

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN PARA UN SISTEMA DE  
TRANSMISIÓN DE VIDEO VÍA AVIWEST DMNG PRO180

JUAN CAMILO CORDOBA FIQUITIVA

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
FUSAGASUGÁ  
2016

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN PARA UN SISTEMA DE  
TRANSMISIÓN DE VIDEO VÍA AVIWEST DMNG PRO180

JUAN CAMILO CORDOBA FIQUITIVA

Monografía presentada como trabajo de grado para optar al título de ingeniero  
electrónico

DIRECTOR RCN TELEVISIÓN  
JUAN ALBERTO ESQUIVEL  
INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
CARLOS MONTUFAR  
INGENIERO ELECTRÓNICO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
FUSAGASUGÁ  
2016

**Nota aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

Fusagasugá, (19 de Junio de 2016)

## TABLA DE CONTENIDO

|   | Pág. |
|---|------|
| 1. INTRODUCCIÓN   | 1    |
| 2. OBJETIVOS  | 2    |
| 2.1 OBJETIVO GENERAL  | 2    |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | 2    |
| 3. MARCO TEÓRICO  | 3    |
| 3.1 AVIWEST DMNG  | 3    |
| 3.2 SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE AVIWEST                             | 4    |
| 3.2.1 TRANSMISOR DMNG PRO180                                      | 4    |
| 3.2.2 APLICACIÓN MÓVIL AVIWEST DMNG APP                           | 7    |
| 3.3 SISTEMA DE RECEPCIÓN DE AVIWEST                               | 8    |
| 3.3.1 RECEPTOR DMNG HE4000  | 8    |
| 3.3.2 RED DE GESTIÓN DMNG MANAGER                                 | 9    |
| 3.3.3 RED DE GESTIÓN DMNG STUDIO                                  | 10   |
| 3.4 MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE AVIWEST DMNG                         | 11   |
| 3.4.1 TELEFONÍA CELULAR   | 11   |
| 3.4.1.1 TERCERA GENERACIÓN DE LA TELEFONÍA CELULAR (3G)           | 12   |
| 3.4.1.2 CUARTA GENERACIÓN DE LA TELEFONÍA CELULAR (4G)            | 12   |
| 3.4.2 WI-FI   | 12   |
| 3.4.3 ETHERNET  | 13   |
| 3.4.4 BANDA SATELITAL   | 13   |
| 3.4.4.1 BANDA KA  | 13   |
| 3.4.4.2 BANDA BGAN  | 14   |
| 3.5 FORWARD ERROR CORRECTION (FEC)                                | 14   |
| 3.6 ESTÁNDAR DE CODIFICACIÓN H.264/AVC                            | 14   |
| 4. DESARROLLO   | 16   |
| 4.1 DMNG PRO180   | 16   |
| 4.1.1 CONFIGURACIONES BÁSICAS DMNG PRO180                         | 16   |
| 4.1.2 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG PRO180 A DMNG STUDIO  | 20   |
| 4.1.3 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG PRO180 A DMNG MANAGER | 26   |
| 4.1.4 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG APP A DMNG MANAGER    | 29   |
| 4.1.5 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG APP A DMNG STUDIO     | 32   |
| 4.1.6 CONTROL REMOTO AL DMNG PRO180 DESDE DMNG REMOTE             | 33   |
| 4.1.7 TRANSMISIÓN DE VIDEO CON DMNG PRO180 EN DIFERENTES LUGARES  | 36   |
| 5. CONCLUSIONES   | 46   |
| 6. RECOMENDACIONES  | 47   |

|              |    |
|--------------|----|
| BIBLIOGRAFÍA | 48 |
| GLOSARIO     | 51 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <i>Figura 60. Diagrama de transmisión y recepción de AVIWEST DMNG</i>  | 4           |
| <i>Figura 61. Transmisor DMNG PRO180</i>   | 6           |
| <i>Figura 62. Parte frontal AVIWEST DMNG PRO180</i>  | 6           |
| <i>Figura 63. Parte trasera AVIWEST DMNG PRO180</i>  | 7           |
| <i>Figura 64. Aplicaciones móviles AVIWEST DMNG APP</i>  | 7           |
| <i>Figura 65. Receptor DMNG HE4000</i>   | 9           |
| <i>Figura 66. Plataforma DMNG Manager</i>  | 10          |
| <i>Figura 67. Plataforma DMNG Studio</i>   | 11          |
| <i>Figura 68. Diagrama de bloques de un codificador y decodificador H.264/AVC</i>                              | 15          |
| <i>Figura 69. Menu principal del DMNG PRO180</i>   | 16          |
| <i>Figura 70. Menu de perfiles del DMNG PRO180</i>   | 17          |
| <i>Figura 71. Menu de configuración de Studio</i>  | 17          |
| <i>Figura 72. Menu de configuración de video</i>   | 18          |
| <i>Figura 73. Menu de configuración de interfaces de red</i>   | 18          |
| <i>Figura 74. Menu de estados y configuración de módems del DMNG PRO180</i>                                    | 19          |
| <i>Figura 75. Transmisión y configuración a DMNG Studio con 3 segundos</i>                                     | 20          |
| <i>Figura 76. Verificación y transmisión al DMNG Studio</i>  | 21          |
| <i>Figura 77. Conexión a Studio de la señal transmitida</i>  | 21          |
| <i>Figura 78. Tablero de conexiones del DMNG WEB Studio</i>  | 22          |
| <i>Figura 79. Grafica general de estado de módems con delay de 3 segundos</i>                                  | 22          |
| <i>Figura 80. Tabla de estados, estadísticas e información general de transmisión con delay de 3 segundos</i>  | 23          |
| <i>Figura 81. Confirmación del final de transmisión en el DMNG PRO180</i>                                      | 24          |
| <i>Figura 82. Configuración y transmisión a DMNG Studio con 20 segundos de delay</i>                           | 24          |
| <i>Figura 83. Grafica general de estado con delay de 20 segundos</i>   | 23          |
| <i>Figura 84. Tabla de estados, estadísticas e información general de transmisión con delay de 20 segundos</i> | 23          |
| <i>Figura 85. Comprobación de señal en el DMNG PRO180 y DMNG Studio</i>  | 26          |
| <i>Figura 86. Configuración para manejo con el DMNG Manager</i>  | 27          |
| <i>Figura 87. Asignación de canal al DMNG PRO180 por medio de DMNG Manager</i>                                 | 27          |
| <i>Figura 88. Lista de los DMNG configurados al servidor</i>   | 28          |
| <i>Figura 89. Mapa de Geolocalización de los DMNG activos</i>  | 28          |
| <i>Figura 90. Cuadrícula de transmisión de señal del DMNG Manager</i>  | 28          |
| <i>Figura 91. Verificación de conexión del canal asignado al DMNG</i>  | 29          |
| <i>Figura 92. Configuración de conexión del DMNG APP a DMNG Manager</i>  | 29          |
| <i>Figura 93. Comprobación en el listado del dispositivo con DMNG APP</i>                                      | 30          |
| <i>Figura 94. Asignación de canal al DMNG APP</i>  | 30          |
| <i>Figura 95. Comprobación de conexión en el DMNG APP</i>  | 30          |

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Figura 96. Transmisión de señal desde el DMNG APP</i>  | <b>31</b> |
| <i>Figura 97. Verificación de conexión por el canal asignado</i>  | <b>31</b> |
| <i>Figura 98. Verificación en tablero de conexiones del DMNG APP</i>  | <b>31</b> |
| <i>Figura 99. Grafica general de transmisión del DMNG APP</i>   | <b>32</b> |
| <i>Figura 100. Geolocalización del DMNG APP</i>   | <b>32</b> |
| <i>Figura 101. Configuración del DMNG APP a DMNG Studio</i>   | <b>33</b> |
| <i>Figura 102. Conexión y transmisión de DMNG APP a DMNG Studio</i>   | <b>33</b> |
| <i>Figura 103. Configuraciones del DMNG PRO180 como ACCESS POINT</i>  | <b>34</b> |
| <i>Figura 104. Conexión desde el celular para control remoto del DMNG PRO180</i>                                  | <b>35</b> |
| <i>Figura 105. Verificación y similitud desde el dispositivo movil con DMNG Remote</i>                            | <b>36</b> |
| <i>Figura 106. Conexión y verificación de DMNG PRO180 al canal cuatro</i>   | <b>37</b> |
| <i>Figura 107. Grafica general de estado de conexión de módems desde Soacha</i>                                   | <b>37</b> |
| <i>Figura 108. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Soacha</i>      | <b>37</b> |
| <i>Figura 109. Grafica general de estado de conexión de módems desde Suba</i>                                     | <b>38</b> |
| <i>Figura 110. Verificación y conexión de transmisión al canal dos</i>  | <b>38</b> |
| <i>Figura 111. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Suba</i>        | <b>39</b> |
| <i>Figura 112. Grafica general de estado de conexión de módems desde la Fiscalía</i>                              | <b>39</b> |
| <i>Figura 113. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde la Fiscalia</i> | <b>40</b> |
| <i>Figura 114. Grafica general de estado de conexión de módems desde Cali</i>                                     | <b>40</b> |
| <i>Figura 115. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Cali</i>        | <b>41</b> |
| <i>Figura 116. Verificación y conexión al canal tres</i>  | <b>41</b> |
| <i>Figura 117. Grafica general de estado de conexión de módems desde Cali</i>                                     | <b>42</b> |
| <i>Figura 118. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Cali</i>        | <b>42</b> |
| <i>Figura 119. Conexión y verificación de DMNG al canal cuatro desde Paris</i>                                    | <b>43</b> |
| <i>Figura 120. Grafica general de estado de conexión de módems desde Paris</i>                                    | <b>43</b> |
| <i>Figura 121. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Paris</i>       | <b>44</b> |

## LISTA DE TABLAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <i>Tabla 4. Tasa de bits de transmisión para las diferentes resoluciones de video</i>                                     | <b>23</b>   |
| <i>Tabla 5. Identificación de velocidad de datos total de la transmisión desde los diferentes lugares del DMNG PRO180</i> | <b>44</b>   |



## 1. INTRODUCCIÓN

Debido a las diferentes mejoras en las telecomunicaciones se crea el sistema AVIWEST, desarrollando una combinación híbrida para la transmisión de video de una manera más avanzada, compacta y portátil a nivel mundial, permitiendo la transmisión de contenido de alta definición a través de redes 3G/4G, Wi-Fi y Ethernet mientras se mantiene una calidad superior de servicio para los espectadores.

