una cobertura de aproximadamente 6.700 funcionarios.

2. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Modelo de Conectividad

El modelo que se utilizará en el proyecto Wan Educativa plantea que todas las localidades (Zonas, Distritos, Instituciones Educativas) del Ministerio de Educación mantengan únicamente enlaces de datos por los cuales se desplegará todos los servicios tecnológicos. La conectividad será directa hasta el Data Center Virtual del Ministerio De Educación sin concentración intermedia ni provisión de troncales adicionales que garanticen ancho de banda a sus dependencias, se pretende evitar la generación de nuevos puntos de falla y mejorar la escalabilidad del proyecto.

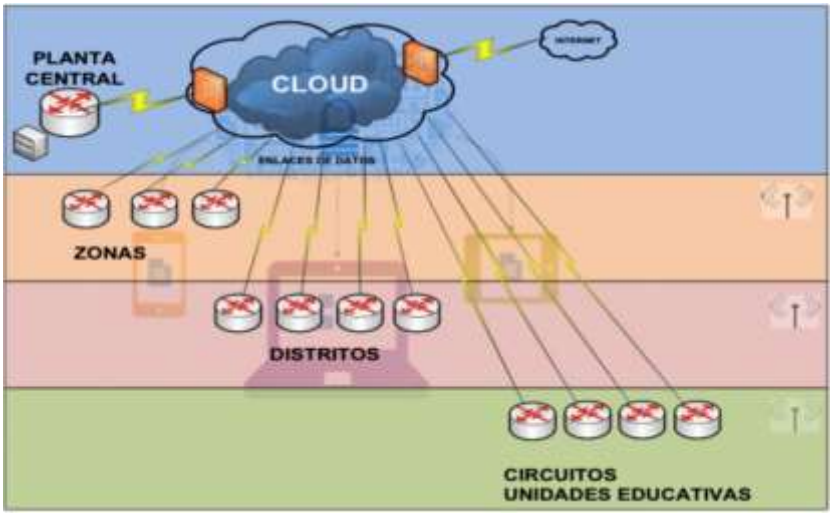


Figura 1. Modelo Centralizado.
Elaborado Por: Iván Ortiz G.

2.2 Cálculo de la capacidad requerida para proporcionar servicio de enlace de datos

2.2.1 RED EDUCATIVA

Para la red Educativa que comprende de 757 Instituciones Educativas con un aproximado de 1.251.707 estudiantes, se toma como referencia planes de conectividad comercial ofertadas en el mercado ecuatoriano, (TABLA 2.), dichas ofertas provisionan planes desde 2MBPS con los cuales garantizan la navegación entre 4 y 5 equipos (PC, Laptops, Dispositivos Móviles) con una compartición de 8:1 que es el nivel de compartición estándar en Ecuador. (Haines, 2013).

Tabla 2.
Referencia de taza pico de conexión planes hogar

CAPACIDAD ANCHO DE BANDA MBPS	2
COMPARTICIÓN	8:1
DISTRIBUCIÓN EQUIPOS	5
TAZA PICO DE CONEXIÓN KBPS	**50**

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

La taza pico de conexión sin restricción asegurada para clientes hogar por los proveedores de servicios de Internet (ISP) en el país es de alrededor de 50 Kbps., Partiendo del valor de taza pico calculado y con el antecedente de seguridad, filtrado de contenido y que los estudiantes, planta docente y planta administrativa de las Instituciones Educativas únicamente dispondrán de accesos controlados a contenidos específicos se ha definido una Taza Pico de Conexión de mínimo 32 Kpbs en un inicio

En este caso, para el cálculo de la capacidad requerida del enlace de datos, que permitirá brindar servicios de Internet, se considera el número de equipos que se conectarán a Internet de manera concurrente, por área se tiene:

Tabla 3.
Número de Concurrencias de Internet.

