



UADY

**FACULTAD DE
MATEMÁTICAS**

“Luz, Ciencia y Verdad”

Modelo Didáctico

Manual de Utilización

**“Laboratorio de interconexión inalámbrico para
la identificación de protocolos de red y la
obtención de video en tiempo real”**

Autores:

M. en C. Enrique Ayala Franco

M.T. Sergio Antonio Cervera Loeza

M.T. Ma. Del Carmen Zozaya Ayuso.

Elaborado: Enero 2017

Utilización:

Enero a Mayo de 2017.

Estancias académicas: Unidad de Comunicaciones, Laboratorio de Mantenimiento de Equipo de Cómputo,

Resumen

Hoy en día el tema de la seguridad relacionado con las tecnologías de la información tiene una tendencia a la alta, debido a la situación que se vive en nuestro país y en el mundo. Para ello el gobierno está realizando fuertes inversiones en sistemas de monitoreo y video vigilancia, estos sistemas se vuelven más complejos por lo que diseñar la infraestructura es un tema que requiere de mayor conocimiento de tal forma que puedan crecer en forma eficiente. Es por esto que la creación de laboratorios, ya sean físicos o virtuales contribuyen al entrenamiento y formación, los cuales se pueden utilizar como una herramienta tecnológica que permite esta optimización, en particular en su utilización en la docencia como una plataforma de enseñanza-aprendizaje, esta es una oportunidad para los académicos de la Facultad de Matemáticas de poder desarrollar actividades en conjunto con sus alumnos, interactuando con laboratorios portátiles, que a su vez sean utilizados como plataforma para el desarrollo de prácticas de laboratorio, proyectos y actividades durante su formación profesional en las carreras de computación.

Tabla de contenido

Ilustraciones	3
Introducción	1
Objetivo	2
Objetivos específicos:	2
Descripción del modelo.	3
Descripción del modelo propuesto	3
Arquitectura del modelo didáctico.	4
Procedimiento para utilizar el modelo.	18
Procedimiento para utilizar el modelo en la organización de las clases.	24
Referencias	27

Ilustraciones

<i>Figura 1. Laboratorio portátil de cámaras.</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2. Modelo didáctico del laboratorio de interconexión inalámbrico.</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3. Interacción del usuario con el laboratorio portátil de cámaras.</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4. Software libre para la captura de paquetes y análisis de protocolos.</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5. Software con licenciamiento para la captura de paquetes y análisis de protocolos.</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6. Sitio web en el entorno de laboratorio de red que presenta a través de http el video de la cámara en tiempo real.</i>	<i>9</i>
<i>Figura 7. Aplicación propietaria que presenta a través de http el video de la cámara en tiempo real.</i>	<i>10</i>
<i>Figura 8. Aplicación libre para la visualización de imágenes de la cámara.</i>	<i>10</i>
<i>Figura 9. Servicio web de la cámara IP visto desde dispositivo móvil.</i>	<i>11</i>
<i>Figura 10. Infraestructura de integración con el laboratorio portátil.</i>	<i>12</i>
<i>Figura 11. Interacción del usuario local con el laboratorio portátil de cámaras en el aula.</i>	<i>13</i>
<i>Figura 12. Interacción del usuario con el laboratorio portátil de cámaras en la FMAT.</i>	<i>14</i>
<i>Figura 13. Interacción de todo tipo de usuario con el laboratorio portátil de cámaras.</i>	<i>15</i>
<i>Figura 14. Servidores host de equipos virtuales agrupados en cluster en el laboratorio de redes de la FMAT.</i>	<i>17</i>
<i>Figura 15. .Ejemplo de conexión a la página que provee las imágenes.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 16. Esquema de conexiones para realizar la captura de paquetes.</i>	<i>21</i>

<i>Figura 17. Identificación de una trama capturada desde la tarjeta de red.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 18. Identificación del protocolo Ethernet y sus cabeceras.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 19. Identificación del protocolo de aplicación IP y sus cabeceras.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 20. Identificación del protocolo TCP y sus cabeceras.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 21. Identificación del protocolo HTTP y sus cabeceras.</i>	<i>23</i>

Introducción

La convergencia de los servicios a través de la infraestructura de telecomunicaciones de una empresa o institución, tiende a la integración de una gran cantidad de dispositivos y sensores a la misma. El interés por esta integración tiene como objetivo desde el simple registro de información, hasta su análisis, lo que representa una herramienta valiosa en la toma de decisiones.

Uno de los servicios de mayor importancia en la actualidad es la seguridad, esto implica la fusión del tema con la tecnología, teniendo como resultado sistemas de video vigilancia que permiten registrar información a través de imágenes o secuencias de imágenes, sobre las cuales pueden aplicarse diversos mecanismos de análisis y toma de decisiones.

Debido a que la video vigilancia abarca una gran cantidad de conceptos y temas, es recomendable preparar o capacitar a las personas que se encargan del diseño e implementación de estas herramientas en los siguientes temas: topología de red, medios de transmisión y sus capacidades, protocolos de seguridad, compresión, seguimiento de conexiones, calidad del servicio y priorización de tráfico, codecs de compresión de audio y video, entre otros. Sin embargo, para una institución educativa pública, contar con suficientes recursos tecnológicos para formar a sus estudiantes y relacionarlos con temas actualizados en el área de redes y seguridad, así como video vigilancia, ofrecer el servicio de prácticas de laboratorio por persona, resulta complejo y costoso.

Una solución alternativa es poner en marcha entornos de laboratorios portátiles o virtuales que permitan utilizar los componentes en forma *compartida* a través de una plataforma web o remota, estableciendo conexiones seguras y con validación de usuarios controlada a través de un servicio de directorio, lo que puede proporcionar al estudiante una infraestructura de red como herramienta de apoyo al aprendizaje, a través de diversos equipos y un entorno combinado con servidores virtuales.

Objetivo

Crear un modelo didáctico basado en un ambiente de laboratorio portátil móvil con la finalidad de utilizarse como plataforma de enseñanza aprendizaje en el área de computación.

Objetivos específicos:

1. Diseñar un ambiente de interconexión móvil y de seguridad con equipos de comunicaciones, seguridad de redes y cámaras de video vigilancia, que funjan como un laboratorio de interconexión inalámbrico, que soporte actividades relacionadas a prácticas de laboratorio y desarrollo de proyectos para las materias de computación impartidas en la Facultad de Matemáticas (FMAT).
2. Implementar un ambiente que permita la identificación del proceso de la comunicación, los protocolos de red y sus características, esto como tema de estudio de los modelos OSI y TCP/IP.
3. Implementar un ambiente de equipos de video vigilancia que permita la obtención de video en tiempo real para desarrollo de aplicaciones.
4. Desarrollar conocimientos y habilidades en los alumnos de la Facultad de Matemáticas para construir y utilizar un ambiente de laboratorio como el propuesto.

Descripción del modelo.

Descripción del modelo propuesto

El proyecto se orienta a la identificación de protocolos comprendidos en los modelos de red OSI y TCP/IP, características y su interacción durante la comunicación o transmisión de información entre una cámara de video vigilancia IP y dispositivos como: computadoras, tabletas, celulares. De igual forma la evaluación de aplicaciones propietarias para la gestión de las cámaras y de aplicaciones desarrolladas por los propios alumnos de la FMAT, orientadas a la obtención, almacenamiento y procesamiento de video en tiempo real.

La figura 1 nos presenta un entorno de laboratorio portátil de cámaras que consta de un enrutador inalámbrico y dos cámaras IP interconectadas con cables Ethernet a 100 Mbps.

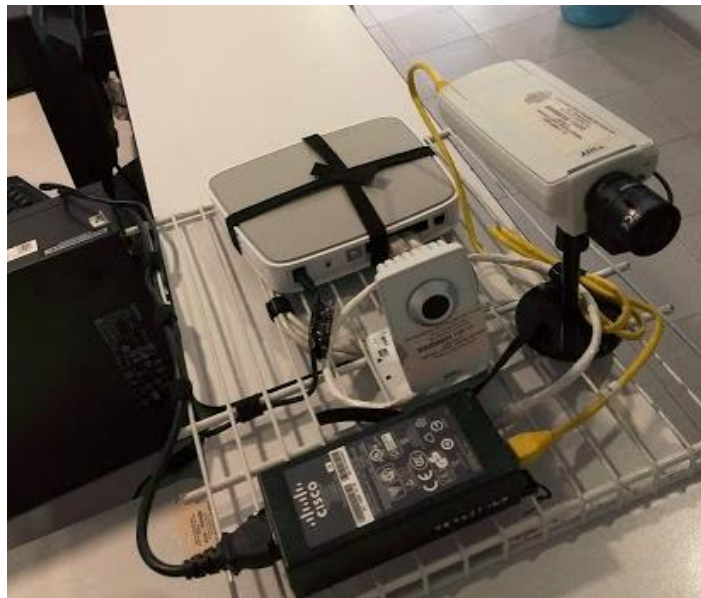


Figura 1. Laboratorio portátil de cámaras.