El sistema AVIWEST es una recopilación de noticias móvil digital (DMNG), diseñado como una contribución para la captura, codificación y transmisión en directo de vídeo y audio desde el lugar de la noticia hasta el punto central maximizando el rendimiento, la calidad y la resolución. Por otro lado, utiliza sistemas de alta eficiencia para la transmisión en tiempo real de datos como algoritmos para la agregación de múltiples redes y corrección de errores FEC. Con su sistema de 8 módems 3G/4G internos, 2 puertos USB, una antena Wi-Fi, puerto de Ethernet y además una codificación H.264 permite emitir video en vivo de alta definición.

El sistema AVIWEST portátil PRO180 permite a los usuarios transmitir noticias en vivo, grabar o retransmitir un archivo de video almacenado, con una calidad de video a alta definición o definición estándar gracias a su pantalla táctil, intuitiva y de fácil manejo. Además, por medio de perfiles los usuarios pueden realizar configuraciones desde el lugar donde se encuentran ubicados.

Las soluciones de AVIWEST permiten a los radiodifusores tomar ventajas de todas las redes celulares en su área inmediata. Cuenta con un mecanismo de alto rendimiento detectando automáticamente y agregando todas las posibles salidas de conectividad proporcionando a las emisoras mejores opciones para transmitir contenido de video y audio. Por otro lado, se tiene el sistema de recepción DMNG Manager y DMNG Studio como plataforma de administración, gestión y monitoreo para la transmisión de los sistemas AVIWEST.

En la industria de la radiodifusión se busca que el televidente conozca las noticias en el momento que están sucediendo, de esta manera el sistema DMNG ha sido desplegado por varios lugares del mundo a canales de televisión, agencias de noticias para cubrir informes de última hora, realizar entrevistas, y producir programas de televisión en vivo gracias a su diseño con mayor flexibilidad, fiabilidad y accesibilidad; y la capacidad de proporcionar videos de alta definición a pesar de las malas condiciones de la red.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad de implementación para un sistema de transmisión de video con AVIWEST DMNG PRO180 por medio de las redes 3G/4G o Wi-Fi para el canal RCN TELEVISIÓN.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer el funcionamiento del transmisor y receptor AVIWEST DMNG para alcanzar una óptima eficiencia al momento de enviar señales de video y audio.
- Utilizar el DMNG Studio para conseguir un máximo control y gestión de las señales recibidas.
- Aplicar configuraciones remotas desde el DMNG Manager y desde teléfonos celulares con la aplicación móvil.
- Conocer el DMNG APP como alternativa de transmisión de video desde teléfonos celulares con sistema operativo Android.
- Identificar la tasa de transmisión de video y audio desde diferentes lugares a nivel nacional y local.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 AVIWEST DMNG

El sistema AVIWEST es un desarrollo híbrido de transmisión de video más avanzado, compacto y portátil. Incluye comprensión de video, transmisión por medio de redes inalámbricas, recepción y decodificación de video.

AVIWEST es un proveedor global de sistemas de contribución de video a través de enlace ascendente de video para optimizar la entrega de las transmisiones de video en vivo, permitiendo la transmisión de contenido de alta definición a través de redes 3G/4G, Wi-Fi y Ethernet, mientras se mantiene una calidad superior de servicio para los espectadores.

El sistema de recopilación de noticias móvil digital (DMNG) de AVIWEST está diseñado como una contribución para la captura, codificación y transmisión en directo de vídeo y audio desde el lugar de la noticia hasta el punto central utilizando cualquier combinación de redes IP o 3G/4G. El sistema está diseñado para maximizar el rendimiento, la calidad y la resolución.

La transmisión en tiempo real de datos de audio y vídeo en entornos de red, tales como la inalámbrica y de Internet es una tarea difícil ya que requiere de compresión de alta eficiencia y diseño de redes de confianza. Para el DMNG, utiliza el sistema IBIS como algoritmo de alta eficiencia para las necesidades específicas de transmisión en tiempo real de datos a través de redes inalámbricas. [1]

El sistema DMNG trabaja mediante la detección y agregación automáticamente (unión entre sí) de múltiples redes basadas en IP. Hoy en día encontramos más cobertura de conectividad inalámbrica, lo cual aprovecha cada red IP en su área a medida que se vuelven disponibles para darle el mejor canal de difusión para su contenido y mensaje.

Con su sistema de 8 módems 3G/4G internos de alta eficiencia, 2 puertos USB para módems adicionales, una antena para conexiones Wi-Fi y un puerto de Ethernet que tiene incorporado como opciones de conectividad donde llegado el caso las tarjetas módems se queden sin datos para lograr la transmisión del contenido. Además, cuenta con un codificador de video clase H.264/AVC para emitir video en vivo de alta definición lo cual permite que al decodificar la señal quede lo suficientemente liviana para ser transmitida sobre una red celular hasta el receptor con un retardo o delay donde el operador del equipo determina el retraso de la señal enviada, variando entre los 3 segundos a 20 segundos para una mayor eficacia de recuperar la señal en caso de que se pierda o se caigan los datos de la transmisión. [1] [2]

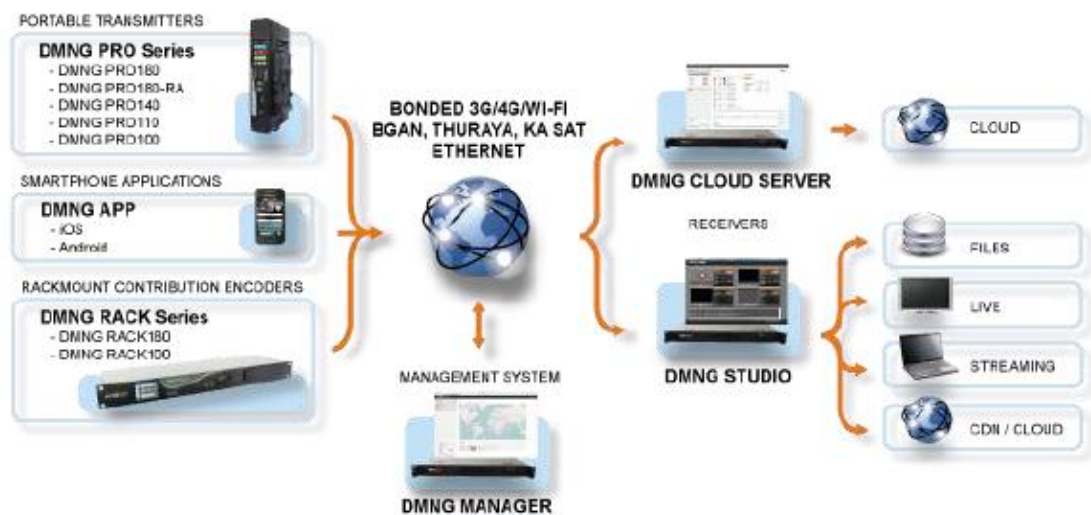


Figura 60. Diagrama de transmisión y recepción de AVIWEST DMNG [2]

## 3.2 SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE AVIWEST

### 3.2.1 TRANSMISOR DMNG PRO180

Funciones principales:

- Noticias en vivo y auto grabación (Live)
- Reenvío de noticias (Store)
- Almacenamiento de noticias (Forward)

Entradas de video:

- Audio embebido HD/SD –SDI (BNC)
- Audio análogo (BNC)
- HDMI (1.3)

Interfaces de red:

- 8 módems 3G/4G integrados
- 8 antenas de alta ganancia
- Conexión LAN/WAN
- Conexión a banda satelital BGAN, Ka
- Antena de alta eficiencia Wi-Fi para modos de cliente o Access Point

Otras interfaces:

- Salida ASI-TS
- 2 puertos USB 2.0
- Ranura para tarjeta SD

- Mini Jack estéreo (micrófonos auriculares)
- Puertos de expansión RS232 o RS485

#### Protocolo de redes:

- RTP Unicast en Streaming
- RTP Multicast en streaming (IGMP)

#### Compresión de vídeo:

- Estándar H.264/AVC
- 1080i/720p/576i/480i a 50/59,94/25/29,97 fps (frame per second)
- Velocidades de bits: 100 Kbps a 15 Mbps
- Resolución dinámica
- Simultánea en vivo y envió en diferentes bits rate

#### Codificación de audio:

- AAC-LC/HE-AAC; 32 a 256 Kbps
- MPEG-1; 32 a 384 Kbps
- Dual Mono/estéreo

#### Características avanzadas:

- Doble codificación (Live & Auto-registro)
- HD y SD desescalada
- Forward Error Correction (FEC)
- Encriptación AES (128 bits o 256 bits)

#### Monitoreo y Configuración:

- Perfiles predefinidos y modos manuales
- Pantalla táctil giratoria
- Vista previa de video en la pantalla
- Control remoto y configuración de todos los dispositivos a través del receptor DMNG Manager, sistema DMNG App remoto

#### Fuente de alimentación:

- 12-24 V dc de entrada de 4 pines
- Consumo medio de energía: 30W
- Consumo de energía máximo: 45W
- Adaptador en V-Mount, Gold Mount

#### Físico:

- Dimensiones: 245x128x55 mm

- Peso 1.16 Kg / 2.55 Lb
- Temperaturas de funcionamiento desde -10 ° C a 50 ° C

Otras funciones:

- Canal de retorno IFB
- Geolocalización
- Puente IP



Figura 61. Transmisor DMNG PRO180 [3]

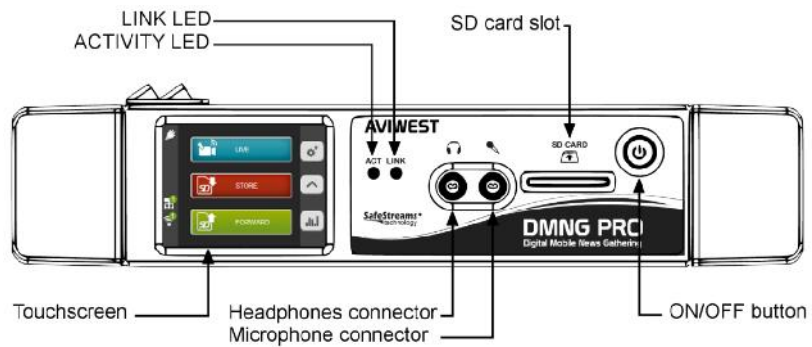


Figura 62. Parte frontal AVIWEST DMNG PRO180 [3]

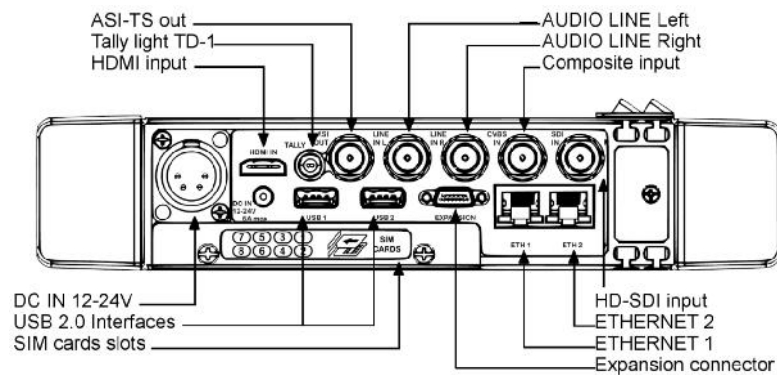


Figura 63. Parte trasera AVIWEST DMNG PRO180 [3]