ÁREA	ESPACIOS	CAPACIDAD POR ESPACIOS (MÁQUINAS)	NÚMERO TOTAL (MÁQUINAS)
Laboratorio de Tecnología e Idiomas	2	40	80
Bloque Administrativo	18	1	18
Inspección	3	1	3
Sala de Internet - Biblioteca	1	40	40
Laboratorios de Ciencias Naturales	4	1	4
Laboratorios de Física y Química	3	1	3
Aulas de clase	45	1	45
Sala de profesores	2	10	20
Total	51		**213**
ACCESO WIRELESS 45%			87
TOTAL			**300**

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

Se considera aproximadamente 29 docentes por jornada, sin embargo se ha estimado dos salas de profesores con al menos 10 docentes cada una y conectados a Internet simultáneamente.

De la evaluación efectuada se considera que se dispondrán de 213 conexiones a Internet concurrentes (hora pico) adicionalmente se provisiona un 45% de concurrencias para dispositivos móviles (Tabla 3.) y se garantiza que los usuarios dispongan de al menos 32 Kbps, se tiene un Ancho de Banda de:

$$AB = V_{tx}\ x\ Nro.\ de\ Conexiones$$

Donde:
$V_{tx} = Velocidad\ de\ transmisión$
Entonces:

$$AB = 32\ Kbps\ x\ 300$$
$$AB = 9.600\ Kbps$$

El enlace de datos debe tener una capacidad de al menos 9.600 Kbps para el servicio de Internet.

Para el cálculo de la capacidad requerida en el enlace de datos para el servicio de voz, se dimensionará con el estándar de codificación de voz G.711, utilizado en la comunicación de voz y normalizado por la UIT-T, el cual tiene un ancho de banda de 64kbps y es soportado por la mayoría de dispositivos de comunicación y la interoperabilidad es muy simple, se debe tomar en cuenta que para los headers (cabeceras) se requiere 32kbps adicionales por lo que el factor a ser considerado para el cálculo es de 86 kbps

Se considera que las siguientes áreas dispondrán del servicio de telefonía IP. (Tabla 4.)

Tabla 4.
Número de Concurrencias de Telefonía

ÁREA	LÍNEAS TELEFÓNICAS
Laboratorio de Tecnología e Idiomas	1
Bloque Administrativo	12
Sala de Internet - Biblioteca	2
Laboratorios de Ciencias Naturales	3
Laboratorios de Física y Química	2
Sala de Profesores	10
Total	**30**

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

Para el cálculo se estima una concurrencia del servicio de telefonía de 15%, para lo cual se obtiene que 5 usuarios realicen llamadas simultáneamente:

$$AB = AB_{G.711}\ x\ Nro.de\ Conexiones$$

Donde:

$AB_{G.711} = Ancho\ de\ Banda\ Codec\ Telefonía$

Entonces:

$$AB = 86Kbps\ x\ 5$$
$$AB = 430\ Kbps$$

Por tanto, se requiere un Ancho de Banda de 430 Kbps para mantener 5 llamadas simultáneas por el enlace de datos.

Entonces, el Ancho de Banda del enlace de datos corresponde a la suma de la capacidad requerida para el servicio de voz e Internet:

$$AB = AB_{VOZ} + AB_{INTERNET}$$
$$AB = 430\ kbps + 9.600\ kbps$$
$$AB = 10.030\ kbps$$

Se mantiene la capacidad en 10 Mbps, porque se estimó el cálculo de capacidad del enlace de datos con el estándar de codificación de voz G.711, con el cual se plantea el mayor consumo de ancho de banda por llamada telefónica, pero se recomienda utilizar el estándar de codificación de voz G.729 (8 Kbps)

Por tanto, el Ancho de Banda del enlace de datos a contratar es de 10 Mbps.

2.2.2 RED CORPORATIVA

Con la red Corporativa el tratamiento es diferente, en esta red actualmente se mantienen 150 localidades con un aproximado de 6700 funcionarios, para esta red se tiene el precedente de conectividad de Internet actual instalado en Planta Central 100 MBPS (Figura 5.2.1.2.), que abastece a 1151 funcionarios con equipo de cómputo.