Arquitectura del modelo didáctico.

La implementación del modelo didáctico se basa en la integración de diversos componentes de *hardware* y *software* distribuido en dos capas funcionales, en la figura 2 se presenta el modelo con los componentes de la arquitectura. Cabe mencionar que el modelo didáctico, está implementado físicamente en el laboratorio de redes virtual instalado en el área de servidores de la FMAT, por su diseño puede ser transportado en el momento que sea requerido a las aulas o zonas de la misma institución para el desarrollo de prácticas o proyectos en los que participen alumnos o académicos de la UADY.

FMAT-UADY

Modelo Didáctico

**Laboratorio de interconexión inalámbrica
para la identificación de protocolos de red y
la obtención de video en tiempo real**

Identificar, analizar y desarrollar



Infraestructura

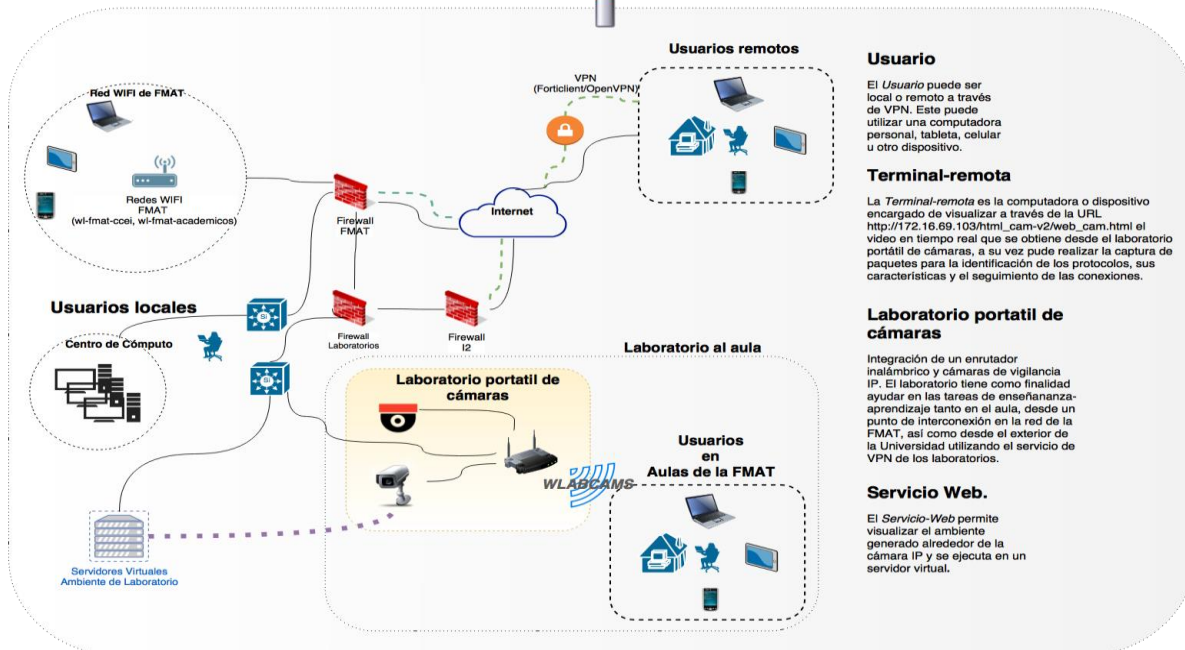


Figura 2. Modelo didáctico del laboratorio de interconexión inalámbrica.

Las capas funcionales del modelo son las siguientes:

- a. Identificar, analizar y desarrollar, esta sección permite al alumno o académico realizar tres diferentes actividades, tal como lo muestra en la figura 3:
 - Identificar y analizar: obtener una muestra a través de la captura de paquetes de datos desde el dispositivo terminal conectado a las cámaras del laboratorio portátil para la identificación de todos los protocolos que se observan en la captura, así como las cabeceras, características de los mismos y la identificación de las conexiones con flujos TCP y UDP. Esta actividad puede ser realiza para las aplicaciones propietarias de la marca de las cámaras o para desarrollos propios de los alumnos o académicos.

Identificar, analizar y desarrollar

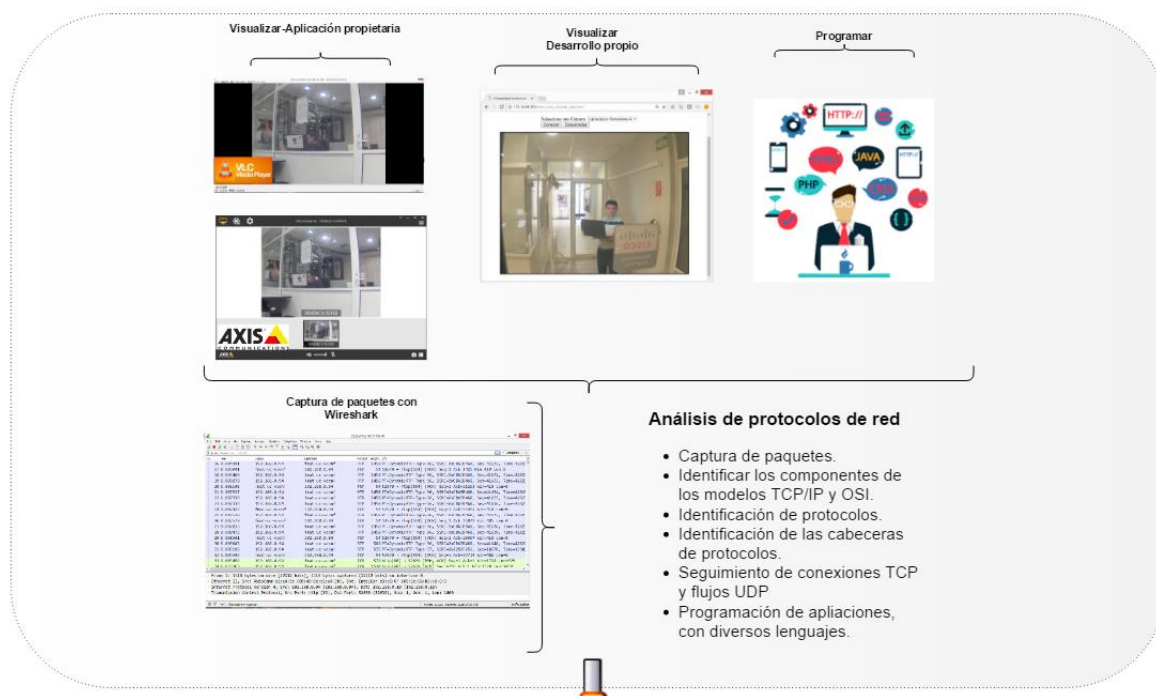


Figura 3. Interacción del usuario con el laboratorio portátil de cámaras.

Para la obtención de muestras se pueden utilizar diversas aplicaciones de captura de paquetes, algunas de estas aplicaciones son:

- i. *Wireshark* es un analizador de protocolos utilizado para realizar análisis, solucionar problemas en redes de comunicaciones, para desarrollo de software y protocolos, así como herramienta didáctica.