### 3.2.2 APLICACIÓN MÓVIL AVIWEST DMNG APP

Por medio de una interfaz intuitiva el DMNG APP permite a los usuarios transmitir contenido de video en vivo de alta calidad o transmitir archivos de vídeo pregrabados a través de conexiones 3G/4G y Wi-Fi a través de sus teléfonos inteligentes o tabletas al receptor DMNG en cuestión de segundos. Además, la aplicación se puede controlar de forma remota a través del DMNG Manager o Studio, para así administrar de forma eficiente una gran flota de teléfonos inteligentes. [4]



Figura 64. Aplicaciones móviles AVIWEST DMNG APP

Entre las principales características del DMNG APP encontramos:

Sistema operativo:

- Android 4.4.2

Redes:

- Bandas 3G/4G y Wi-Fi

Audio:

- Audio codificación AAC-LC
- 44.1 KHz, Mono

- Bit rate: 64 Kbits/seg
- Micrófono Incorporado o micrófono externo

Vídeo:

- Bit rate de vídeo adaptativo
- Estándar H.264
- Latencia hasta 1,5 segundos
- Resoluciones en directo: 1920 × 1080/1280 × 720, 640 × 360/320 × 180, 640 × 480/320 × 240
- Resolución de almacenamiento de 1280 × 720/640 × 480

La aplicación móvil del sistema AVIWEST es creada como alternativa de radiodifusión como una contribución de transmisión de video a alta calidad para capturar noticias de último minuto desde el teléfono móvil sin un equipo de camarógrafos obteniendo un envío de la señal a una central de noticias de una manera eficiente, asignando rutas y recursos por medio del DMNG Studio o DMNG Manager para administrar una gran flota de teléfonos inteligentes.

### **3.3 SISTEMA DE RECEPCIÓN DE AVIWEST**

#### **3.3.1 RECEPTOR DMNG HE4000**

Funciones principales:

- Live y Auto registro
- Reenvió

Entradas de vídeo:

- 4 x 3G-SDI audio embebido (BNC)

Interfaces de red:

- Dual Gigabit Ethernet LAN, WAN,
- Banda satelital BGAN o Ka
- 4 puertos USB 2.0 para módems externos 3G/4G, Wi-Fi

Protocolo de Redes:

- RTP Unicast en streaming
- RTP Multicast en streaming (IGMP)

Compresión de vídeo:

- H.264/AVC
- Velocidades de bits: 200 Kbps a 40 Mbps
- Resolución dinámica



- Codificación multicanal HD/SD

Codificación de audio:

- AAC-LC/HE-AAC; 32 a 256 Kbps
- MPEG-1; 32 a 384 Kbps
- Dual Mono/estéreo

Características avanzadas:

- HD y SD desescalada
- Forward Error Correction (FEC)

Monitoreo y Configuración:

- Perfiles predefinidos y modos manuales
- Control remoto y configuración de dispositivos, Receptor DMNG, Sistema de Gestión (DMNG Manager)

Fuente de alimentación:

- 120-240 V ac
- Consumo medio de energía: 12W

Físico:

- Formato: 1 RU, ancho de 19 "
- Profundidad: 350 mm / 13.77 "
- Peso de 7 KG/ 15.4 LB
- Temperaturas de funcionamiento desde 0 ° C a 45 ° C



*Figura 65. Receptor DMNG HE4000 [1]*

### **3.3.2 RED DE GESTIÓN DMNG MANAGER**

El DMNG Manager permite gestionar y controlar cientos de dispositivos con una sola herramienta, logrando por medio del centro de noticias asignar los recursos y rutas del contenido de video en vivo para la transmisión a través de redes 3G/4G, Wi-Fi, Ethernet y redes satelitales, obteniendo como solución el ahorro de tiempo y de costos. [5]

Entre las características comunes del DMNG Manager encontramos:

- *Hardware fiable y Software flexible:* incluye un servidor sobre plataforma Linux con una licencia de Software que puede soportar cientos de dispositivos.
- *Interfaz de usuario intuitiva:* a través de una interfaz de usuario intuitiva basada en páginas Web, puede ser instalado ya sea mediante una aplicación basada en la nube o una solución de cabecera, aportando simplicidad, flexibilidad y eficiencia a cualquier organización de noticias.
- *Asignación de recursos:* una de las capacidades únicas es la asignación de recursos, logrando una ruta de usuarios para la recepción de archivos de video y audio para aumentar su eficiencia operativa.
- *Monitoreo:* el DMNG también incluye una variedad de capacidades avanzadas de monitoreo que simplifican la recopilación de noticias. A través de la función de geolocalización del dispositivo, los operadores pueden identificar fácilmente la ubicación exacta de cada unidad de campo para un mejor manejo y fácil solución de problemas. Además, se indica en el sistema el tiempo real y el rendimiento de todos los dispositivos en el ecosistema DMNG para que los operadores puedan analizar la disponibilidad de recursos y las advertencias potenciales de transmisión.
- *Configuración remota:* el DMNG Manager permite configurar de forma remota las unidades de campo en tan sólo unos pasos. Al permitir a los operadores la configuración de varias unidades de campo de forma simultánea acelerando las operaciones del transmisor. [5]



Figura 66. Plataforma DMNG Manager

### 3.3.3 RED DE GESTIÓN DMNG STUDIO

El sistema DMNG Studio es una plataforma receptora de alto rendimiento basada en Linux que ha sido diseñada para cumplir con los exigentes requerimientos de los organismos de radiodifusión que implementan sistemas de contribución de video sobre redes IP o red 3G/4G. [6]

Entre las principales características del DMNG Studio encontramos:

- **Receptor de vídeo y decodificador:** el DMNG Studio por medio de un conjunto de protocolos IP de entrada y su plataforma puede recibir hasta 16 señales simultáneas entrantes de transmisores AVIWEST o sistemas de terceros, tales como cámaras IP. Logrando hasta 4 videos que pueden ser decodificados simultáneamente gracias a 4 salidas con una entrada de *Genlock* o generador de bloqueo.
- **Interfaz de usuario Web intuitiva:** la aplicación DMNG Studio cuenta con una interfaz de usuario Web intuitiva que permite controlar y gestionar fácilmente una flota de transmisores remotos, optimizar y controlar las transmisiones de vídeo gracias a un gran panel de funciones, como miniaturas de vídeo y las estadísticas de transmisión.
- **Plataforma flexible y actualizable:** gracias a las licencias de Software, la plataforma DMNG Studio puede actualizarse en el campo para manejar más entradas, salidas, protocolos y funcionalidades permitiendo despliegues a prueba de futuro. [6]

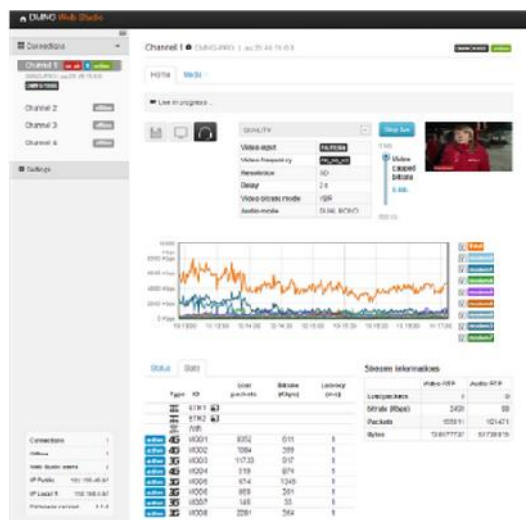


Figura 67. Plataforma DMNG Studio

### 3.4 MEDIOS DE TRANSMISIÓN DEL SISTEMA AVIWEST DMNG

#### 3.4.1 TELEFONÍA CELULAR

La telefonía celular o telefonía móvil ha cambiado progresivamente ya que utiliza la radiofrecuencia conllevando a un cubrimiento por medio de celdas, lo que genera una mayor flexibilidad de transmisión de cualquier sistema de red celular gracias a sus cambios generados en el ancho de banda y velocidad de datos.

### **3.4.1.1 TERCERA GENERACIÓN DE LA TELEFONÍA CELULAR (3G)**

Debido a los distintos estudios realizados en la telefonía celular, se da a conocer la tercera generación de la telefonía móvil conocida por la convergencia de la voz, datos con acceso inalámbrico a Internet, aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos. [7][8]

Con la llegada de la tercera generación se crea un sistema llamado UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*), utilizando la tecnología CDMA, lo cual hace alcanzar velocidades de 144 Kbps hasta 7.2 Mbps, según las condiciones del terreno, presentando algunas características como:

- Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan más altas velocidades de información
- Mejoras en las aplicaciones de audio MP3
- Obtener video en movimiento
- Realizar video conferencias
- Tener un fácil acceso a Internet

### **3.4.1.2 CUARTA GENERACIÓN DE LA TELEFONÍA CELULAR (4G)**

La cuarta generación de la telefonía móvil ofrece a los usuarios velocidades de hasta 300 Mb/s en sus terminales móviles, incluso conlleva a que en esta generación las terminales de telefonía fija tiendan a desaparecer.

El estándar 3GPP Long Term Evolution o conocida como LTE, está basado en las tecnologías de red móvil anteriores (GSM/EDGE y UMTS/HSPA), presentando las siguientes características:

- Alta velocidad de transmisión con picos de hasta 300 Mb/s de bajada y 76 Mb/s de subida.
- Red basada completamente en IP, por lo que las llamadas de voz viajan también como paquetes de datos, en lugar de conmutación de circuitos existente en GSM y UMTS.
- Arquitectura de red más sencilla.
- Soporte de diversos tamaños de celda, siendo más interesante el uso de femtoceldas (10 metros de radio) conjuntamente con macroceldas de hasta 100 km de radio en campo abierto.

El estándar LTE está destinado a ser el máximo exponente de la cuarta generación de la telefonía celular. [7] [8]

### **3.4.2 WI-FI**

Wi-Fi es una tecnología que permite a gran cantidad de equipos informáticos, como, por ejemplo, computadores, impresoras, cámaras, entre otros, puedan interconectarse sin necesidad de usar cables. El principal uso que se le está dando

en la actualidad es la de permitir que varios computadores en el hogar, en la oficina o incluso los teléfonos inteligentes puedan acceder a internet, además esta tecnología permite crear una red entre los equipos para compartir todos los recursos. Para que una red Wi-Fi funcione se utiliza un equipo llamado comúnmente como un punto de acceso o Router. [9] [11]

Además, por la ampliación del ancho de banda y la facilidad de acceder a una red Wi-Fi se está usando como medio de envío para sistemas de transmisión de video o para realizar Streaming desde cualquier lugar que sea requerido, ya que su cobertura es mayor y no necesita de cables para conectarse desde un transmisor a un receptor de video.