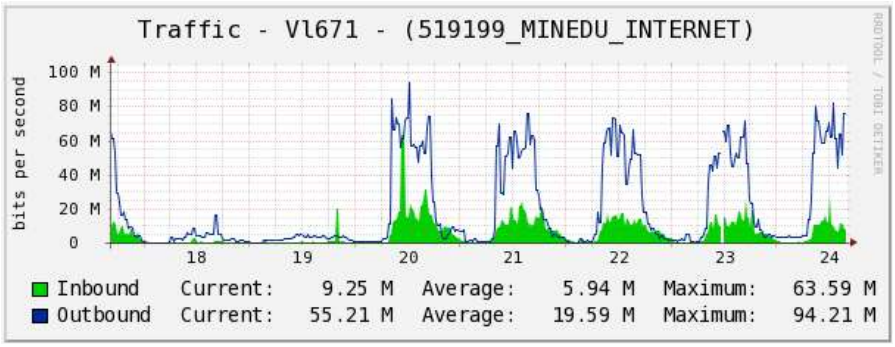


Figura 2. Modelo Centralizado.
Elaborado Por: Iván Ortiz G.

De la estadística observada el canal no se satura obteniendo picos no mayores a 70MBPS (Figura 2.) y esto sumado a que la concurrencia de conexión para internet no sobrepase el 90% (Tabla 5.), se puede definir una taza pico de conexión óptica para los canales de la red corporativa de mínimo 64 KBPS en un inicio.

Tabla 5.
Referencia de taza pico de conexión planes corporativos

CAPACIDAD ANCHO DE BANDA CONTRATADO MBPS	100
ESTADISTICA DE CONSUMO PROMEDIO MBPS	70
COMPARTICIÓN	1:1
DISTRIBUCION EQUIPOS	1200
CONCURRENCIA MÁXIMA CONEXIÓN INTERNET 90%	1080
TAZA PICO DE CONEXIÓN KBPS	**64**

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

La Red Corporativa comprende Planta Centras, 9 Zonas y 140 Distritos, debido a la proximidad entre Plata Central y el Edificio en donde funciona actualmente Zona 9 esta última se enlazará directamente y utilizará toda la infraestructura dispuesta para Planta Central dentro del Proyecto de Wan Educativa.

De la evaluación efectuada se considera que se dispondrá de un 85% de concurrencias para navegación en internet y se garantiza que los usuarios dispongan de al menos 64 Kbps, para los cálculos correspondientes se aplica la siguiente fórmula:

$$AB = V_{tx}\ x\ Nro.de\ Conexiones$$

Donde:
$V_{tx} = Velocidad\ de\ transmisión$

Para el cálculo de la capacidad requerida en el enlace de datos para el servicio de voz, se dimensionará con el estándar de codificación de voz G.711, utilizado en la comunicación de voz y normalizado por la UIT-T, el cual tiene un ancho de banda de 64kbps y es soportado por la mayoría de dispositivos de comunicación y la interoperabilidad es muy simple, se debe tomar en cuenta que para los headers (cabeceras) se requiere 32kbps adicionales por lo que el factor a ser considerado para el cálculo es de 86 kbps. Para el cálculo se estima una concurrencia del servicio de telefonía de 45%.

$$AB = AB_{G.711}\ x\ Nro.de\ Conexiones$$

Donde:
$AB_{G.711} = Ancho\ de\ Banda\ Codec\ Telefonía$

Tabla 6.
Cálculos de Ancho De Banda Internet y Telefonía

RED CORPORATIVA						
LOCALIDADES	PROMEDIO FUNCIONARIOS	CONCURRENCIA INTERNET 85%	CONSUMO INTERNET	CONCURRENCIA TELEFONÍA 45%	CONSUMO TELEFONIA	TOTAL MBPS
PLANTA CENTRAL	1.100	935	59840	495	42570	102
ZONAS	110	94	5984	50	4257	10
DISTRITOS	60	51	3264	27	2322	6

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

Por tanto, el Ancho de Banda de los enlaces de datos a contratar es de 100 MBPS Planta Central, 10 MBPS en Zonas y 6 MBPS para Distritos. (Tabla 6)

2.3 Dimensionamiento del equipamiento para filtrado de contenido y seguridad desde el servicio de data center virtual.

2.3.1 ARQUITECTURA DATA CENTER VIRTUAL

La configuración del Data Center Virtual para el presente proyecto está basada en la implementación de Infraestructura como servicio administrada por el Ministerio de Educación, la misma está compuesto por servidores virtuales con alta redundancia y crecimiento en función de la demanda, contiene una solución de seguridad la cual admite enlaces de internet o de datos, esta solución de seguridad proporciona cobertura total del perímetro con gestión unificada de amenazas para protección del Data Center Virtual.