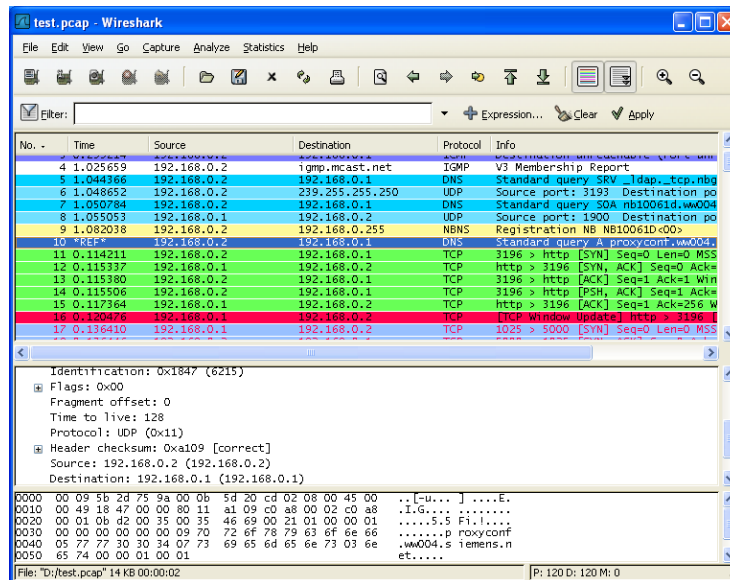


Figura 4. Software libre para la captura de paquetes y análisis de protocolos.

- ii. *Packet Analyzer*, es un analizador de paquetes de red con generación de informes de grandes archivos de rastreo mediante una interfaz gráfica de usuario intuitiva y una amplia selección de vistas de análisis predefinidas. Esta aplicación se integra con *Wireshark* para un análisis a detalle. Aplicación con licenciamiento.

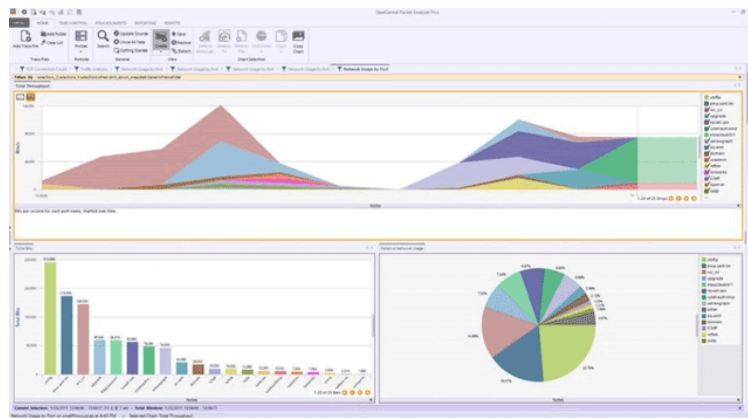


Figura 5. Software con licenciamiento para la captura de paquetes y análisis de protocolos.

Para visualizar el flujo de video del laboratorio portátil de cámaras, es posible utilizar las siguientes aplicaciones:

- i. aplicación web desarrollada en la Unidad de comunicaciones cuya liga es http://172.16.69.103/html_cam_v2/web_cam.html (figura 6).

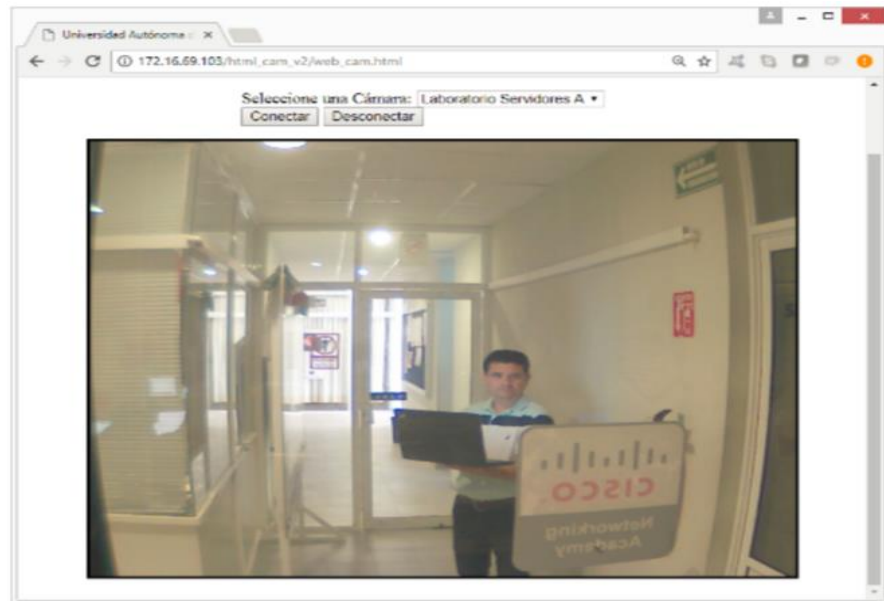


Figura 6. Sitio web en el entorno de laboratorio de red que presenta a través de http el video de la cámara en tiempo real.

- ii. aplicación propietaria de la marca de las cámaras, para efectos de éste laboratorio portátil la aplicación es: *Axis Companion*. En la figura 7 se ejemplifica la captura de imagen de la cámara en el laboratorio portátil utilizando el protocolo HTTP a la dirección IP de la cámara 172.16.69.94 en modo nocturno desde un sitio remoto con una conexión VPN.

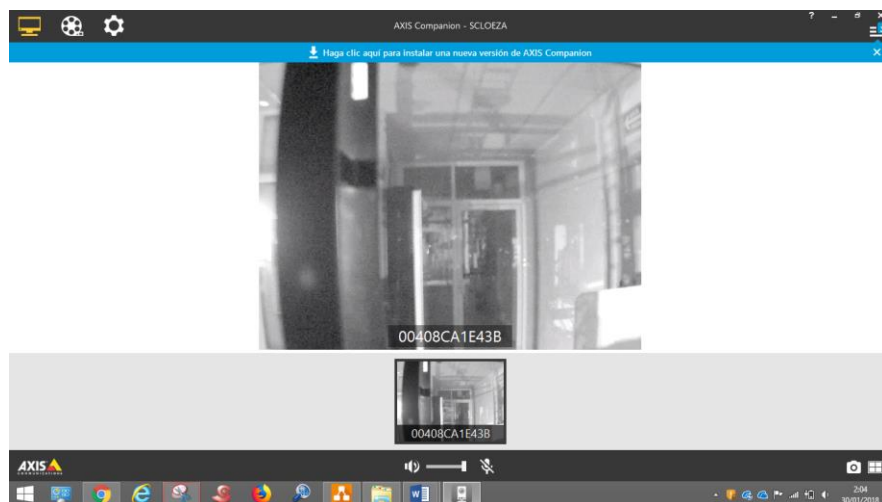


Figura 7. Aplicación propietaria que presenta a través de http el video de la cámara en tiempo real.

- iii. software libre como VLC *media player*, es un reproductor y *framework* multimedia, libre y de código abierto desarrollado por el proyecto VideoLAN. La figura 8 ejemplifica una captura de imagen de la cámara en el laboratorio portátil utilizando el protocolo RSTP (*Real Time Streaming Protocol*) a la dirección `rtsp://172.16.69.94:544` en modo nocturno desde un sitio remoto utilizando una conexión VPN.



Figura 8. Aplicación libre para la visualización de imágenes de la cámara.

- iv. o conectarse directamente con el navegador de su preferencia a la dirección IP de la cámara 172.16.69.94. La figura 9 muestra la conexión de la emisión de video en tiempo real desde el propio servicio web de la cámara, utilizando un dispositivo móvil.

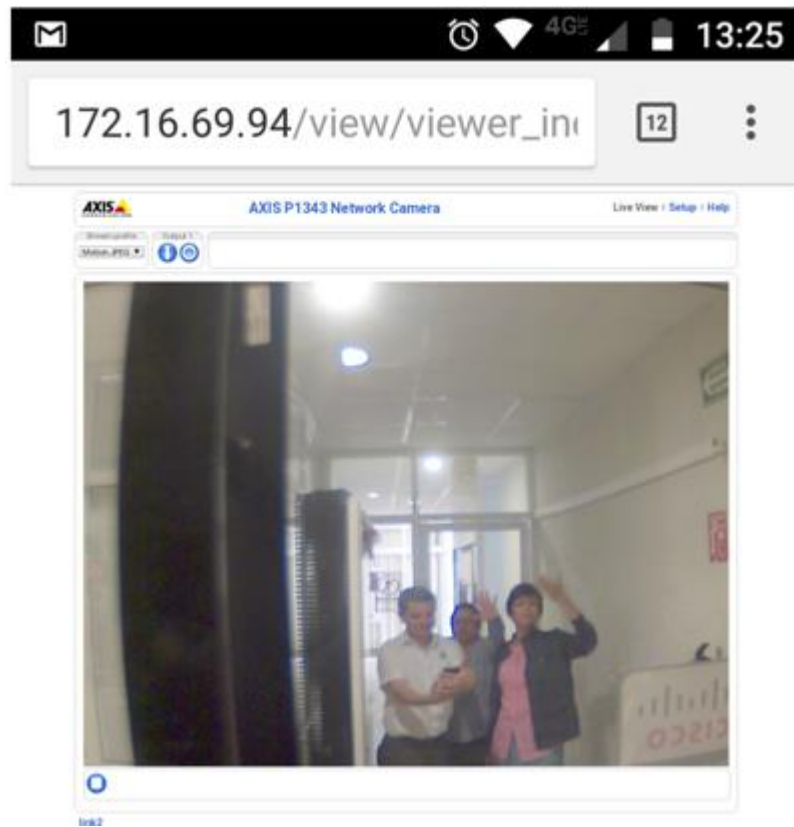


Figura 9. Servicio web de la cámara IP visto desde dispositivo móvil.