### **3.4.3 ETHERNET**

La red de Ethernet es una tecnología de bus o cableada para realizar la difusión basada en la filosofía de entregar con el menor esfuerzo, es decir, todas las estaciones comparten el mismo canal de comunicación y todos los equipos reciben todas las transmisiones. El esquema de acceso a Ethernet es conocido como el acceso múltiple de percepción de portadora con detección de colisión, básicamente, si dos nodos o puntos de acceso transmiten al mismo tiempo se produce una colisión. Al captar una colisión, la computadora interrumpe la transmisión y espera a que la línea quede libre, uno de los ordenadores pasa a transmitir los datos, logrando el control de la línea y completando la transmisión de los datos.

En el diseño original de Ethernet se usaba cable coaxial para la conexión, debido a diferentes estudios se logra que el Ethernet funcione a través de pares de cable de cobre o llamado también como par trenzado. Encontrando ventajas sobre el cable de par trenzado, en que reducen los costos de instalación y protegen a los ordenadores de los riesgos de desconexión a la red, ya que se emplean cables individuales de pares trenzado desde la computadora hasta el concentrador. [10] [11]

### **3.4.4 BANDA SATELITAL**

El sistema AVIWEST utiliza como medios de transmisión para el envío de señales en vivo y en directo desde cualquier lugar a través de las bandas satelitales Ka o BGAN con la potencia suficiente, como alternativa de conexión hacia una central de recepción con equipos fáciles de usar.

#### **3.4.4.1 BANDA KA**

La banda Ka es un rango de frecuencias utilizado en las comunicaciones vía satélite. El rango de frecuencias en las que opera son las comprendidas entre los 19 GHz y 40 GHz. Dispone de un amplio espectro de ubicaciones y sus longitudes de onda transportan grandes cantidades de datos, utiliza transmisores muy potentes y es perceptivo a interferencias ambientales, denominándose como EHF o frecuencia extremadamente alta. [15]

#### **3.4.4.2 BANDA BGAN**

La banda BGAN (*Broadband Global Área Network*) es un servicio de comunicaciones móviles que suministra voz y datos a través de un solo dispositivo portátil. Este sistema es accesible por medio de satélites de comunicaciones con terminales compactos y fáciles de usar, proporcionando un ancho de banda de hasta 492 Kbps y un rango de frecuencias comprendidas entre los 16 GHz y 36 GHz. [16]

#### **3.5 FORWARD ERROR CORRECTION (FEC)**

Un sistema FEC es capaz de recibir la información de la salida del canal y determinar la validez de la información, es decir, si no presenta errores. De presentar errores en la información, este sistema deberá reconocerlos y corregirlos de ser posible. En caso de no haber errores este aceptara la información como fue recibida.

En cuanto en el transmisor el sistema FEC debe adecuar la información binaria para que sea posible la detección de errores producidos por las inclemencias del canal. Para tal efecto en el transmisor se debe agregar redundancia a la información y proveerla de la robustez necesaria para reducir el impacto de las adversidades del canal sobre la transmisión de la información.

El propósito de un sistema FEC es la de reducir la probabilidad de error en la transmisión de información por un determinado canal. Logrando su detección y corrección una vez recibida la información, para su posterior interpretación. [12]

#### **3.7 ESTÁNDAR DE CODIFICACIÓN H.264/AVC**

H.264/AVC (*Advanced Video Coding*) o MPEG-4 es un formato de codificación de video usado actualmente para la grabación, comprensión y distribución de contenido de video. H.264 es el estándar de codificación para discos Blu-ray o DVB. También usado ampliamente por las fuentes de internet Streaming (YouTube, Adobe Flash Player, iTunes, entre otras), en los transmisores de HDTV y transmisión satelital. En la figura 68 podemos observar un diagrama de bloques el funcionamiento de un codificador y un decodificador para la compresión de video H.264/AVC. [13] [14]

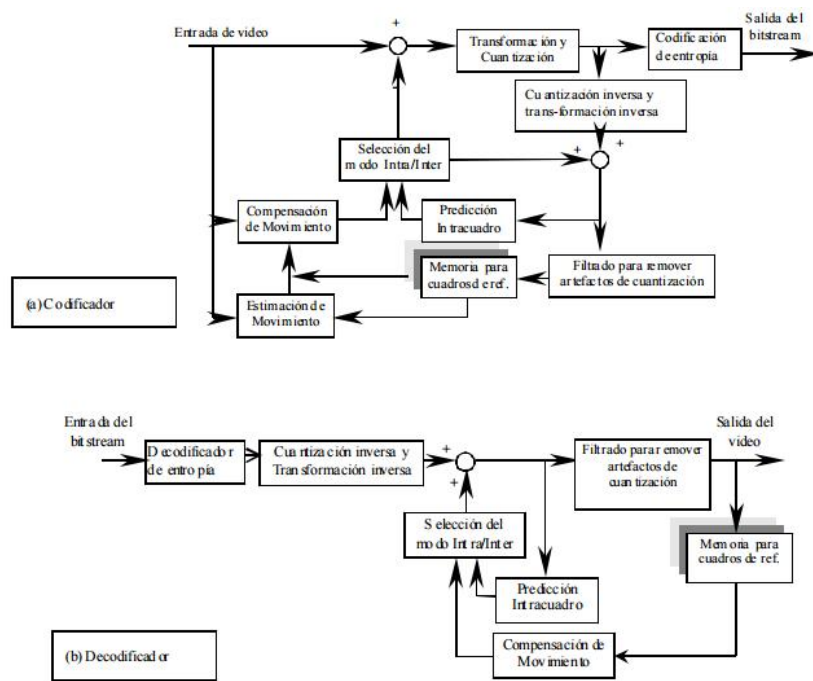


Figura 68. Diagrama de bloques de un codificar y un decodificador H.264/AVC [14]

## 4. DESARROLLO

### 4.1 DMNG PRO180

El sistema DMNG permite a los usuarios transmitir noticias en vivo (Live), grabar un archivo de video (Store) o retransmitir un archivo guardado (Forward) gracias a su pantalla táctil. Al momento de realizar una transmisión el DMNG busca redes disponibles y se adapta a la resolución de video para optimizar su envío, además su fácil manejo, y la conexión por medio de perfiles los usuarios pueden realizar configuraciones desde el lugar donde se encuentran ubicados.

Las soluciones de AVIWEST funcionan mediante la detección y agregación de múltiples redes basadas en IP, como redes 3G/4G, Wi-Fi, Ethernet. A medida que se cubre más de conectividad inalámbrica, permite a los radiodifusores tomar ventajas de todas las redes IP en su área inmediata. Para realizar este proceso el sistema AVIWEST cuenta con un mecanismo de alto rendimiento detectando automáticamente y agregando todas las posibles salidas de conectividad IP para proporcionar las mejores opciones para transmitir contenido de video y audio.

El dispositivo portátil PRO180, se puede conectar fácilmente a cualquier cámara por medio de sus entradas SD, HD, analógica (BNC) y HDMI. Donde el operador del equipo encuentra una interfaz de pantalla táctil fácil de usar donde puede observar fácilmente menús de configuración y operar las opciones de Live, Store, Forward. Además, las unidades una vez encendidas pueden ser controladas por medio del DMNG Manager o Studio para realizar configuraciones de transmisión o manipulación de soporte.

#### 4.1.1 CONFIGURACIONES BÁSICAS DMNG PRO180

Una vez que iniciamos el AVIWEST DMNG PRO180, nos mostrara primero el menú principal en la pantalla como se muestra en la figura 69



Figura 69. Menu principal del DMNG PRO180



Para realizar las configuraciones necesarias para la transmisión de video hacia el punto central o en este caso al canal RCN televisión, se debe de seguir con los siguientes pasos para su óptimo funcionamiento. Primero se oprime el botón de menú de ajustes; donde en este menú encontramos, modificación a la configuración del sistema, administrar los dispositivos de almacenamiento, administración de perfiles, configuración de ajustes de video y configuración a las interfaces de red. Después se oprime perfiles (*PROFILES*), si deseamos una conexión directa al receptor del DMNG lo que realizamos es oprimir en Studio, en la figura 70 podemos observar el menú de ajustes del dispositivo portátil.

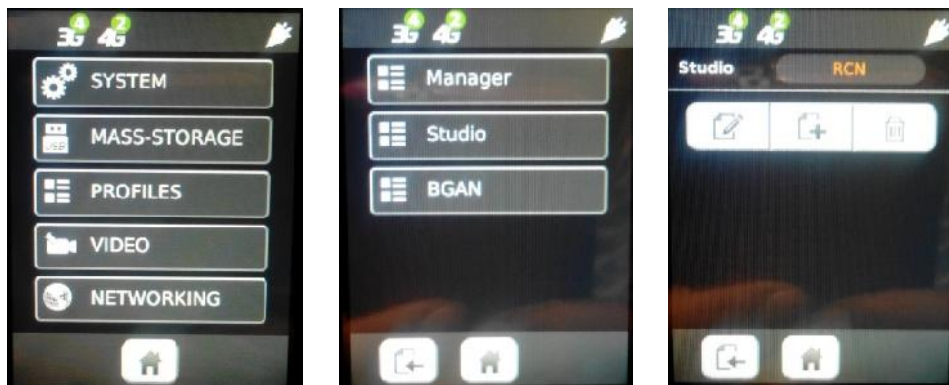



Figura 70. Menu de perfiles del DMNG PRO180

Una vez que estamos en el menú de configuración de Studio oprimimos en el botón de configuración (  ), para así encontrar las principales configuraciones de conexión hacia el servidor del canal RCN, por lo general son configuraciones específicas que se editan al momento de obtener el producto. Sin embargo, llegado el caso de realizarse cambios del receptor, se cuenta con la opción de modificar cada una de estas configuraciones, como lo vemos en la figura 71.