2.3.2 RECURSOS DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL

La solución de seguridad incluirá como mínimo 4 componentes funcionales para brindar una mayor protección y seguridad, cada uno con distintas alternativas y funcionalidades de acuerdo a las necesidades del Ministerio de Educación.

- **Protección Esencial**. Ofrece funciones básicas de seguridad de ambientes de Tecnologías de la Información (TI) para ayudar a proteger la red empresarial.
- **Protección de Red**. Incluye características totalmente integradas como un firewall configurado combinado con un sistema de Protección contra Intrusos (IPS), Denegación de Servicio (DoS), muchas herramientas de direccionamiento de tráfico y NAT.
- **Protección Web**. Protege a los usuarios de amenazas y les permite aplicar condiciones de cómo y dónde pueden utilizar su tiempo en línea. Los programas espía (Spyware) y virus son detenidos antes de que puedan entrar a la red y ocasionar daños.
- **Protección al servidor web**. Evita que su servidores de aplicaciones web sean víctimas de ataques modernos mediantes inyección de código SQL o XSS. Además asegura que los clientes que interactúan con sus aplicaciones web no puedan vulnerar debilidades de dichos servicios al forzar una interacción correcta con los servidores y protege a sus clientes mediante la generación de cookies firmadas digitalmente.

El dimensionamiento de los equipos servidores con las características especificadas viene dada por el número de conexiones soportadas, estos equipos soportan hasta

9000 concurrencias por cada uno, lo que los hace idóneos ya que el nivel de crecimiento de conexión para la red corporativa y educativa es de aproximadamente 18020 conexiones calculadas del promedio de acceso de 285 usuarios en 735 Instituciones Educativas y un 90% de funcionarios de todas las localidades del Ministerio de Educación A nivel Nacional. (Tabla 7.).

Tabla 7.
Dimensionamiento de Infraestructura por conexión.

RED	CONCURRENCIA USUARIOS	CONCURRENCIA MENSUAL
RED EDUCATIVA	210.210	17.518
RED CORPORATIVA	6.030	503
TOTAL	**216.240**	**18.020**

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

Para la etapa inicial del servicio se contempla 2 licencias ILIMITADAS para los 2 UTM´s, que se encuentran en Alta Disponibilidad. Todos los componentes funcionales estarán soportados con la asignación de los siguientes recursos: (Tabla 8.).

Tabla 8.
Recursos Infraestructura Data Center Virtual

RECURSO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
MEMORIA	GB	56
PROCESAMIENTO	GHz	92,8
ALMACENAMIENTO	GB	500

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

2.3.3 CRECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA BAJO DEMANDA

Los siguientes aspectos se tomarán en consideración para la definición de la herramienta a ser instalada en el centro de datos virtual.

- Los dispositivos de seguridad de red deberán poseer la capacidad de reconocer aplicaciones, independiente del puerto y protocolo, con las siguientes funcionalidades
- Debe ser posible la liberación y bloqueo solamente de aplicaciones sin la necesidad de liberación de puertos y protocolos
- Reconocer por lo menos 1800 aplicaciones diferentes, incluyendo, mas no limitado: el trafico relacionado a peer-to-peer, redes sociales, acceso remoto, update de software, protocolos de red, voip, audio, vídeo, proxy, mensajería instantánea, compartición de archivos, e-mail
- Debe aplicar análisis heurístico a fin de detectar aplicaciones a través de análisis de comportamiento del trafico observado
- Debe Reconocer aplicaciones en IPv6
- Limitar el ancho de banda (download/upload) usado por aplicaciones (traffic shaping), basado en IP de origen, usuarios y grupos del LDAP/AD
- Los dispositivos de seguridad de red deben poseer la capacidad de identificar al usuario de red con integración al Microsoft Active Directory, sin la necesidad de instalación de agente en el Domain Controller, ni en las estaciones de los usuarios
- Permitir nativamente la creación de firmas personalizadas para reconocimiento de aplicaciones propietarias en la interface gráfica de la solución, sin la

necesidad de acción por parte del fabricante, manteniendo la confidencialidad de las aplicaciones de la corporación

