

Desarrollo de Tecnologías diferenciadas de Comunicación para experiencias interdisciplinarias: Salud y Educación

Abeledo María Claudia

Altobelli Gerardo Alejandro

Iriso Pedro Facundo

Priano Daniel Alberto

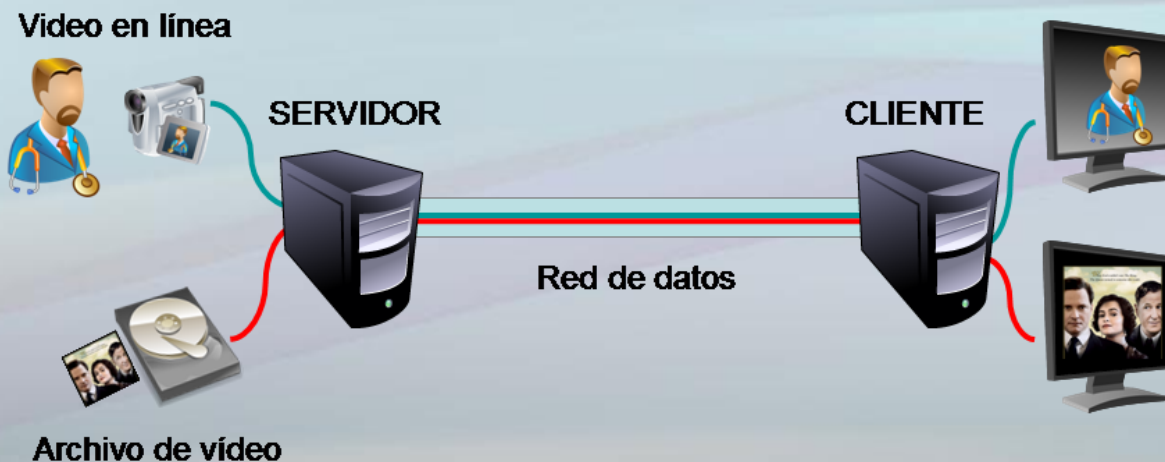


UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



Técnica de Streaming: Televisión

- Flujo continuo, sin interrupción, de una señal de video sin cortes en el transcurso de su reproducción
- Almacenamiento de datos temporal, buffer, que contiene lo que se descarga en el receptor.



Técnica de Streaming: Tipos

- En Directo
 - Transmite eventos que están sucediendo en ese momento.
 - Tipo de transmisión: Broadcast en vivo.
 - Se necesitan equipos que realicen proceso de captura y compresión en tiempo real



Técnica de Streaming: Tipos

- **Bajo Demanda**
 - La transmisión del contenido comienza cuando el cliente desea reproducirlo
 - El contenido puede estar ya preparado en un archivo comprimido



Multicast

- Un único stream se comparte entre diferentes clientes, los cuales han demandado el servicio
- Aquí se requiere un ancho de banda mayor, y se aumenta el tráfico en la red
- Dependerá del servicio contratado, la posibilidad de detección por parte del ISP

CoDec

- Es una serie de funciones algorítmicas que comprimen un archivo
- Codifican el flujo, o la señal y lo recuperan o descifran para su reproducción
- Encapsulamiento: obliga a que los flujos de datos puedan ser almacenados o transmitidos
- Formatos de archivo de video (contenedor):
.MPG, .AVI, .OGG, .MKV, etc.

RTSP (Real Time Streaming Protocol)

- Es un protocolo de nivel de aplicación para controlar la entrega de datos en tiempo real
- Provee un entorno de trabajo para permitir el mismo control bajo demanda
- Negocia automáticamente el mejor mecanismo para la entrega de contenido

RTP (Real Time Protocol)

- RTSP indicará al protocolo RTP, que entregue el contenido de transmisión mediante UDP (user datagram protocol) o bien, un protocolo basado en TCP
- Si el reproductor no puede conectarse a la secuencia correctamente mediante RTSP, se conectará, mediante HTTP.
- Si hay congestión se recorta la calidad para mantener la tasa de transferencia.
- RTP/RTCP (Real Time Control Protocol) son un ejemplo de lo indicado. Añaden a los paquetes UDP un timestamp, un número de secuencia, y un tipo de compresión, para permitir sincronización, secuenciación y decodificación
- RTSP añade QoS (Quality of Service)