- Desarrollar: generar aplicaciones con herramientas y lenguajes de programación que permitan capturar y en su caso procesar la información obtenida de las cámaras del laboratorio portátil. Se pueden instalar interfaces de programación de acuerdo a lo requerido por el maestro o el alumno, queda a elección del tipo de actividad o usuario. Entre los lenguajes se puede trabajar con: Python, C, C++, JAVA, PHP, etc. Y como herramientas de gestión o desarrollo se pueden instalar: Webmin, PHPMyAdmin, Yii, Laravel, etc.

- b. Infraestructura. Esta sección representa la interacción del modelo didáctico a través de tres tipos de conexiones, la figura 10 muestra estos tres tipos:

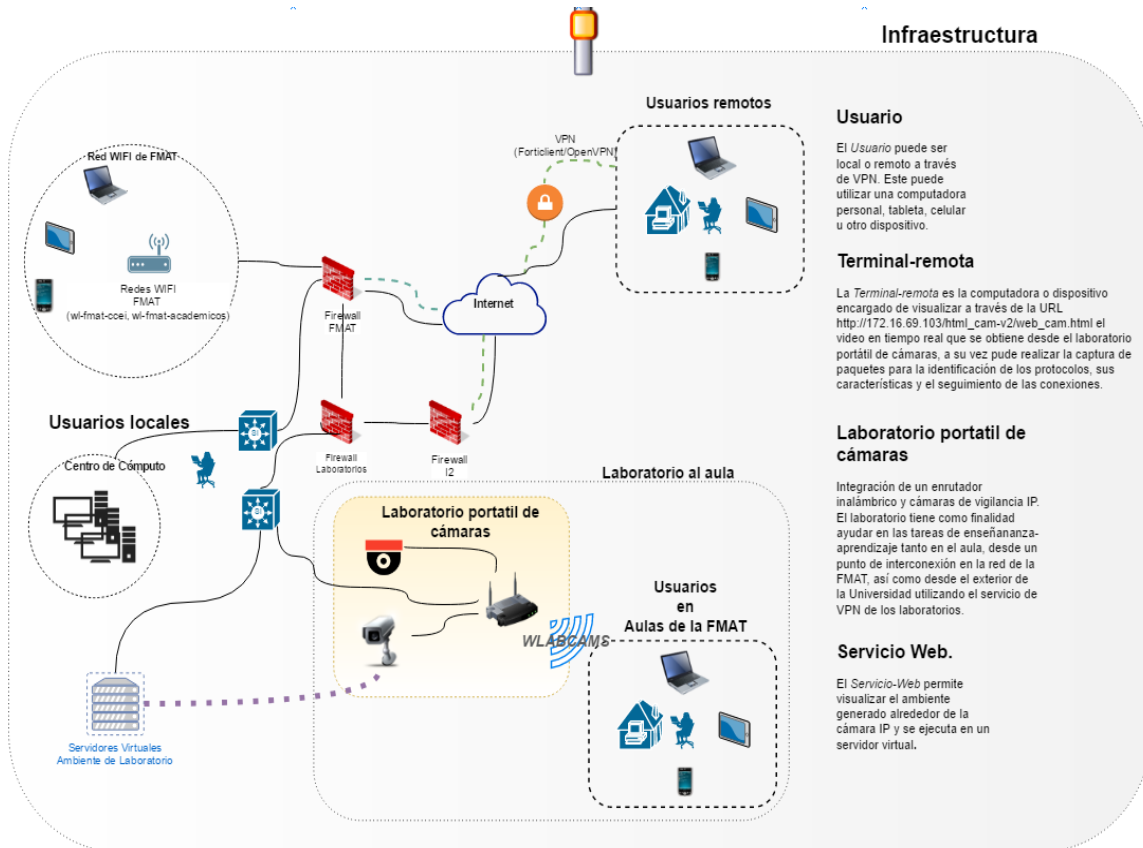


Figura 10. Infraestructura de integración con el laboratorio portátil.

- red inalámbrica local, implementada en el aula de clases para la interacción de los usuarios utilizando la red con nombre *WCAMSLAB*, en esta red los usuarios obtienen una dirección con el rango 172.16.69.150 a 172.16.69.180 (figura 11).

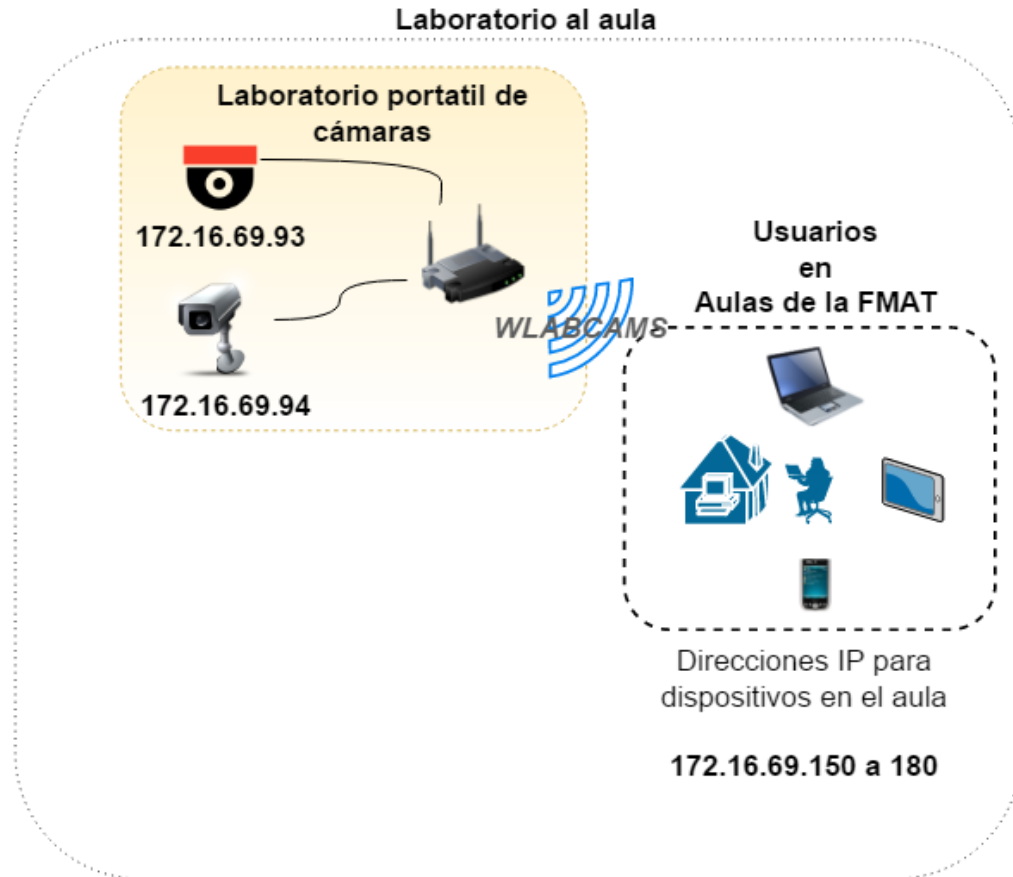


Figura 11. Interacción del usuario local con el laboratorio portátil de cámaras en el aula.