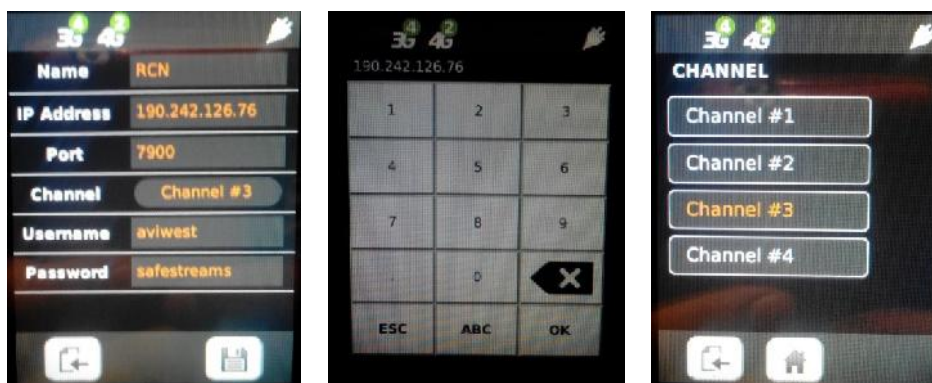


Figura 71. Menu de configuración de Studio

Otra de las opciones principales para enviar la información, son las configuraciones de video, en este caso regresamos a las opciones del menú de ajustes y oprimimos

en la parte de VIDEO, dentro de él podemos cambiar la entrada del video, la frecuencia, el aspecto y el pre procesamiento que se realiza al momento de enviar la información, como se detalla en la figura 72.



Figura 72. Menu de configuración de video

Si ingresamos al menú de configuraciones de interfaces de red (*NETWORKING*), encontramos para habilitar o deshabilitar las diferentes tarjetas de red o módems internos del AVIWEST (figura 73).

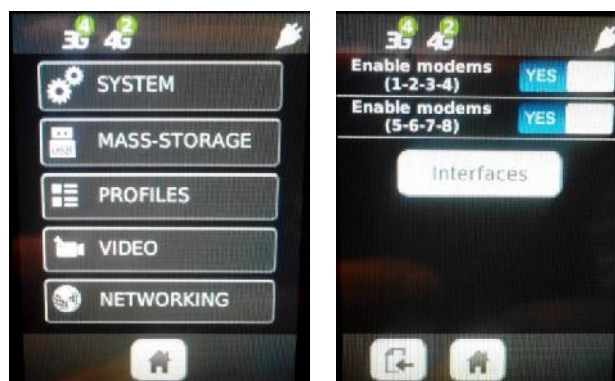


Figura 73. Menu de configuración de interfaces de red

Para realizar las configuraciones a las interfaces de red, regresamos al menu principal y oprimimos en el menu de estados, donde se muestra cada una de las interfaces conectadas al DMNG PRO180. El menu de estado se muestra en dos o tres paginas dependiendo de la cantidad de interfaces conectadas. En este menu se puede realizar configuraciones de internet por cable, Wi-Fi y el estado de las 8 tarjetas Sim Card mostrando la intensidad de señal, el operador de servicio, y la direccion IP de la tarjeta Sim, todo lo anterior se puede ingresar a cada uno de los menus y realizar las configuraciones deseadas para enviar la información. Ademas al final del menu de estados, podemos encontrar la información general del DMNG PRO180, en la figura 74 se observa el estado, la conexión y las configuraciones que se le pueden realizar a cada tarjeta.



Figura 74. Menu de estados y configuración de módems del DMNG PRO180

#### 4.1.2 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG PRO180 A DMNG STUDIO

El DMNG Studio es una aplicación de software integrado en un servidor de video, que nos muestra en miniatura cada una de las transmisiones que se encuentran conectadas y un servidor web donde se puede observar y manipular el estado general de conexión en tiempo real de las unidades que están encendidas.

Para realizar la transmisión de video hacia el DMNG Studio, se deberá tener muy en cuenta el retardo de conexión hacia el servidor. Primero se realizará la prueba con 3 segundos de retardo o DELAY, conocido técnicamente como conexión INTERVIEW. Lo que realizamos es tomar el DMNG PRO180 y oprimir en el botón LIVE, aparece el menú para seleccionar el modo INTERVIEW y seleccionamos la fuente de video en que se almacenara, llegado el caso, ya que encontramos varios formatos de video, como se muestra en la figura 75.



 Botón de vista previa  Botón de inicio  Botón de auto registro

Figura 75. Transmisión y configuración a DMNG Studio con 3 segundos

Para empezar a transmitir una señal, lo que realizamos es oprimir en el botón de inicio, en este caso y para versión de prueba se enviara como señal, un patrón de barras y ciclos, al momento de iniciar la transmisión encontramos las siguientes comprobaciones que realiza el sistema DMNG:



- *Medio Ambiente (Environment)*: comprueba el entorno de dispositivos (conexión de red, presencia de tarjeta SD y validez de formato).
- *Sincronización del vídeo (Video Sync)*: comprueba la validez de la señal de entrada de vídeo.
- *Conexión (Connection)*: comprueba la conexión con el DMNG Studio.
- *Ancho de banda (Bandwidth)*: prueba el ancho de banda de las redes disponibles.

Una vez que el sistema realiza la verificación de medio ambiente, sincronización del vídeo, conexión y ancho de banda, iniciara a transmitir automáticamente el video, mostrándolo en la pantalla del DMNG PRO180, y posteriormente se observara la conexión con el DMNG Studio, como se observa en la figura 76.



Figura 76. Verificación y transmisión al DMNG Studio

Una vez realizada la conexión, se puede observar en la aplicación DMNG Studio una cuadrícula de vídeo del equipo que se encuentra conectado, para así verificar que se está transmitiendo la misma señal (figura 77).



Figura 77. Conexión a DMNG Studio de la señal transmitida

Mediante la aplicación DMNG WEB Studio podemos observar el tablero de instrumentos, en esta página se puede conocer el estado de la transmisión, por consiguiente, damos clic en el equipo encendido, seguidamente nos mostrara el monitoreo de las interfaces de red, estadística y estado de cada Sim Card, y cuadrícula de la información general de la transmisión, como se ven en las figuras 78, 79, 80.

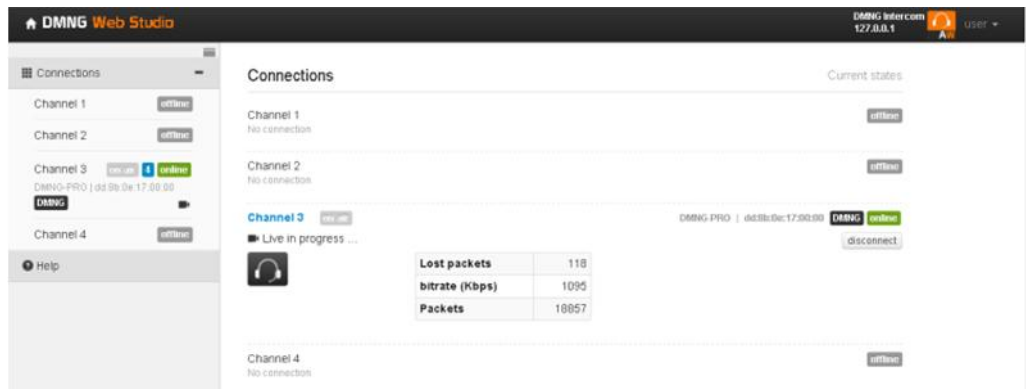


Figura 78. Tablero de conexiones del DMNG WEB Studio

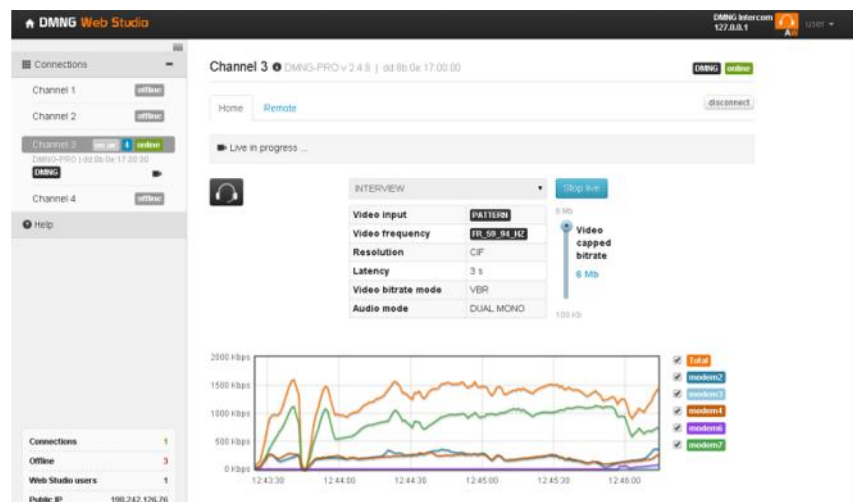


Figura 79. Grafica general de estado de Sim Card con delay de 3 segundos

| Type | ID   | Status               | Action |
|------|------|----------------------|--------|
|      | ETH1 | NO LINK              |        |
|      | ETH2 | NO LINK              |        |
|      | WIFI | SCANNING             |        |
|      | MOD1 | TIGO                 |        |
|      | MOD2 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD3 | TIGO                 |        |
|      | MOD4 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD5 | SIM MISSING          |        |
|      | MOD6 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD7 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD8 | SIM MISSING          |        |

| Type | ID   | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action |
|------|------|--------------|----------------|--------------|--------|
|      | ETH1 |              |                |              |        |
|      | ETH2 |              |                |              |        |
|      | WIFI |              |                |              |        |
|      | MOD1 |              |                |              |        |
|      | MOD2 | 6            | 25             | 84           |        |
|      | MOD3 |              |                |              |        |
|      | MOD4 | 0            | 38             | 42           |        |
|      | MOD5 |              |                |              |        |
|      | MOD6 | 243          | 100            | 270          |        |
|      | MOD7 | 229          | 956            | 286          |        |
|      | MOD8 |              |                |              |        |

**Streams information**

|                       | Video RTP | Audio RTP |
|-----------------------|-----------|-----------|
| <b>Lost packets</b>   | 828       | 0         |
| <b>bitrate (Kbps)</b> | 664       | 98        |
| <b>Packets</b>        | 46928     | 14247     |
| <b>Bytes</b>          | 36625002  | 3727260   |

Figura 80. Tabla de estados, estadísticas e información general de transmisión con delay de 3 segundos

En la figura 80 se analiza las estadísticas o el estado de la transmisión, para así observar la pérdida de paquetes, la tasa de bits, la latencia y además si queremos activar a desactivar alguna tarjeta Sim del DMNG PRO180. Hay que tener en cuenta que existe una tasa de bits mínima y máxima para cada resolución de video, como se muestra en la tabla 4.

| RESOLUCIÓN DE VIDEO | MINIMA VELOCIDAD DE DATOS (Mbps) | MÁXIMA VELOCIDAD DE DATOS (Mbps) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>HD</b>           | 1,5                              | 6                                |
| <b>SD</b>           | 0,6                              | 6                                |
| <b>HHR</b>          | 0,3                              | 4                                |
| <b>CIF</b>          | 0,2                              | 2                                |
| <b>QVGA</b>         | 0,1                              | 1                                |

Tabla 4. Tasa de bits de transmisión para las diferentes resoluciones de video

Al terminar la transmisión de video simplemente se oprime STOP en la pantalla del equipo, donde nos confirmará si deseamos parar la transmisión, oprimiendo YES para detener la transmisión, por lo cual automáticamente se desconectará del servidor (figura 81).