Gestión del Trafico de Contenidos Multimedia

<u>Video on Demand</u>	<u>Unidireccional de tiempo real</u>	<u>Interactivo de tiempo real</u>
A demanda del usuario a partir de un servidor	Son como emisoras de radio y televisión, pero en Internet	Teléfono o Videoconferencia.
Interactivo: permite avanzar, rebobinar, pausar.	No existe interacción, sólo escuchan y ven.	Retraso máximo y jitter muy exigentes
Retrasos admisibles de 1 a 10 sg		Video: <150 msg es aceptable. Audio: <150 msg es bueno <400 msg es aceptable.

Parámetros Temporales: Latencia

- Retraso entre información enviada desde el emisor (servidor), hasta su recepción en el destino (cliente)
- Ese retardo, no debe afectar calidad de recepción ni procesamiento de audio y video

En las redes IP, además del retardo estándar se añaden los retardos asociados:

- a) Los algoritmos de compresión y descompresión (CoDecs)
- b) El empaquetado IP
- c) El de los dispositivos Ad-Hoc, Router, Switches, etc

Parámetros Temporales: Jitter

- Es la variación de la latencia durante una transmisión
- Como es un parámetro dinámico es conveniente calcular, el buffer de reproducción en forma adaptativa, estimando el retardo para adaptar su tamaño



Ancho de Banda

- Ancho de banda, debe ser mayor al requerido por la información que se desea enviar (cabecera IP, cabecera UDP, cabecera RTP, etc).
- Para reservar el ancho de banda, se utiliza protocolo de reserva de recursos (RSDP)
- Paquetes transmitidos a mayor velocidad que el ancho de banda, producen congestiones, pérdidas y disminución en la calidad
- Los paquetes transmitidos a menor velocidad que el ancho de banda, producen degradación en la calidad de video

Objetivo: Tasa de transferencia de bits (Bit Rate) lo mas cercana a la ancho de banda disponible

Tasa de Pérdidas

Para la pérdida de paquetes o su retraso la retransmisión no es apropiada, por lo que se utilizan mecanismos como

- **Stream Thining:**
El servidor descarta tramas para minimizar la pérdida de paquetes, cuando la red se encuentra congestionada.
- **Multirate Switching:**
Se utiliza cuando hay muchos paquetes perdidos y el servidor baja la calidad de los datos (con una mayor compresión) de forma dinámica para minimizar las pérdidas debidas a la congestión



Calidad de Servicio (QoS)

Los factores a tener en cuenta son Latencia, Jitter, Ancho de banda y Tasa de perdidas



La Experiencia: Roles de los Participantes

- La Universidad Nacional de San Martín, desde donde se encuentra un servidor dedicado para el envío de TV por streaming.
- El Jefe de la Sección de Salud Mental del Hospital José María Ramos Mejía, en el centro de la capital de la República Argentina realizó un programa sobre Sexualidad y Enfermedades de Transmisión Sexual.
- Docentes pertenecientes a la Escuela de Educación Técnica N°2 Tres de Febrero, en una zona alejada del conurbano de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, con un servidor disponible para recepción de TV por streaming. Esta entidad está incorporada al programa Conectar-Igualdad
- Médicos clínicos con disponibilidad horaria en la zona