- Infraestructura de laboratorios de red de la FMAT, implementada sobre la infraestructura de laboratorio de red de la Facultad de Matemáticas para la interacción de los usuarios desde cualquier punto de la institución, utilizando dispositivos conectados a la red inalámbrica (wl-fmat-academicos y/o wl-fmat-ccei) o desde el centro de cómputo.

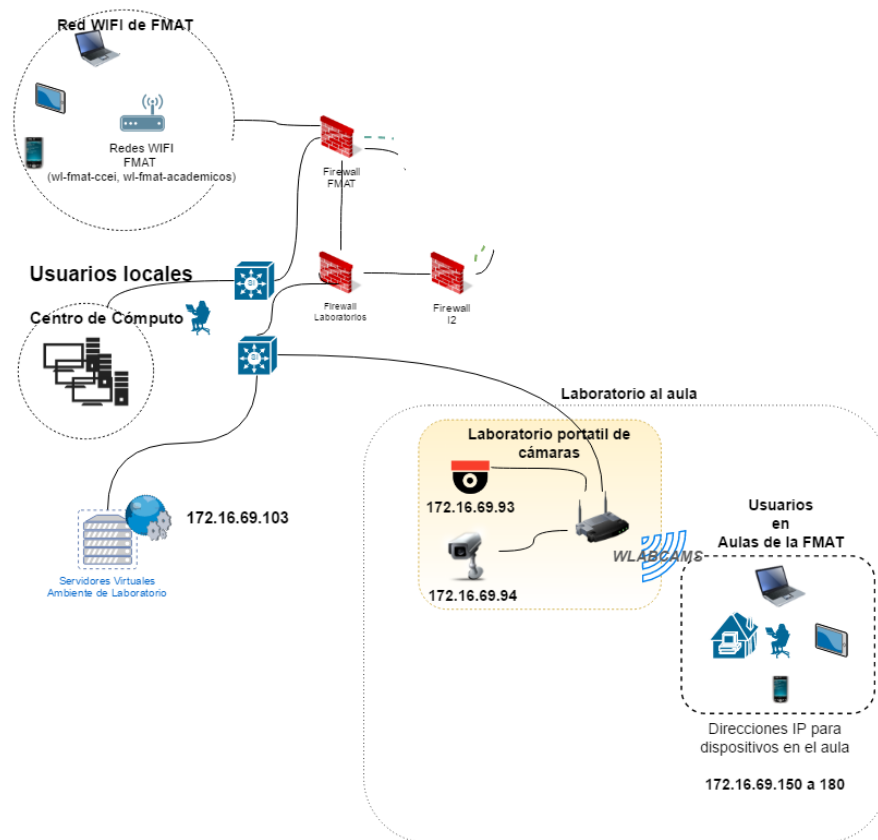


Figura 12. Interacción del usuario con el laboratorio portátil de cámaras en la FMAT.

- conexión remota a través del servicio de VPN, implementado a través de las conexiones a Internet. Puede ser visualizados por Internet 2 en la dirección IP 148.209.231.225 o a través del equipo de seguridad perimetral de la FMAT en la dirección 189.204.130.77. Para ambos casos se requiere instalar un cliente de VPN, OpenVPN para la dirección a través del CUDI y Forticlient a través de la IP comercial 189.204.130.77, ambas aplicaciones validan que el usuario esté autorizado mediante el directorio activo o directorio de la Universidad, por lo que cualquier usuario remoto con cuenta tendrá acceso al laboratorio para realizar las prácticas.

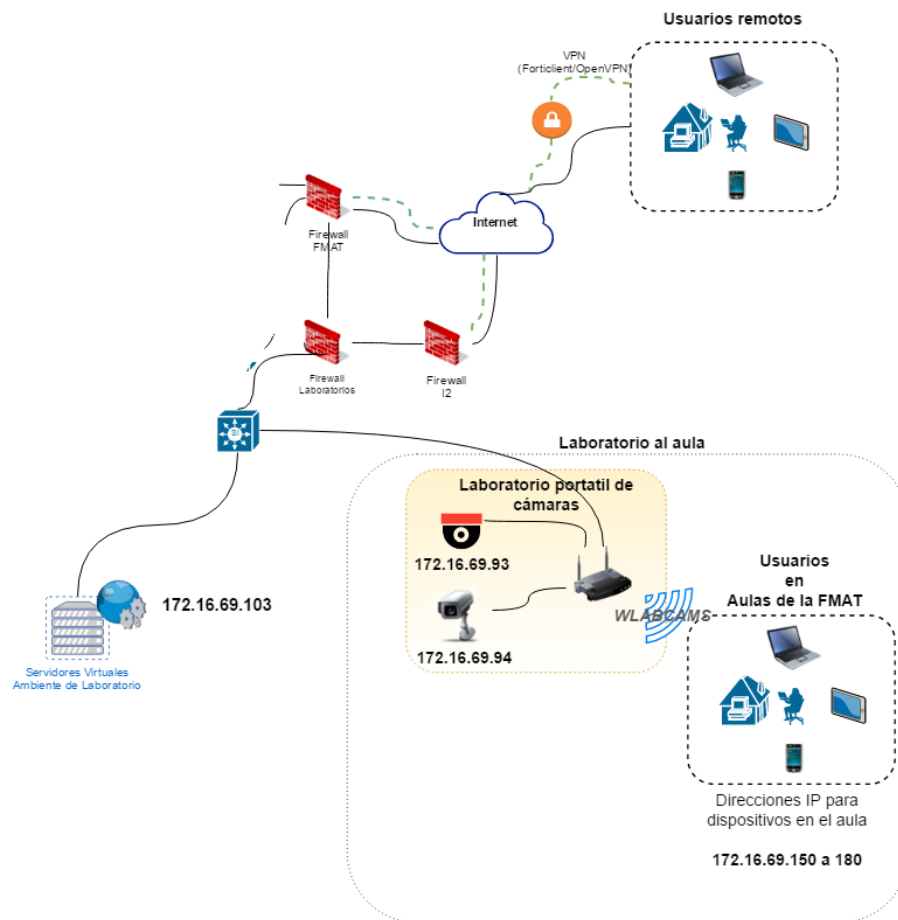


Figura 13. Interacción de todo tipo de usuario con el laboratorio portátil de cámaras.

Adicional a lo anterior, los usuarios pueden utilizar recursos instalados en el ambiente de laboratorio de redes de la FMAT, para el desarrollo de prácticas y proyectos relacionados con el laboratorio portátil de cámaras, los recursos son:

- Repositorio local de la FMAT Gitlab <https://148.209.67.16/>
- Publicación de servicio a través de Internet.
- Integración de servicios con sus aplicaciones como: correo electrónico, Telegram, Twitter, Whatsapp, Dropbox, Drive, Onedrive, etc.
- Servidores o *cluster* de servidores. Son equipos de cómputo con características superiores a las de una computadora personal, en ellos se alojan los servidores virtuales, estos equipo tienen las siguientes características (figura 14):
 - i. Dos procesadores con doble núcleo.
 - ii. Al menos 8 GB de memoria RAM.
 - iii. Discos duros en arreglo, al menos RAID 1.
 - iv. Cuatro tarjetas de red 10/100/1000.
 - v. Puerto de red para administración remota.
 - vi. Doble fuente de poder.
 - vii. Formato de rack.
 - viii. Sistema operativo Xen Server Ver. 7.1.



Figura 14. Servidores host de equipos virtuales agrupados en cluster en el laboratorio de redes de la FMAT.

- Servidores virtuales. Servidores a crear en modo virtual sobre el *cluster* de servidores a partir del hardware real. Estos son los equipos que utilizarán los usuarios para el desarrollo de sus prácticas, proyectos y simulaciones, basados en una ambiente de red virtual. La ventaja es que al término de la actividad, clase o semestre, el ambiente creado, si ya no es útil puede ser respaldado y posteriormente eliminado, de tal forma que los servidores físicos liberan recursos para nuevas prácticas o simulaciones.

Procedimiento para utilizar el modelo.