Las nuevas funcionalidades estarán soportados con la asignación bajo demanda de los siguientes recursos: (Tabla 9.).

Tabla 9.
Recursos para Crecimiento Infraestructura Data Center Virtual

RECURSO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
MEMORIA	GB	32
PROCESAMIENTO	GHz	46,4
ALMACENAMIENTO	GB	500

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

2.4 Análisis de Mercado

En función de lo establecido en el Acuerdo No. 040-2013 de julio de 2013, emitido por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, que acuerda en el Artículo 1 ***"Requerir de las instituciones y organismos señalados en el Art. 225 de la Constitución de la República del Ecuador que, cuando demanden la contratación de servicios de Telecomunicaciones (telefonía fija, servicio móvil avanzado, enlaces de datos), servicios de valor agregado (servicio de internet) y otros servicios vinculados con este ámbito, lo hagan con una empresa pública de telecomunicaciones; y, en caso de requerir redundancia y alta disponibilidad para los servicios de enlaces de datos e internet, los servicios secundarios podrán ser contratados con otras prestadoras de servicios de telecomunicaciones; los cuales deberán ser de hasta la capacidad máxima del principal."***

En este sentido, el Ministerio de Educación ha realizado la comunicación interinstitucional con la CORPORACION NACIONAL DE TELCOMUNICACIONES CNT E.P., con base en las siguientes especificaciones técnicas generales. (Tabla 10.).

Tabla 10.
Especificaciones Técnicas Generales

Para el Servicio de Enlace de Datos	En todas las localidades, se habilitará el enlace de datos directo hacia el servicio de Data Center Virtual mediante Enlace principal punto a punto simétrico con una Disponibilidad de enlace de 99,8% mínimo mensual desplegadas en 735 Instituciones Educativas, 1 Planta Central, 9 Zonas, 140 Distritos.
Para el servicio de Data Center Virtual	El proveedor de servicios debe proveer un conjunto (pool) de recursos requeridos, en el esquema de entrega de servicios bajo demanda de: memoria, procesamiento, almacenamiento y networking, para la operación del Data Center Virtual del MINEDUC durante el tiempo de vigencia del Contrato.
Para el Servicio de Internet	El servicio de internet será gestionado hacia todas las Instituciones Educativas, Zonas, Distritos a nivel Nacional, desde el servicio de Data Center Virtual del Ministerio de Educación, para lo cual el oferente debe ofertar una solución que mantenga alta disponibilidad.
Para el Servicio de Filtrado de Contenido de Internet	El servicio de Filtrado de Contenido de Internet abarcará a todas las Instituciones Educativas, Zonas, Distritos a nivel Nacional, además será administrado desde servicio de Data Center Virtual del Ministerio de Educación.
Para el Servicio de Monitorización	El servicio de monitorización con el que se contará permitirá el control en tiempo real de enlaces de datos, internet, seguimiento de

	incidentes de desconexión y alerta temprana.
Para el Servicio de Seguridad Perimetral	El servicio de seguridad perimetral permitirá controlar y proteger a la red corporativa de ataques de hackers, intrusos y controlar el acceso desde el Internet y las redes locales.

Elaborado Por: Iván Ortiz G.

2.5 Metodología de trabajo

2.5.1 RECURSOS HUMANOS

Como para cualquier proyecto se requiere personal operativo que gestione funciones de levantamiento de factibilidades de nuevos enlaces, monitoreo de la funcionalidad del sistema, controlar el acceso y operatividad de sistema, seguimiento de incidencias directo con el Proveedor, desarrollar informes de validación de servicio para pagos, monitorear y controlar al personal de Tecnologías de la Información y Comunicaciones a nivel nacional, receptar y administrar incidencia desde territorio.