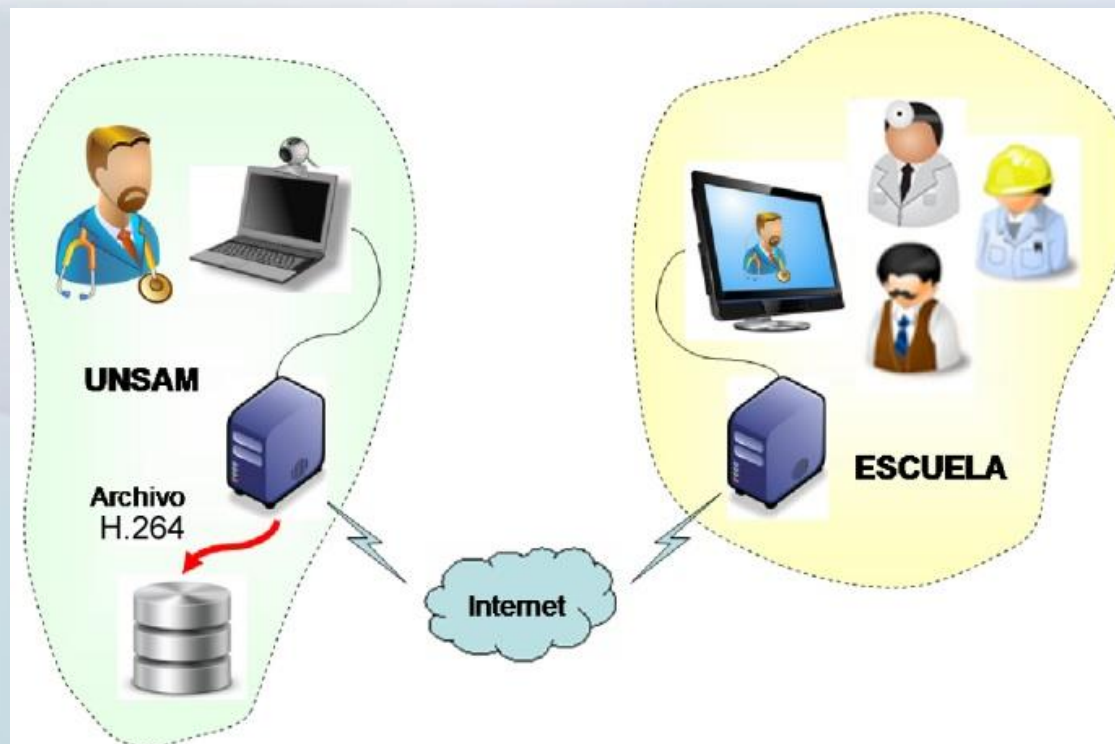


Actividades Realizadas: Fase 1

- Transmisión de TV on-line y grabación del vídeo
 - Se configuró la infraestructura para la transmisión de una señal de TV en vivo desde UNSAM hacia la EET2. Se realizó un streaming de vídeo unicast desde el servidor de UNSAM al de la EET2 y desde allí otra transmisión unicast hasta un único cliente en donde se encontraban un grupo de personas evaluadoras (médicos, educadores, personal técnico)
 - Simultáneamente con esta transmisión se grabó la señal transmitida y se generó un archivo de datos con formato de vídeo. Debido a las plataformas involucradas se ha seleccionado el formato H.264 teniendo en cuenta las recomendaciones de REDIRIS. En próximas pruebas se generarán los vídeos en formatos libres.



Actividades Realizadas: Fase 1 (2)