Dependiendo de los objetivos didácticos de la asignatura se puede trabajar en dos niveles:

1. Identificar y analizar. Enfocado a la captura de las tramas Ethernet de las interfaces de comunicación de los dispositivos utilizados para la actividad, para su posterior análisis con los programas de captura y análisis de protocolos, lo que permitirá identificar las características de los protocolos y el seguimiento de las conexión y/o sesiones entabladas entre los dispositivos y el laboratorio portátil de cámaras. Alumnos de las asignaturas de Redes de Computadoras, Redes y Seguridad de Computadoras, Estancias académicas, Internet de Todas las Cosas, cursos en la Academia Cisco Local, pueden desarrollar actividades en este nivel.
2. Desarrollo de aplicaciones. Tiene el propósito de utilizar como base las cámaras instaladas en el laboratorio portátil para desarrollar aplicaciones específicas que trabajen en este entorno, cómo ejemplo la captura de imágenes o secuencias de imágenes para la detección de movimiento, seguimiento de personas u objetos, monitoreo de regiones, etc. Alumnos de las asignaturas de Programación en la Web, Sistemas Distribuidos, Bases de Datos, Redes de Computadoras, Redes y Seguridad de Computadoras, Estancias académicas, Internet de Todas las Cosas, Sistemas en tiempo real, pueden desarrollar actividades en este nivel.

El usuario deber ser instruido en cómo utilizar el modelo didáctico punto por punto:

1. Instruir al usuario sobre los tres métodos de conexiones que existen para utilizar el laboratorio portátil:
 - a. *El laboratorio portátil en el aula*, independiente de la infraestructura de la red de la FMAT, se utiliza únicamente con el enrutador inalámbrico que está adicionado al propio laboratorio, este equipo proporciona el servicio de la red inalámbrica WLABCAMS con llave WEP

(wl4b4ms17), los dispositivos de los usuarios en el aula pueden conectarse y obtener en forma automática una dirección IP del rango 172.16.69.150 a 172.16.69.180.

- b. *El laboratorio portátil integrado al laboratorio de red de la FMAT como usuario dentro de la infraestructura de la misma institución* (red inalámbrica o centro de cómputo en FMAT), para ello no se requiere más que estar conectado a las redes de la infraestructura dentro de la FMAT, la misma infraestructura provee la dirección IP a los dispositivos de los usuarios.
 - c. *El laboratorio portátil integrado al laboratorio de red de la FMAT como usuario externo a la infraestructura de la misma institución* (conexión por VPN), se requiere que los usuarios remotos cuenten con la aplicación Forticlient (<https://www.forticlient.com/downloads>) y configurar los parámetros indicados durante la clase.
2. Descargar e instala las aplicaciones a utilizar para la captura de paquetes dependiendo del tipo de dispositivo que se vaya a utilizar.
 - a. Descargar las aplicaciones Wireshark del sitio <https://www.wireshark.org/download.html>
 - b. Descargar la aplicación Packet Analyzer con licencia por 30 días [https://www.riverbed.com/mx/forms/trial-downloads/Try-Evaluate-Cascade-Pilot-30-Day-Trial.html?pid=npm_pilot_button&CID=701A0000000LPvj&LSD=Cascade Pilot 30 day trial offer - Web 0207](https://www.riverbed.com/mx/forms/trial-downloads/Try-Evaluate-Cascade-Pilot-30-Day-Trial.html?pid=npm_pilot_button&CID=701A0000000LPvj&LSD=Cascade_Pilot_30_day_trial_offer_-_Web_0207)
 - c. Instalar las aplicaciones en el equipo de cómputo o dispositivo móvil.
 3. Establecer conexión a la página web que presenta la imagen obtenida por la cámara IP en laboratorio portátil de cámaras http://172.16.69.103/html_cam_v2/web_cam.html, seleccionando la opción: Laboratorio Servidores B (figura 15).

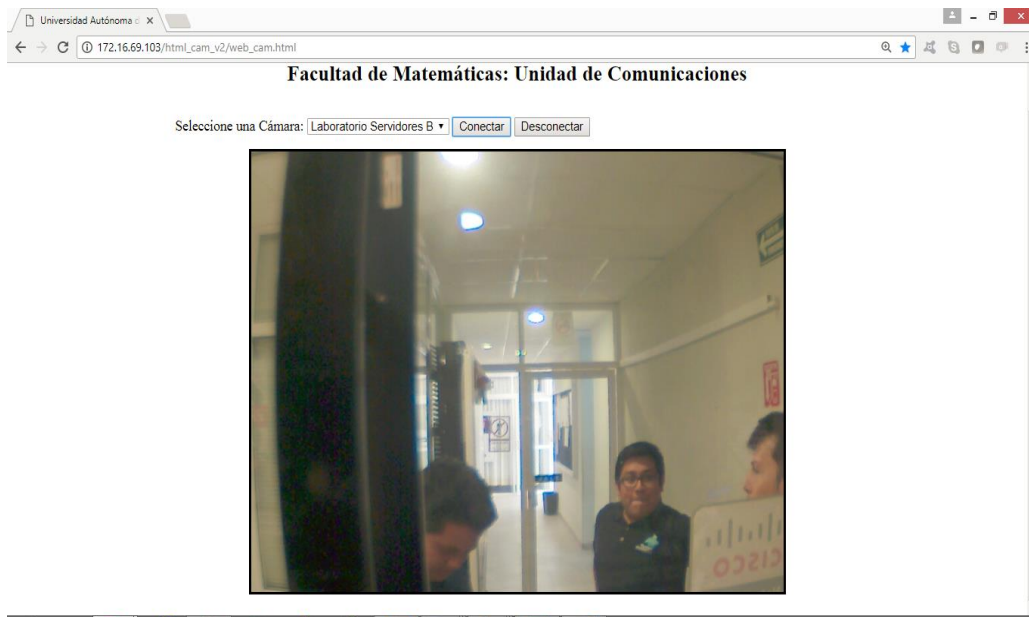


Figura 15. .Ejemplo de conexión a la página que provee las imágenes.

4. Realizar la captura de paquetes desde el dispositivo con el que el usuario está visualizando la imagen de la cámara como lo presenta la figura 16. Una vez inicializada la captura de paquete, el usuario puede identificar los protocolos y las cabeceras, así como sus características, de acuerdo al modelo OSI o TCP/IP, así como también puede esperar un tiempo determinado, guardar el archivo y analizarlo posteriormente utilizando como ejemplo el *Wireshark*. Las figuras del 17 al 22 nos presentan las opciones que tenemos para identificar los protocolos y las cabeceras de los mismo, que de acuerdo a las actividades vistas en clase se solicita a los alumnos identifique el o los protocolos que abarcan las unidades comprendidas en las actividades o prácticas marcadas por el profesor o instructor.
El archivo capturado puede exportarse como ejemplo: *captura-video.pcap*.

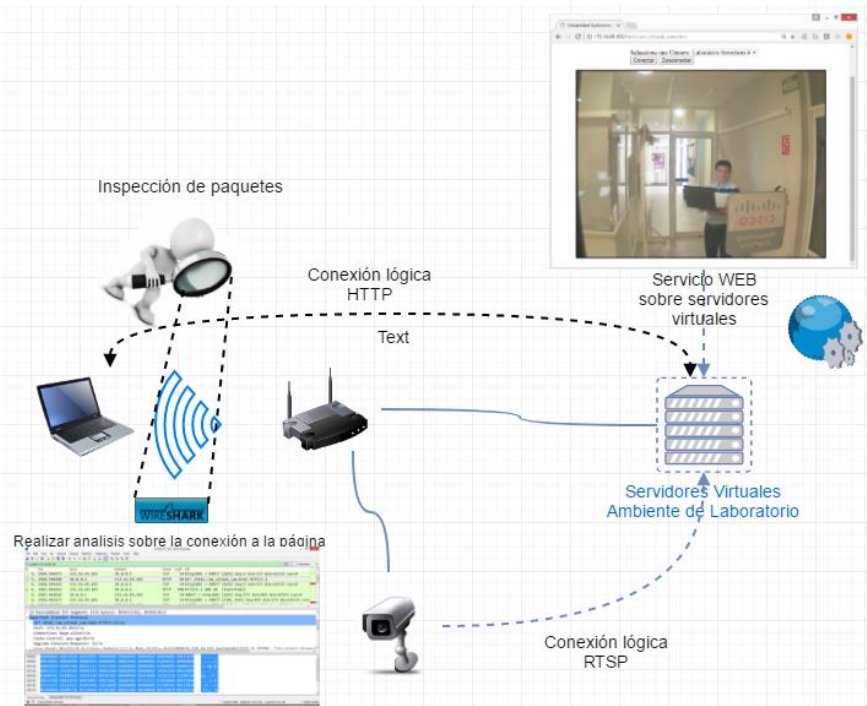


Figura 16. Esquema de conexiones para realizar la captura de paquetes.