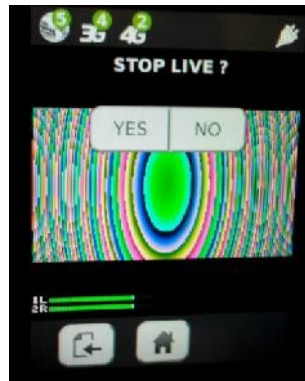


Figura 81. Confirmación de final de transmisión en el DMNG PRO180

La segunda prueba que se realiza para la transmisión de señal por medio del AVIWEST DMNG PRO180, es con retardo o DELAY al DMNG Studio de 20 segundos o conocido técnicamente en modo QUALITY. Para llevar a cabo esta transmisión realizamos el mismo proceso anterior, pero en lugar de seleccionar INTERVIEW, escogemos la opción QUALITY, ya que es la configuración estándar de DELAY de 20 segundos. Luego se oprime el botón de inicio y realizara el mismo procedimiento de verificación para enviar la señal, se debe de tener en cuenta que esta transmisión tardara 20 segundos para conectarse con el servidor DMNG Studio (figura 82).

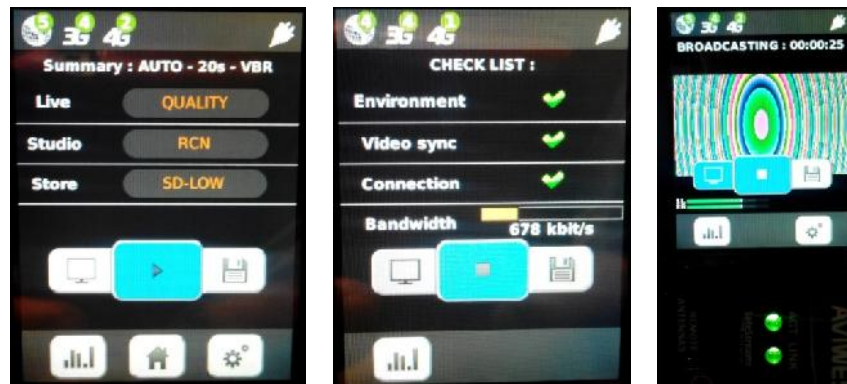


Figura 82. Configuración y transmisión a DMNG Studio con 20 segundos de delay



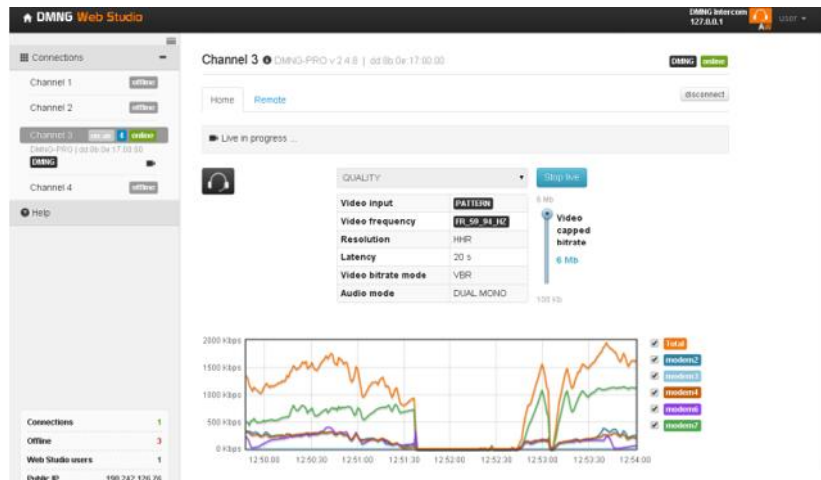


Figura 83. Grafica general de estado con delay de 20 segundos

| Type | ID   | Status               | Action |
|------|------|----------------------|--------|
|      | ETH1 | NO LINK              |        |
|      | ETH2 | NO LINK              |        |
|      | WIFI | SCANNING             |        |
|      | MOD1 | TIGO                 |        |
|      | MOD2 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD3 | TIGO                 |        |
|      | MOD4 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD5 | SIM MISSING          |        |
|      | MOD6 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD7 | Limited Service Clar |        |
|      | MOD8 | SIM MISSING          |        |

| Type | ID   | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action |
|------|------|--------------|----------------|--------------|--------|
|      | ETH1 |              |                |              |        |
|      | ETH2 |              |                |              |        |
|      | WIFI |              |                |              |        |
|      | MOD1 |              |                |              |        |
|      | MOD2 | 1            | 199            | 97           |        |
|      | MOD3 |              |                |              |        |
|      | MOD4 | 1            | 200            | 77           |        |
|      | MOD5 |              |                |              |        |
|      | MOD6 | 112          | 204            | 402          |        |
|      | MOD7 | 10           | 1100           | 392          |        |
|      | MOD8 |              |                |              |        |

**Streams information**

|                | Video RTP | Audio RTP |
|----------------|-----------|-----------|
| Lost packets   | 11        | 0         |
| bitrate (Kbps) | 1005      | 98        |
| Packets        | 18929     | 5175      |
| Bytes          | 14810845  | 1348506   |

Figura 84. Tabla de estados, estadísticas e información general de transmisión con delay de 20 segundos

En las figuras 83 y 84 podemos analizar la grafica general, los estados y estadísticas de la transmisión con delay de 20 segundos. Una vez realizadas las pruebas en los dos modos de transmisión de la señal, podemos enviar una señal deseada, observando así en la figura 85 la señal que enviamos desde el DMNG PRO180 son las mismas que esta recibiendo el DMNG Studio.



Figura 85. Comprobación de señal en el DMNG PRO180 y DMNG Studio

Hay que tener muy en cuenta, si escogemos la configuración de QUALITY, por lo general se utiliza para enviar material ya grabado por el periodista que será usado para la edición y transmisión en la próxima emisión, ya que al utilizar esta señal en directo para las noticias se tardará demasiado para salir en vivo.

Como conclusión de las configuraciones realizadas en INTERVIEW o QUALITY y al analizar las figuras 80 y 84 se observa una diferencia de velocidad de datos (*bit rate*) de 350 Kbps, obteniendo así una mejor calidad de señal en QUALITY ya que los datos suben progresivamente debido al retardo de conexión con el servidor para mejorar el envío de la información.

#### 4.1.3 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG PRO180 A DMNG MANAGER

El DMNG Manager es un sistema de gestión de red que permite a los operadores de control maestro, supervisar y gestionar todo el ecosistema DMNG. El DMNG Manager es una base de datos que registra todos los usuarios que desean conectarse al servidor central de RCN televisión.

La interfaz del Manager presenta tres puntos de vista que nos ayudara al control de los usuarios; tiene un mapa para conocer su ubicación, una lista de los usuarios que están registrados en el servidor, y una cuadrícula de los DMNG activos, ya sean desde aplicaciones de celular o equipos DMNG.

Para realizar la conexión desde el DMNG PRO180 a Manager. Ingresamos al menú de ajustes del menú principal y entramos a PROFILES/MANAGER y en la opción de "ACTIVATION" se deja en YES; las demás configuraciones se dejan como se encuentran ya que están determinadas para conectarse al DMNG Manager. Cuando vamos a realizar la transmisión de la señal en el menú nos mostrara que se encuentra conectado a Manager, logrando controlar y administrar desde el punto central del servidor, en la figura 86 se detalla cómo realizar la conexión al DMNG Manager.

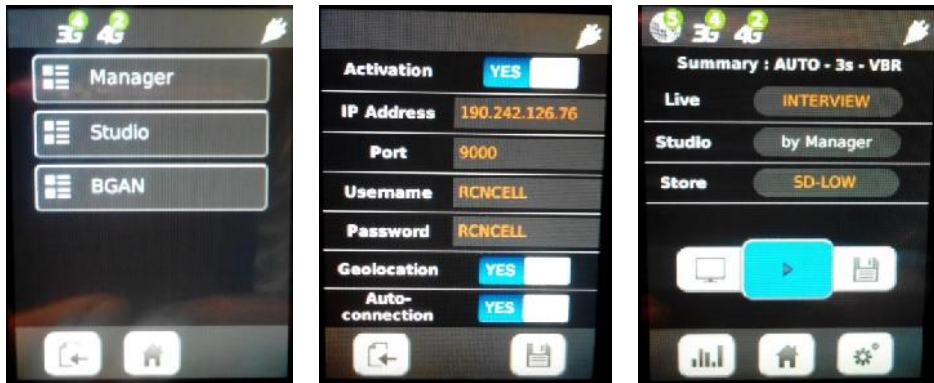


Figura 86. Configuración para manejo con el DMNG Manager

Cuando verificamos en el Manager nos aparece en la base de datos el equipo que activamos, para así asignarle un canal de conexión y darle inicio a la transmisión de la señal remotamente, además se podrá conocer su ubicación, y una pequeña cuadrícula de transmisión del equipo conectado, en la figura 87 podemos observar la asignación de la ruta por el canal cuatro y en las figuras 88, 89, 90 se muestra la lista de dispositivos, el mapa de geolocalización y la cuadrícula de la transmisión.