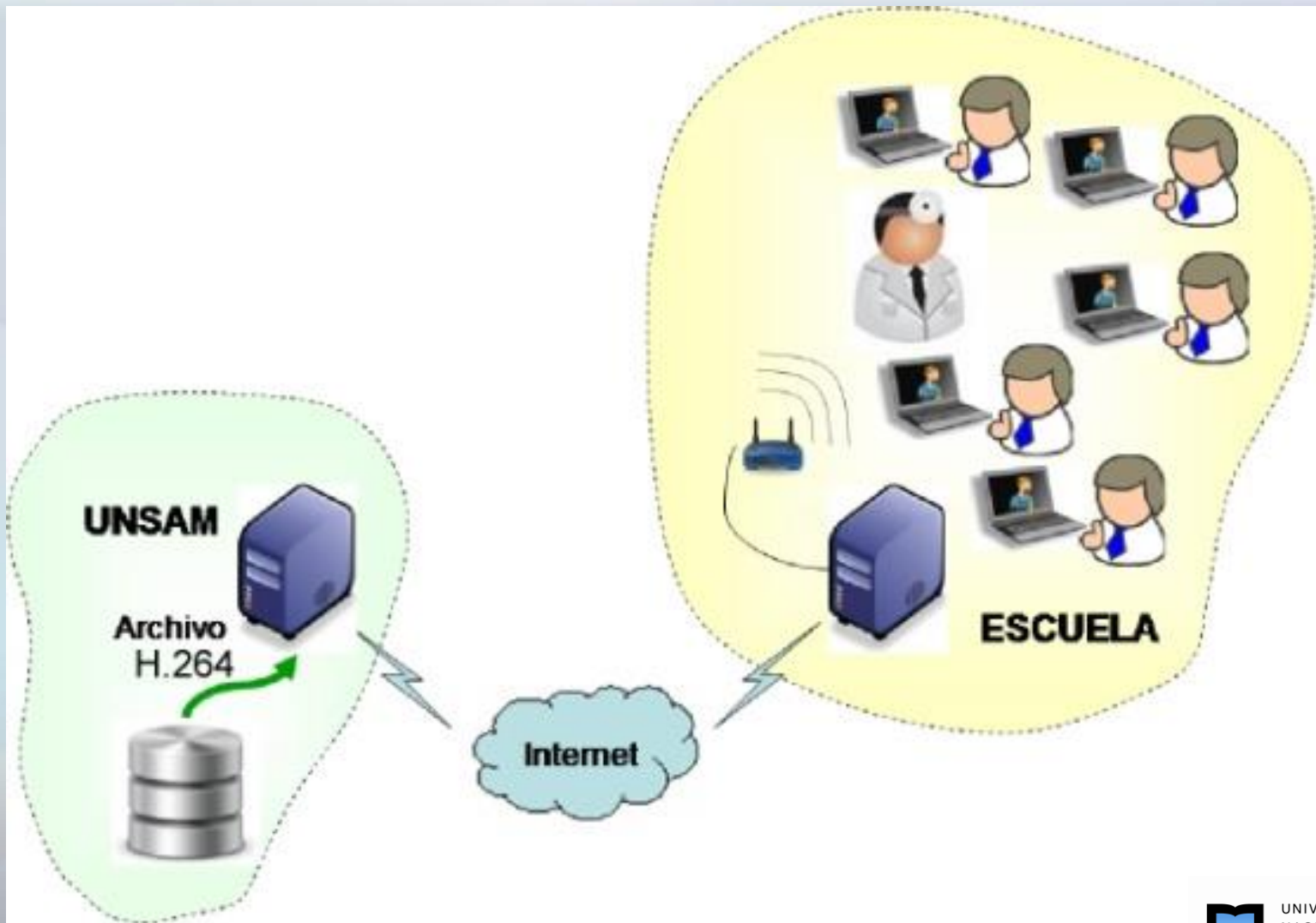
Luego se realizó un intercambio de preguntas y respuestas sobre contenidos del programa transmitido a través de un vídeo-chat para aclaración de dudas y analizar ajustes y adaptaciones para la futura presentación del vídeo a los alumnos del establecimiento.

Actividades Realizadas: Fase 2

- Presentación a alumnos
 - Dos semanas después, se convocaron a 101 alumnos en grupos y en el marco del plan Conectar-Igualdad se les permitió acceder desde sus laptops al vídeo a través del servidor de la EET2, haciendo este un requerimiento de streaming al propio de UNSAM. El servidor de UNSAM estableció una sesión unicast con el de EET2 mientras que el de la EET2 estableció una sesión multicast con cada uno de los alumnos. El Figura 4 podemos observar el alcance de la Fase II.



Actividades Realizadas: Fase 2 (2)



Factores Educativos Considerados

- La expresión audiovisual debe tener en cuenta dos dimensiones importantes: la semántica y la estética. La primera de ellas tiene que ver con el significado e incide directamente sobre la eficacia de los programas instructivos, de conocimiento y modelizadores. La segunda incide, sobre todo, en los programas motivadores.
- El contenido del programa debe estar ordenado y presentar una secuenciación clara.
- Esto fue tenido en cuenta en la construcción del programa del profesional especialista y evaluado, desde el punto de vista didáctico, por los docentes involucrados en el proceso, de acuerdo a indicadores técnicos, educativos y de expresividad audiovisual. El promedio general de los tres indicadores mencionados fue de 8,66.