2018_01_30_130120.pcap

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
9.	1984.940754	10.8.0.1	172.16.69.103	TCP	74	44077 → http(80) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=45655508 TSecr=0 WS=256
9.	1984.941502	172.16.69.103	10.8.0.1	TCP	54	http(80) → 44077 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0
9.	1984.941562	10.8.0.1	172.16.69.103	TCP	54	44077 → http(80) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65535 Len=0
9.	1984.944047	10.8.0.1	172.16.69.103	TCP	590	44077 → http(80) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65535 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
9.	1984.944273	172.16.69.103	10.8.0.1	TCP	54	http(80) → 44077 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65535 Len=0
9.	1984.944300	10.8.0.1	172.16.69.103	HTTP	90	GET /html_cam_v2/web_cam.html HTTP/1.1
9.	1984.944365	172.16.69.103	10.8.0.1	TCP	54	http(80) → 44077 [ACK] Seq=1 Ack=573 Win=65535 Len=0
9.	1987.410221	172.16.69.103	10.8.0.1	HTTP	940	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
9.	1987.410619	10.8.0.1	172.16.69.103	TCP	54	44077 → http(80) [ACK] Seq=573 Ack=895 Win=65535 Len=0
9.	1992.416177	172.16.69.103	10.8.0.1	TCP	54	http(80) → 44077 [FIN, ACK] Seq=895 Ack=573 Win=65535 Len=0
9.	1992.454663	10.8.0.1	172.16.69.103	TCP	54	44077 → http(80) [ACK] Seq=573 Ack=896 Win=65535 Len=0
9.	1994.816749	10.8.0.1	172.16.69.103	TCP	54	44077 → http(80) [FIN, ACK] Seq=573 Ack=896 Win=65535 Len=0
9.	1994.816934	172.16.69.103	10.8.0.1	TCP	54	http(80) → 44077 [ACK] Seq=896 Ack=574 Win=65535 Len=0
9.	1994.817089	172.16.69.103	10.8.0.1	TCP	54	http(80) → 44077 [FIN, ACK] Seq=896 Ack=574 Win=65535 Len=0
9.	1994.818664	10.8.0.1	172.16.69.103	TCP	54	44077 → http(80) [RST] Seq=574 Win=0 Len=0

Encapsulation type: Ethernet (1)
 Arrival Time: Jan 30, 2018 13:34:26.170569000 Hora estándar central (México)
 [Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]
 Epoch Time: 1517340866.170569000 seconds
 [Time delta from previous captured frame: 1.989738000 seconds]
 [Time delta from previous displayed frame: 0.000000000 seconds]
 [Time since reference or first frame: 1984.940754000 seconds]
 Frame Number: 9364
 Frame Length: 74 bytes (592 bits)
 Capture Length: 74 bytes (592 bits)
 [Frame is marked: False]
 [Frame is ignored: False]
 [Protocols in frame: ethertype:ip:tcp]
 [Coloring Rule Name: HTTP]
 [Coloring Rule String: http || tcp.port == 80 || http2]
 Ethernet II, Src: Google_00:00:01 (00:1a:11:00:00:01), Dst: Google_00:00:02 (00:1a:11:00:00:02)
 Internet Protocol Version 4, Src: 10.8.0.1 (10.8.0.1), Dst: 172.16.69.103 (172.16.69.103)
 Transmission Control Protocol, Src Port: 44077 (44077), Dst Port: http (80), Seq: 0, Len: 0

0000 00000000 00011010 00010001 00000000 00000000 00000010 00000000 00011010
 0008 00010001 00000000 00000000 00000001 00001000 00000000 01000101 00000000
 0010 00000000 00111100 00011111 01010101 01000000 01000000 01000000 00000110
 0018 00011111 11100111 00001010 00001000 00000000 00000001 10101100 00010000
 Frame (Bare), 24 bytes

Packets: 885 - Displayed: 30 (3.3%) - Load time: 0:0.239

Figura 17. Identificación de una trama capturada desde la tarjeta de red.

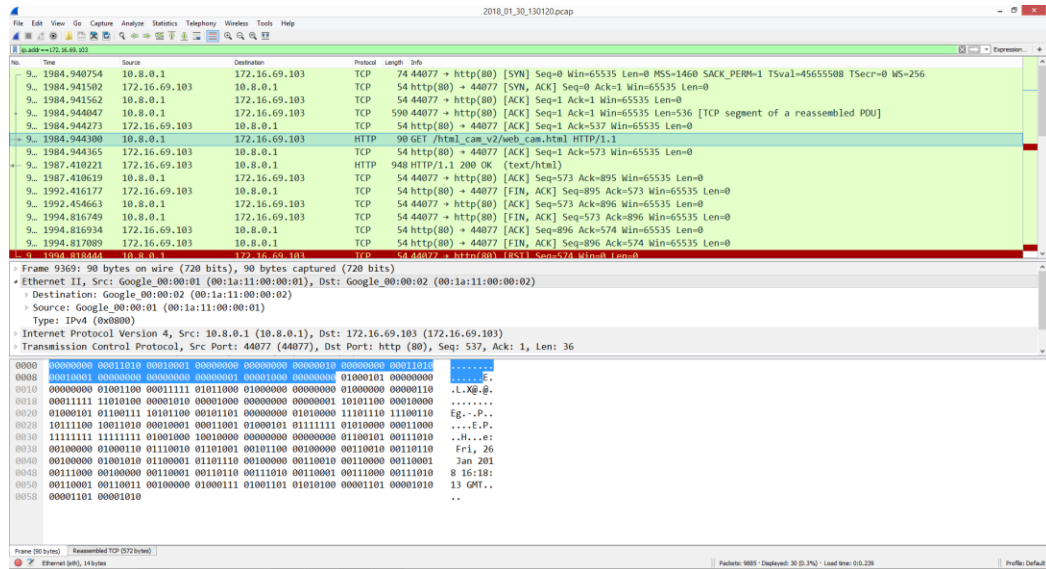


Figura 18. Identificación del protocolo Ethernet y sus cabeceras.

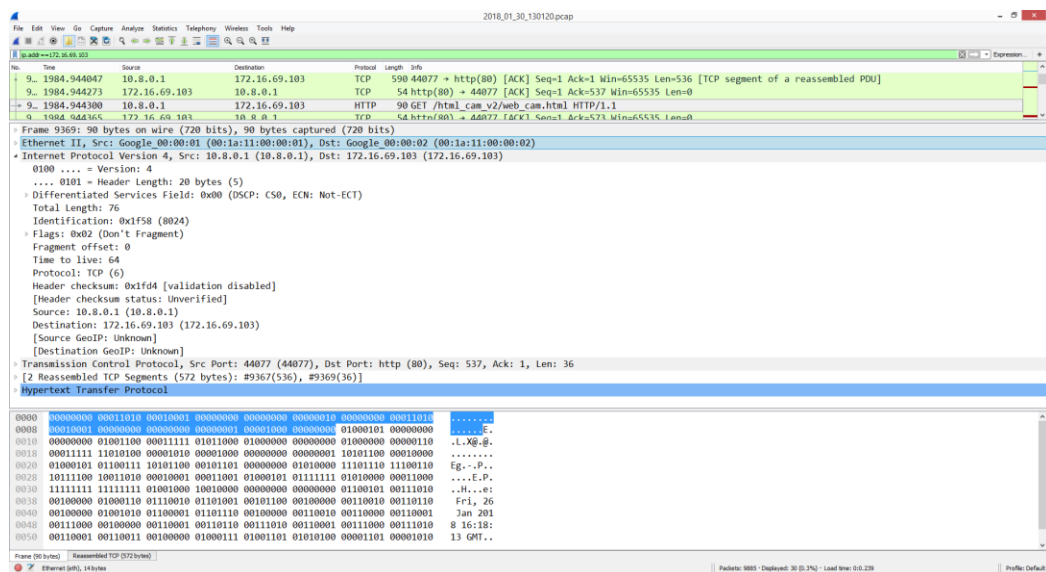


Figura 19. Identificación del protocolo de aplicación IP y sus cabeceras.