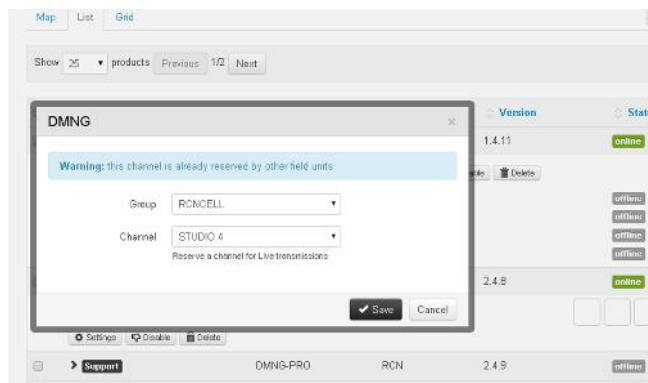


Figura 87. Asignación de canal al DMNG PRO180 por medio de DMNG Manager

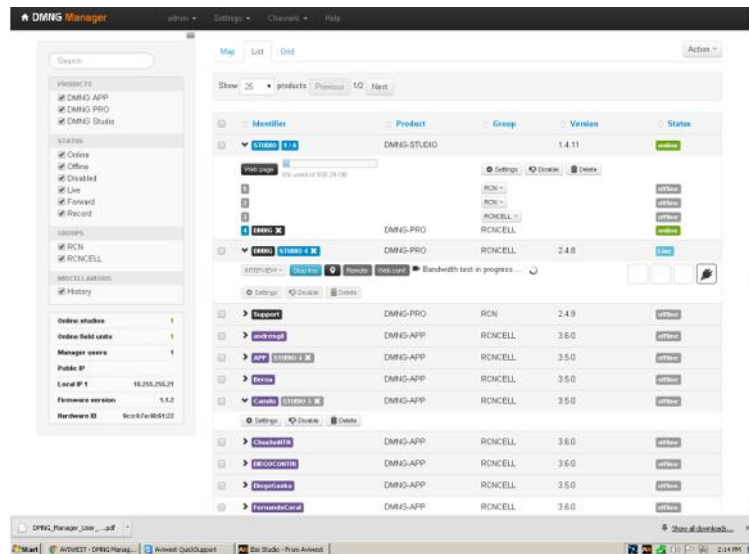


Figura 88. Lista de los DMNG configurados al servidor

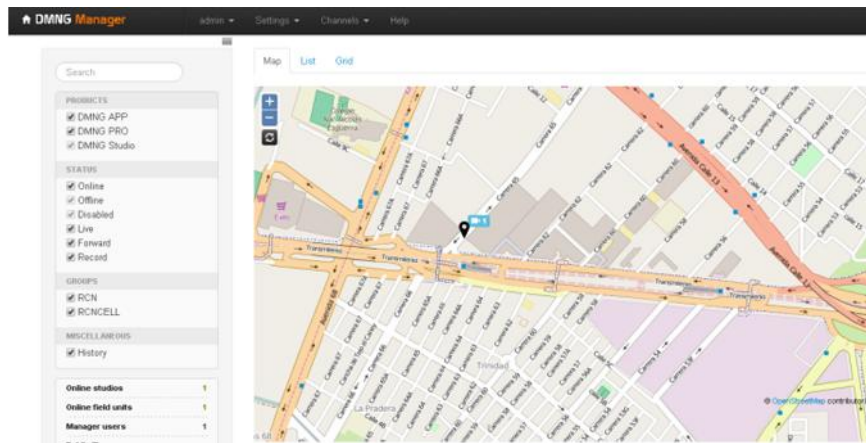


Figura 89. Mapa de Geolocalización de los DMNG activos

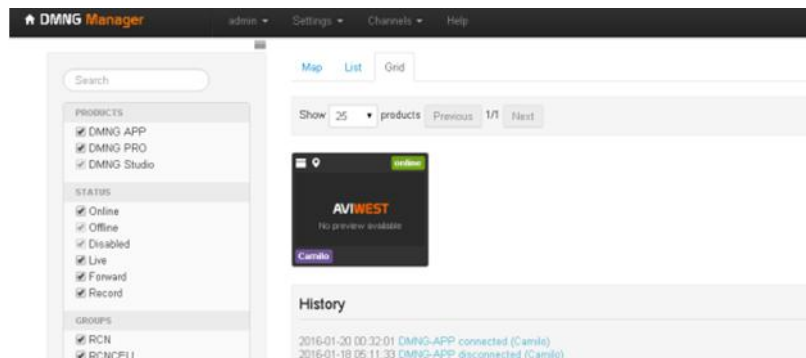


Figura 90. Cuadrícula de transmisión de señal del DMNG Manager

Una vez que inicia la transmisión podemos verificar en el DMNG Studio las configuraciones del canal asignado para realizar la conexión con el servidor. Como se observa en la figura 91 el equipo se encuentra conectado al Studio por el canal cuatro. La cantidad de datos y las estadísticas de transmisión son iguales a las figuras 80 y 84 ya que se realizan las pruebas con el mismo equipo DMNG PRO180.



Figura 91. Verificación de conexión del canal asignado al DMNG PRO180

#### 4.1.4 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG APP A DMNG MANAGER

Se cuenta con la opción de realizar emisiones de noticias desde aplicaciones móviles con sistema operativo Android, esta aplicación se puede descargar gratuitamente desde el Play Store. Una vez instalada la aplicación, iniciamos normalmente e ingresamos al menú de ajustes para realizar las configuraciones de conexión al servidor. Simplemente los cambios que realizamos son, selección de perfil en “MANAGER”, si deseamos activamos la Geolocalización y la auto conexión, y asignamos un nombre a nuestro dispositivo, como se muestra en la figura 92.

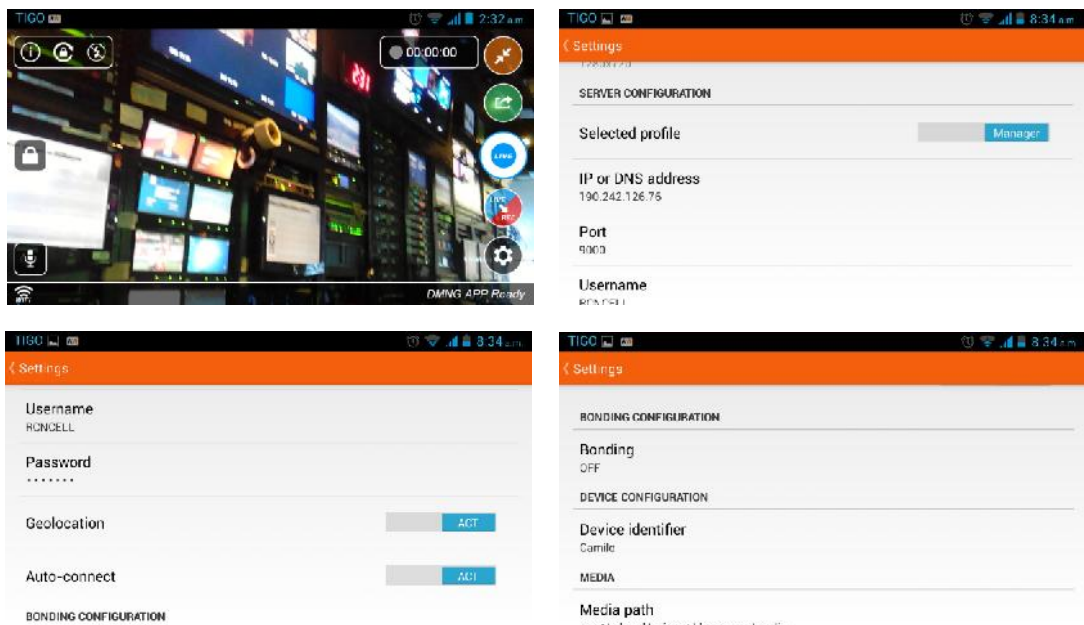
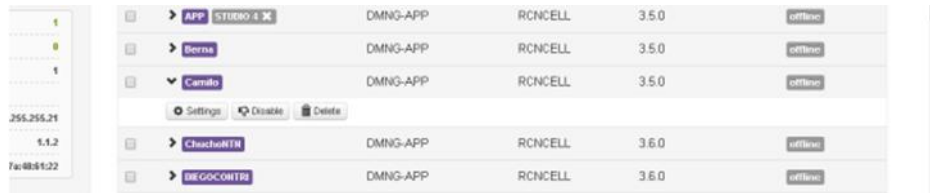


Figura 92. Configuración de conexión del DMNG APP a DMNG Manager



Una vez que se realiza las configuraciones en la aplicación, verificamos en el DMNG Manager que aparezca en su base de datos para así asignarle una ruta de conexión del dispositivo, en la figura 93 se observa que el dispositivo móvil aparece en la base de datos del Manager y asignarle el canal tres como ruta para la transmisión del video como se observa en la figura 94.



| Device       | Product  | Group   | Version | Status  |
|--------------|----------|---------|---------|---------|
| APP STUDIO 3 | DMNG-APP | RCNCELL | 3.5.0   | offline |
| Berna        | DMNG-APP | RCNCELL | 3.5.0   | offline |
| Camilo       | DMNG-APP | RCNCELL | 3.5.0   | offline |
| Chocorita    | DMNG-APP | RCNCELL | 3.6.0   | offline |
| MEGACORITR   | DMNG-APP | RCNCELL | 3.6.0   | offline |

Figura 93. Comprobación en la base datos del dispositivo con DMNG APP

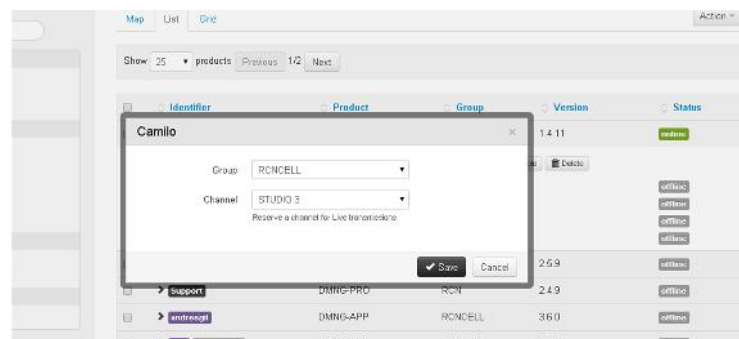


Figura 94. Asignación de canal al DMNG APP

Cuando le asignamos el canal de transmisión esperamos a que nuestro dispositivo se conecte con el servidor (figura 95).

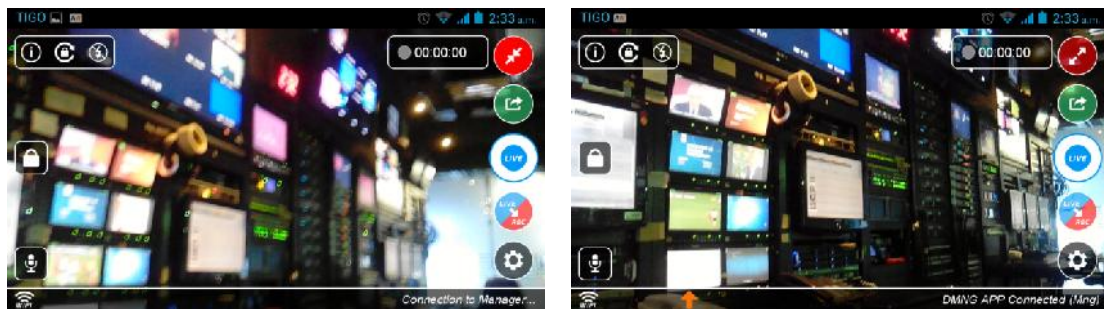


Figura 95. Comprobación de conexión en el DMNG APP

Una vez conectado al servidor podemos dar inicio a la transmisión desde el Manager remotamente o directamente desde el dispositivo móvil como se muestra en la figura 96.