Problemática Específica del Tema

ETS (Enfermedades de Transmisión Sexual)

- La adolescencia es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la etapa que va entre los 11 y 19 años, considerándose dos fases, la adolescencia temprana 12 a 14 años y la adolescencia tardía 15 a 19 años. Esta etapa y los primeros años de la juventud son cruciales; se producen profundos cambios físicos, psicológicos y sociales que impactan el resto de la vida de los seres humanos. La iniciación de la actividad sexual es cada día más pronta cuando la vulnerabilidad no es fácilmente admitida y se subestima el riesgo que se corre en un embarazo no planeado o contrayendo infecciones de transmisión sexual.



Infraestructura Hardware Utilizado

- El servidor dedicado en UNSAM cuenta con siguientes características principales de su configuración [14]:
 - Processors Quad-core Intel® Xeon® processor 5500 and 5600 series
 - Front Side Bus or HyperTransport
 - Intel® QuickPath Interconnect (QPI)
 - Cache 12MB
 - Chipset Intel® 5520
 - Memory 16GB DDR3 1333MHz
 - Internal and External RAID Controller:
 - Slim optical drive CD-RW/DVD-ROM +RW
 - Hard Drives: Internal Storage 1 TB SATA SSD
 - Communications: II 5709c Gigabit Ethernet NIC with failover. Load balancing; TOE (TCP/IP Offload Engine) supported on Microsoft® Windows Server® 2003
 - Operating System: Microsoft® Windows® Small Business Server 2011