El desarrollo del proyecto involucra la participación activa de todo el personal de TIC Zonal, Distrital y Planta Central del Ministerio de Educación a nivel Nacional.

2.5.2 ACTIVIDADES

Se habilitará un acceso a la herramienta SharePoint para el almacenamiento de informes, al cual cada Coordinación Zonal accederá a su directorio, donde se deberá almacenar los informes escaneados en formato pdf y se mantendrá una carpeta por mes a la cual se subirán los informes escaneados; los cuales serán generados por el Responsable TIC Zonal asignado al proyecto Wan Educativa.

Para monitorizar los enlaces de datos se asignarán credenciales de acceso a la herramienta de monitorización gestionada por la CNT EP., para cada Técnico Zonal, mediante el cual se podrá visualizar la disponibilidad del servicio en las Instituciones Educativas a su cargo.

El Grupo Técnico designado de planta central tendrá credenciales para monitorizar todos los enlaces de las Instituciones Educativas a nivel Nacional.

El Grupo Técnico designado de planta central tendrá credenciales para monitorizar administrar y generar políticas de seguridad y filtrado Web en la herramienta provisionada en el Data Center Virtual para la distribución de internet.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actualmente las Instituciones Educativas en el país sobrepasan las 15.000, la meta fijada es llegar a un número no mayor a 6.000, con dos pasos importantes: la creación de instituciones del milenio y la repotenciación de colegios emblemáticos, en un plazo de ejecución de hasta 10 años. También existen escuelas de 60 estudiantes con un solo docente y colegios emblemáticos numerosos con infraestructura obsoleta, estas son dos realidades que empezarían a cambiar y el plan de reordenamiento de la oferta educativa propuesto por el Ministerio de Educación (MINEDUC) impulsa la normalización de establecimientos.

Esta reorganización y fortalecimiento institucional del sistema educativo incluye una infraestructura de telecomunicaciones que enlazará a todas las localidades (Zonas, Distritos. Instituciones Educativas) hasta el Data Center Virtual del Ministerio de Educación mediante una red de datos integral (WAN EDUCATIVA) para el despliegue

de todos los servicios tecnológicos de manera eficaz, confiable y manteniendo una alta disponibilidad.

Al finalizar la implementación del proyecto, cada dependencia contará con un nuevo enlace de Datos que garantizará el acceso a todos los servicios tecnológicos detallados anteriormente, este enlace de datos reemplazará a las conexiones de Internet que poseen actualmente y será facturado como servicio básico.

A través del proyecto se facilita el acceso al sistema integral y virtual planificado por el MIDEDUC, para que los padres puedan monitorear en línea las calificaciones de sus hijos, comprobar su asistencia y contactarse con el docente o el rector en caso de que necesiten solicitar algún tipo de información.

La multiplataforma tecnológica que actualmente maneja el Ministerio de Educación involucra la administración y despliegue de servicios de correo electrónico, asignación de cupos, comunidad en línea, gestión docente, oferta educativa entre otros. La mayoría de localidades (Zonas, Distritos, Instituciones Educativas) del Ministerio de Educación a nivel Nacional disponen de una arquitectura distribuida de centros de cómputo con diferentes tipos y niveles de equipamiento tanto de servidores como de equipamiento activo de red, enlaces de Internet independientes, enlaces de datos, incluso servicios de telefonía por los cual acceden a los servicios tecnológicos desplegados por la Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicaciones a través del Centro de Datos de Planta Central.

Por lo tanto, la implementación de enlaces de datos en todas las localidades a nivel nacional permitirá la optimización de los recursos tecnológicos y la ejecución de múltiples servicios y aplicaciones que se desplegarán a través de estas redes, facilitando las actividades diarias de los funcionarios de esta cartera de estado.

Un resultado a destacar en este proyecto es el ahorro de recursos económicos que generará, debido a que se dejará de utilizar las redes de telefonía pública de los diferentes proveedores a nivel Nacional y según la localidad, por cuanto se lo proporcionará a través de los canales de datos instalados; y también se utilizarán para consolidar los futuros servicios de videoconferencia, telefonía IP a nivel Nacional y comunicación interna.