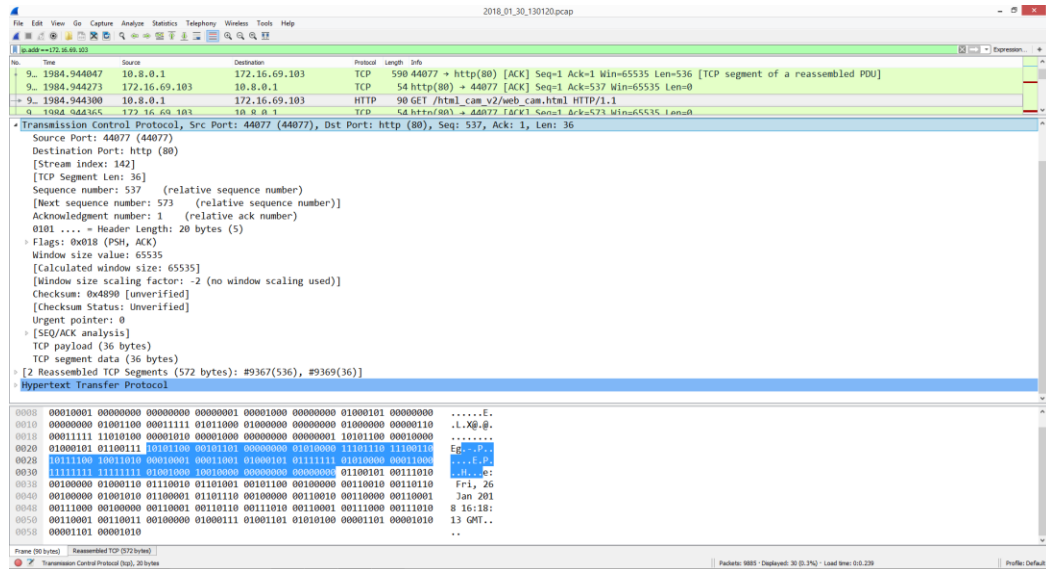


Figura 20. Identificación del protocolo TCP y sus cabeceras.

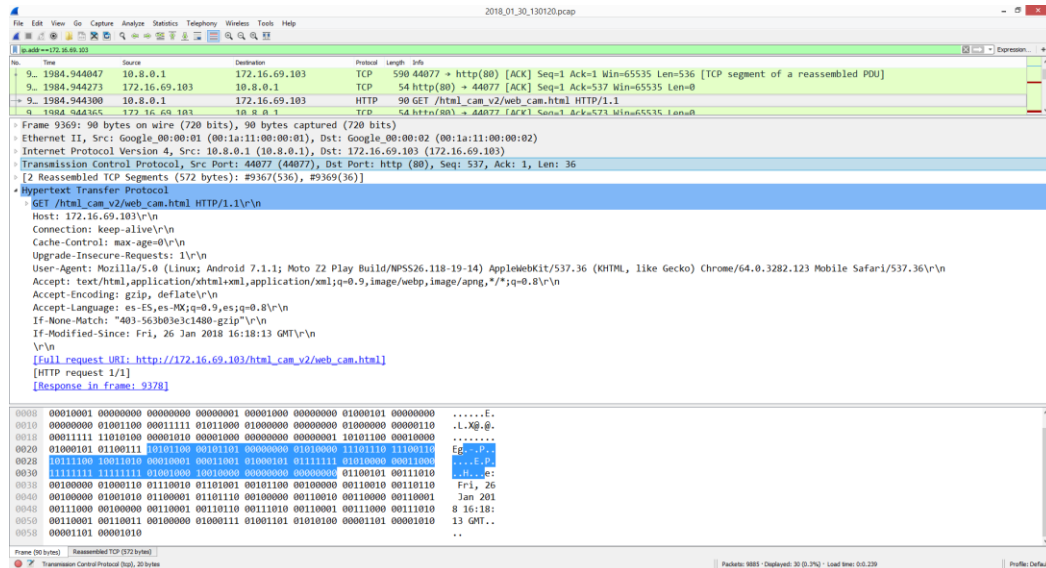


Figura 21. Identificación del protocolo HTTP y sus cabeceras.

5. Para utilizar el modelo didáctico en el modo desarrollo de aplicaciones para la obtención de video en tiempo real, se deben realiza las siguientes actividades:
 - a. Verificar la disponibilidad de la cámara ip (172.16.69.94).

- b. Codificar utilizando librerías para la obtención de video, estableciendo una conexión con cualquiera de las tres formas de conectarse al modelo didáctico, tal como se indicó en el punto 1 de este apartado.
- c. Utilizar la ruta como ejemplo <http://172.16.69.94/mjpg/video.mjpg>

Esta funcionalidad tiene como intención despertar el interés por la recuperación de video desde cámaras IP en tiempo real y a su vez poner a prueba conocimientos obtenidos en materias o temas relacionados sobre tratamiento o procesamiento de imágenes, por ejemplo identificar áreas, objetos fijos y objetos en movimiento, colores, zonas entre otras cosas. Como ejemplo en la Unidad de Comunicaciones se utiliza para entrenar a los alumnos en la obtención de videos para aplicaciones relacionadas con video-vigilancia.

Procedimiento para utilizar el modelo en la organización de las clases.

Resaltamos algunos de los objetivos de contar con un modelo didáctico como el que se presenta:

- Ofrecer un ambiente enriquecedor que fomente el aprendizaje significativo.
- Presentar múltiples perspectivas de trabajo pedagógico.
- Facilitar el aprender a aprender, mediante el desarrollo de actividades de trabajo independiente.
- Asegurar el aprendizaje autorregulado: el alumno como responsable de su aprendizaje.
- Facilitar la transferencia de los aprendizajes mediante el trabajo en escenarios parecidos al entorno real.

En este modelo el profesor juega un papel muy relevante al planificar y seleccionar las actividades más adecuadas para llevar a cabo en las clases y para utilizar el modelo didáctico. Algunas de las tareas que debe considerar son:

- Dirigir y sensibilizar al estudiante hacia el aprendizaje,
- Presentar actividades relevantes para ser llevadas a cabo en el laboratorio portátil.
- Modelar situaciones y problemáticas realistas para ser implementadas en los proyectos y actividades de aprendizaje.
- Facilitar recursos para promover la adquisición de conocimiento y el desarrollo de habilidades.
- Establecer mecanismos de evaluación que favorezcan el trabajo independiente y la focalización de esfuerzos.
- Desarrollar de manera permanente una labor tutorial.

Por su parte el estudiante, para lograr un aprendizaje efectivo, debe adoptar el siguiente papel:

- Participar activamente en el aprendizaje.
- Colaborar en el proceso y en las tareas asignadas.
- Regular activamente en su propio aprendizaje.
- Esforzarse para lograr el cumplimiento de las metas planteadas en las actividades.
- Aplicar los conocimientos adquiridos al contexto planteado en el laboratorio portátil.
- Autoevaluación continua.

Planteadas las anteriores consideraciones, el procedimiento general para el uso del modelo didáctico sería:

1. El profesor planifica y diseña las actividades a desarrollar.

3. El profesor presenta las actividades o proyectos en clase y proporciona información y explicaciones que faciliten el desarrollo de los objetivos de aprendizaje.
4. El profesor proporciona las guías de uso del laboratorio portátil.
5. Los alumnos investigan por cuenta propia, y comienzan el desarrollo de las actividades de forma independiente.
6. El profesor da seguimiento y apoya en el desarrollo de las actividades.
7. Los alumnos presentan los resultados de su trabajo.
8. El profesor evalúa y retroalimenta las entregas finales.

Mantenimiento y mejoras al modelo didáctico.

El modelo didáctico descrito en este documento requiere de mantenimiento en los siguientes aspectos:

- Actualización del firmware de los dispositivos que componen el laboratorio portátil.
- Modificaciones en el cableado de acuerdo a prácticas propuestas.
- Actualización al o los equipos de seguridad en cuanto políticas, permisos de acceso, control de tráfico, protocolos permitidos.
- Actualización de las aplicaciones utilizadas para VPN.

Referencias

- 1.
2. www.axis.com
3. www.videolan.org
4. www.wireshark.com
5. <https://www.riverbed.com/mx/products/steelcentral/steelcentral-packet-analyzer.html>
6. 172.16.69.103/html_cam_v2/web_cam.html
7. <https://about.gitlab.com/>
8. <https://148.209.67.16>
9. <https://xenserver.org/>