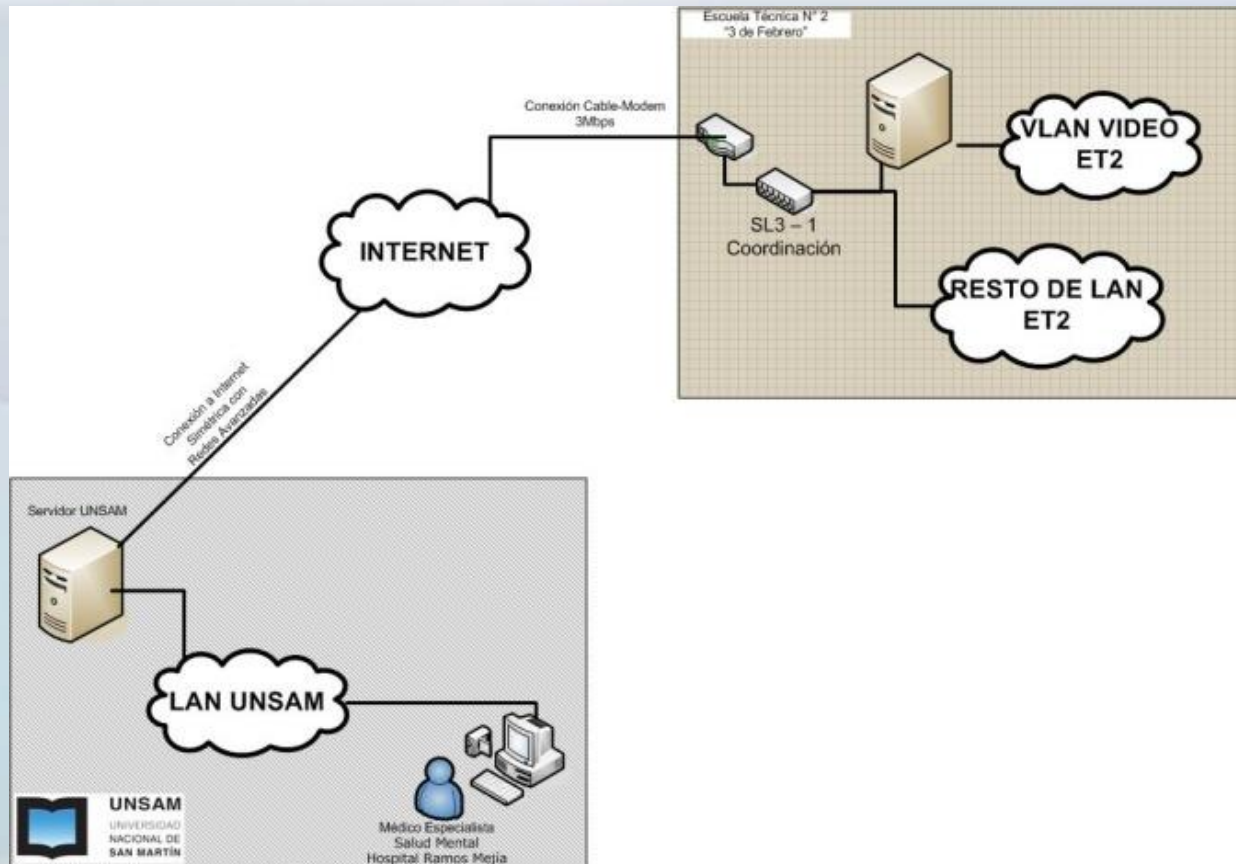


Infraestructura Hardware Utilizado (2)

- El servidor dedicado cuenta con siguiente características principales de su configuración:
 - Marca: compatible
 - Processors core Intel® i3 series
 - Cache 4MB
 - Memory 8GB DDR3
 - Slim optical drive CD-RW/DVD-ROM +RW
 - Hard Drives: Internal Storage 500 GB SATA
 - Communications: Gigabit Ethernet NIC
 - Operating System: Microsoft® Windows®