Adicionalmente, el modelo requiere de un control de filtro de navegación, seguridades, consumo y requerimientos adicionales de servicios de tecnología en todas las localidades, así como también se requerirá de la emisión de políticas y lineamientos para la optimización y buen uso de los recursos asignados para el desempeño de las funciones de los usuarios y su acceso a los servicios de comunidad en línea.

4. CONCLUSIONES

- Con el análisis realizado en torno a la implementación del modelo de infraestructura de telecomunicaciones planteado se puede observar que en lo referente a la provisión de enlaces de datos centralizados se obtendría una adecuada administración y despliegue de servicios tecnológicos. Adicionalmente, se consigue un ahorro significativo de costos, ya que no se contratan enlaces de respaldo, ni es necesario el mejoramiento del contrato de servicios (SLA).
- La definición de anchos de banda contemplan la provisión de canales de internet y datos además dimensiona la capacidad para el despliegue del servicio de comunicaciones unificadas en todas las instituciones Educativas de

Escenario A con más de mil (1000) estudiantes, a fin de estandarizar el ancho de banda se provisionan 10 MB a todos los canales de la Red Educativa.

- En lo que respecta a la Red Corporativa (Zonas, Distritos, Planta Central) la provisión del canal se lo plantea en base a las concurrencias (75%) de conectividad y telefonía de los funcionarios de cada una de las localidades antes mencionadas normalizando los canales para
- Con la cobertura planteada para el escenario A con más de 1000 (mil) estudiantes que representan el 12,5% del universo de Instituciones Educativas se pretende incluir un 63% de la población estudiantil a nivel Nacional dentro de la Wan Educativa, esto se debe a que el escenario escogido abarca a todas las Instituciones Educativas con mayor número de estudiantes y condiciones de Infraestructura adecuadaEl nuevo modelo de Infraestructura de Telecomunicaciones WAN EDUCATIVA permitirá una administración más granular y centralizada para el despliegue de todos los servicios tecnológicos a todas las localidades y dependencias del Ministerio de Educación, además evitará la generación de nuevos puntos de falla.
- La implementación de la herramienta de monitorización y alerta temprana para todos los canales de datos de todas las localidades permitirá que la atención de todos los incidentes de conectividad se los atienda de manera oportuna y eficaz con una correcto nivel de escalamiento entre personal del Ministerio de Educación y el Centro de Operaciones del Proveedor.

5. REFERENCIAS

WATSON, T. (07 de diciembre de 1998). *TIME*. Recuperado el 20 de abril de 2015, de http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,989784,00.html

AALBERS, H. (2013). *HUIBERTS-AALBERS.* Recuperado el 23 de abril de 2015, de http://www.huibert-aalbers.com/Publications/IntroduccionACloudComputing/index.html

CABLE, G. T. (s.f.). *TV CABLE*. Recuperado el 15 de abril de 2015, de http://www.grupotvcable.com/

CNT. (s.f.). *Cnt*. Recuperado el 15 de abril de 2015, de https://www.cnt.gob.ec/

Eduardo, M. (2 de diciembre de 2014). *TICBEAT*. Recuperado el 22 de abril de 2015, de http://www.ticbeat.com/cloud/que-es-cloud-computing-definicion-concepto-para-neofitos/

EDUCACION, M. D. (s.f.). *EDUCAR*. Recuperado el 15 de enero de 2015, de http://www.educarecuador.gob.ec/

Haines, B. (18 de mayo de 2013). *insideEcuador*. Recuperado el 15 de abril de 2015

NETWORK, W. (1 de diciembre de 2007). *NETWORK WORLD*. Recuperado el 23 de abril de 2015, de http://www.networkworld.es/networking/migracion-a-mpls-por-que-cuando-como

Scavuzzo, F. (10 de 11 de 2011). *ZYENCRO*. Recuperado el 21 de abril de 2015, de https://blog.zyncro.com/tag/iaas/