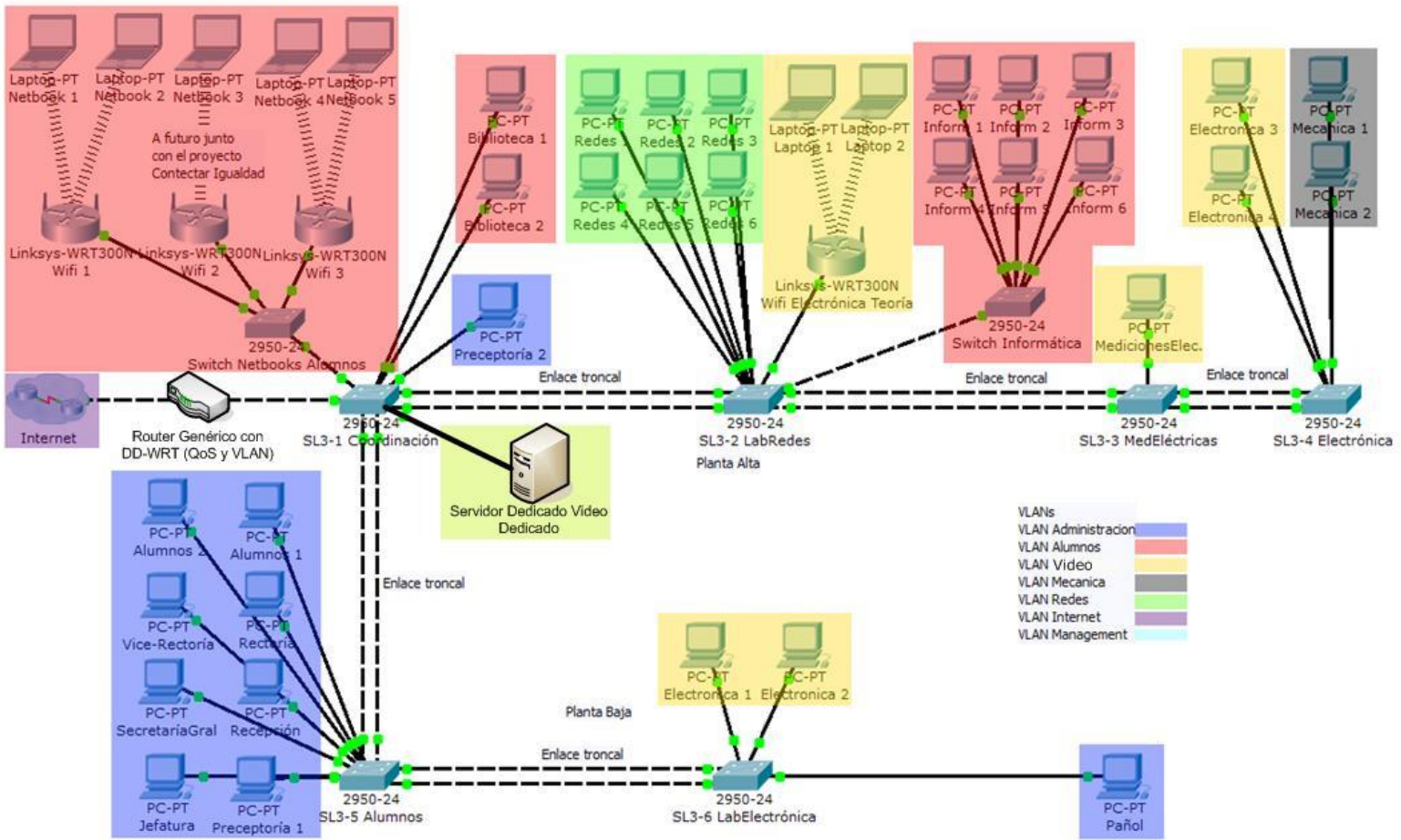


Conectividad y Esquemas de Red Involucrados



La conexión ISP (Internet Service Provider) de la Universidad de San Martín es brindada por INNOVA .

Conectividad y Esquemas de Red Involucrados (2)



Z

Mapa Lógico de la EET N2

Conectividad y Esquemas de Red Involucrados (3)

- Router Genérico conectado a ISP se equipo con DD-WRT (Firmware para routers 802.11 a/b/g/n)
- Con el firmware DD-WRT los routers genéricos y con características básicas, amplían en gran medida su funcionalidad, con lo que permiten el uso de software bajo licencia GPL entre ellos el software necesario para implementar el algoritmo de QoS HTB (Hierarchical Token Bucket)



Conectividad y Esquemas de Red Involucrados (4)

- **DD-WRT con HTB (Hierarchical Token Bucket)**

- implementa una disciplina de colas basada en clases (qdisc) para distribuir equitativamente el ancho de banda, bajo el sistema operativo Linux . Así pues, en HTB se distinguen tres tipos de clases:

root, inner y leaf.

Las clases root constituyen la parte superior de la jerarquía y todo el tráfico pasa a través de ellas.

Las clases inner tienen clases padre e hijas, y las clases leaf son clases terminales que tienen clases padre pero no clases hijas.

- Bajo este esquema, el tráfico proveniente de las clases superiores es clasificado a través de filtros para luego ser inyectado en las clases leaf. Esta clasificación puede hacerse por tipo de servicio, dirección IP e incluso por dirección de red, haciendo fácilmente diferenciables tanto tipos de tráfico como prioridades, para darle a cada uno el tratamiento adecuado.

- Posteriormente, se programa el tráfico clasificado. Para ello HTB ajusta el throughput empleando el principio básico del algoritmo Token Bucket

Pruebas Realizadas

- Desde el Switch SL3-1 Coordinación, desde el servidor dedicado a la VLAN o red virtual VIDEO, se realizaron pruebas estadísticas de tráfico durante un mes en distintos horarios.

Dichas pruebas indicaron que con una conexión dedicada de 2 Gbps era suficiente para el desempeño correcto de la red.

De esta manera las netbook del programa Conectar Igualdad, se incluyeron en la VLAN video en cada prueba realizada.

- El Router DD-WRT usando HTB, prioriza el tráfico y no se considera la congestión de la red, ya que la misma es despreciable, debido a las consideraciones que se mencionarán

Mediciones Realizadas: Ancho de Banda en Enlace

- UNSAM: enlace INNOVA: 9 Mbps /20Mbps upstream/downstream
- ISP(Internet Service Provider: Fibertel) a EET2 2048/512 Kbps upstream/downstream
- LAN EET2 (observaciones promedio)

Router DD-WRT a Servidor dedicado	1 Gbps
Servidor dedicado a SL3- Coordinación	1 Gbps
SL3- Coordinación – SL3 * (cualquier SL de la red)	1 Gbps

Mediciones Realizadas: Latencia

- Configuración del buffer del servidor dedicado: el servidor cuenta con un módulo de streaming llamado GNU-MP3d que permite un amplio espectro de configuraciones. La configuración elegida para este caso fue:
 - Limitar la cantidad de clientes a 22 o menos, teniendo en cuenta que la cantidad total de alumnos fue de 101 ya que los cursos que observaron el video en diferentes jornadas fueron

1er curso	20
2do curso	21
3er curso	19
4to curso	22
5to curso	19

Así, el ancho de banda asignado en cada jornada, por alumno, fue de un promedio de 2,45 Mbps en el caso del grupo más numeroso (22 alumnos), utilizando el servidor dedicado. De esta manera se asegura una cifra superior a los 1,5 Mbps según estándares necesarios para transmisión de video de alta calidad en H.264.

Mediciones Realizadas: Jitter y Tasa de Pérdida de Paquetes

- Jitter
 - Teniendo en cuenta que el jitter es la variación del tiempo de ejecución de los paquetes, se ha tomado en consideración la importancia de la configuración del buffer, para reducir los efectos del mismo en el servidor dedicado para video. En los sucesivos saltos hacia el resto de la red interna LAN ET2, el jitter es despreciable debido los espacios de buffer y los ciclos de CPU de los SL3 (switches de la red LAN), se encuentran sobre dimensionados para el tráfico que van a soportar.
- Tasa de pérdida de paquetes
 - En las transmisiones de video previas a la experiencia la perdida de paquetes fue en promedio del 1,4% con lo cual se consideró aceptable dicha tasa.

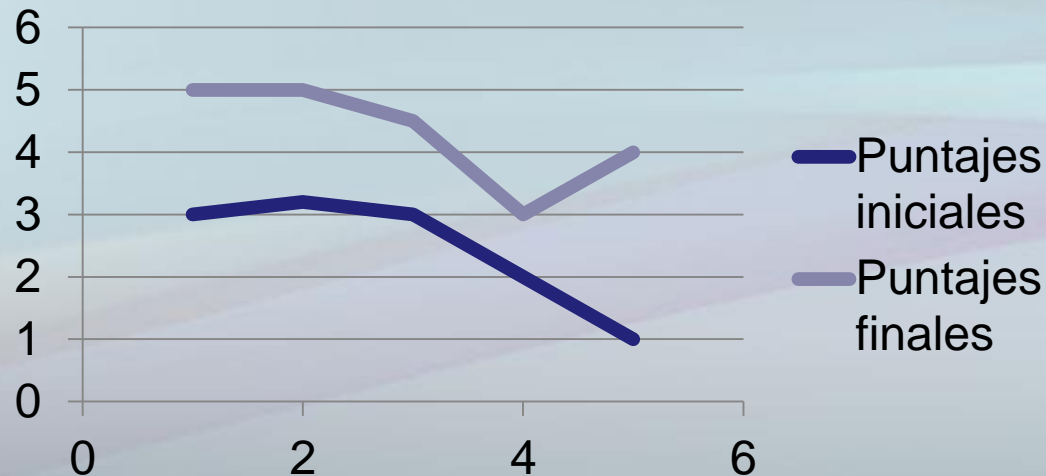


Conclusiones desde el punto de vista técnico

- Los parámetros que podían afectar la transmisión fueron evaluados de acuerdo a los resultados obtenidos de las mediciones realizadas y se consideraron aceptables para una transmisión exitosa.
- Estos parámetros siguen siendo evaluados en cada una de las transmisiones que se realizan luego de la experiencia base

Conclusiones desde el punto de vista educativo

- De acuerdo con la experiencia realizada, la adopción de los contenidos sobre el tema por parte de los alumnos bajo esta modalidad, fue altamente significativa. Se enunciaron 5 objetivos y se realizaron las evaluaciones anteriores y posteriores a la experiencia. Sobre un total de 101 alumnos



Muchas Gracias

Abeledo María Claudia

Altobelli Gerardo Alejandro

Iriso Pedro Facundo

Priano Daniel Alberto



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