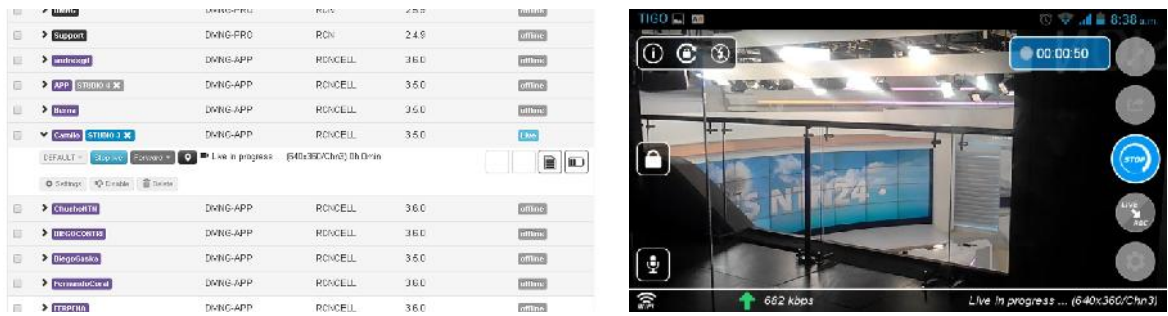


Figura 96. Transmisión de señal desde el DMNG APP

Cuando nuestro dispositivo inicia la transmisión, verificamos en el DMNG Studio la señal que se está transmitiendo por medio de las cuadrículas de salida del servidor como se muestra en la figura 97.



Figura 97. Verificación de conexión por el canal asignado

A través del DMNG Studio logramos confirmar que el dispositivo móvil se está conectando correctamente por el canal 3, se puede verificar desde el tablero de instrumentos que se encuentra conectado en el canal asignado, para así detallar la intensidad de la señal transmitida desde el celular ya sea con Wi-Fi o datos móviles como se observa en la figura 98 y 99, además nos mostrara la ubicación del dispositivo móvil con la opción del mapa como se ve en la figura 100.

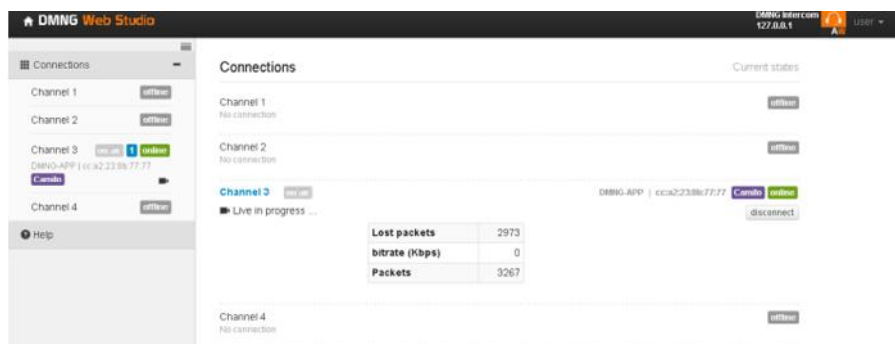


Figura 98. Verificación en tablero de conexiones del DMNG APP

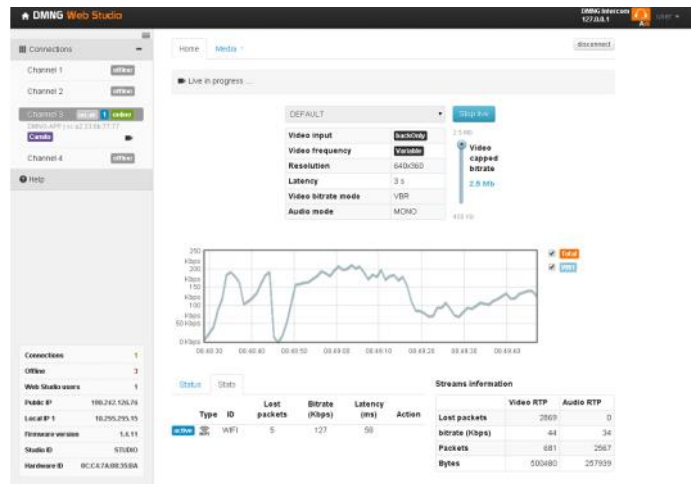


Figura 99. Grafica general de transmisión del DMNG APP

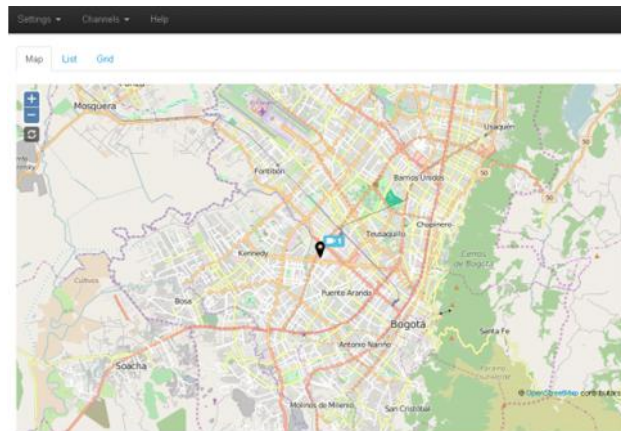


Figura 100. Geolocalización del DMNG APP

#### 4.1.5 TRANSMISIÓN DE VIDEO A TRAVÉS DE DMNG APP A DMNG STUDIO

Cuando escogemos la opción de conectarse directamente al Studio, toda la transmisión de señal se controla directamente desde la aplicación móvil, ya que no hay manejo remoto desde el Manager. Para realizar esta transmisión en la selección de perfil escogemos “STUDIO” y seleccionamos un canal de salida que probablemente este desocupado (figura 101).



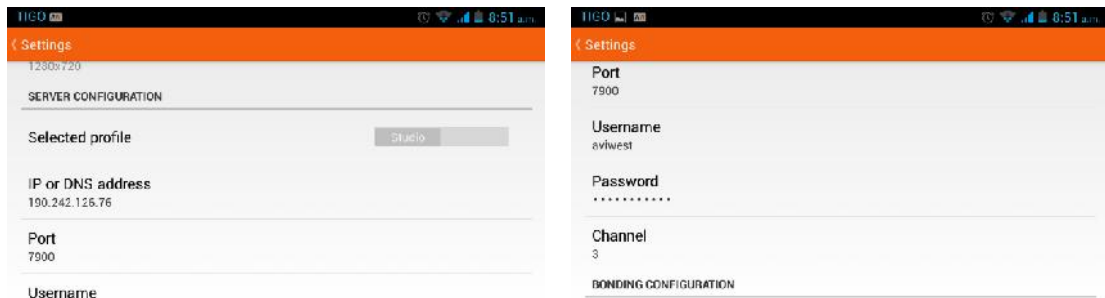


Figura 101. Configuración del DMNG APP a DMNG Studio

Una vez realizadas las configuraciones esperamos la conexión con el Studio, para así dar inicio a la transmisión de video y verificar en las cuadrículas de salida del DMNG Studio el envío de dicha información, como se observa en la figura 102. Las estadísticas de los datos de transmisión son iguales a la figura 99 ya que se usa el mismo dispositivo móvil, obteniendo una eficiencia de la señal de acuerdo al formato de video requerido y al realizar un análisis de la transmisión se consigue una tasa de velocidad de datos de 1850 Kbps.



Figura 102. Conexión y transmisión de DMNG APP a DMNG Studio

#### 4.1.6 CONTROL REMOTO AL DMNG PRO180 DESDE DMNG REMOTE

La aplicación DMNG Remote es una aplicación para sistemas operativos Android, la cual permite el control remoto y configuración a través de un dispositivo móvil gracias al modo de punto de acceso del DMNG PRO180.

Lo que se realiza en el DMNG PRO180, es ingresar en el menú de estado del menú principal y en la opción de Wi-Fi lo dejamos en modo “ACCESS POINT” para así dejar al DMNG PRO180 en configuración de compartir internet o de Router, además podemos modificar el nombre y asignarle la seguridad que se desea para la señal Wi-Fi, en la figura 103 se detalla las configuraciones necesarias para dejar el PRO180 como Access Point.

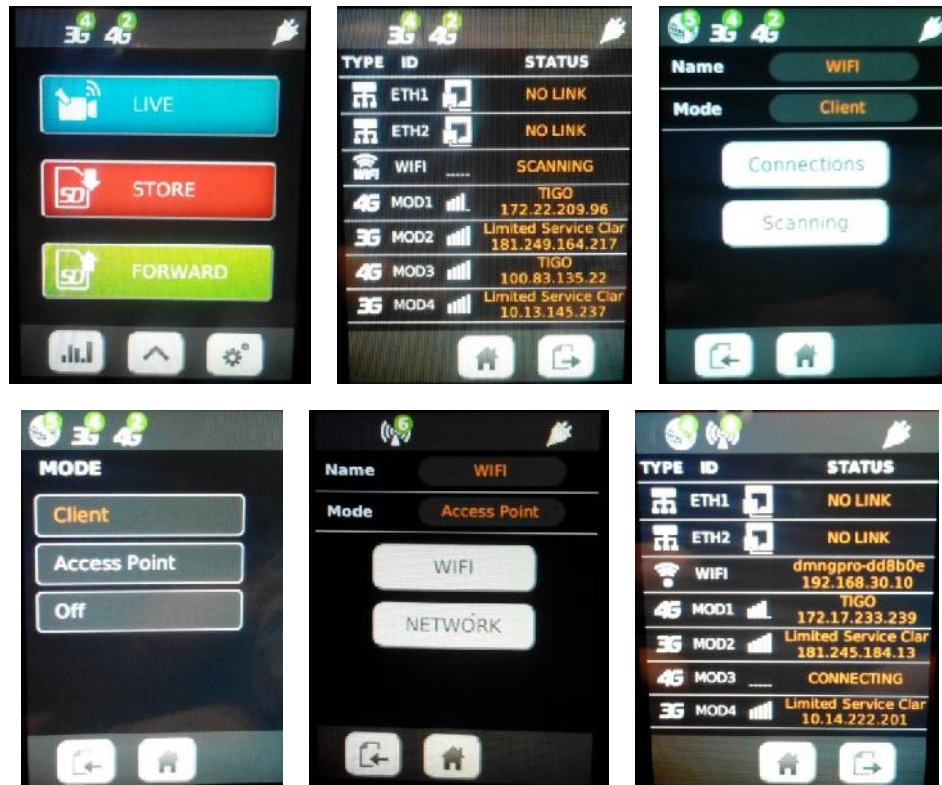


Figura 103. Configuraciones del DMNG PRO180 como ACCESS POINT

Después de realizar estas configuraciones, en el dispositivo móvil instalamos la aplicación DMNG Remote e ingresamos a las redes Wi-Fi para conectarnos a la red que hemos creado. Una vez conectado a esta red, iniciamos la aplicación DMNG Remote y agregamos el nuevo dispositivo con su respectiva dirección IP, luego de haber agregado el DMNG, lo seleccionamos y escogemos la opción de controlar remotamente el equipo (Remote), como se muestra en la figura 104.

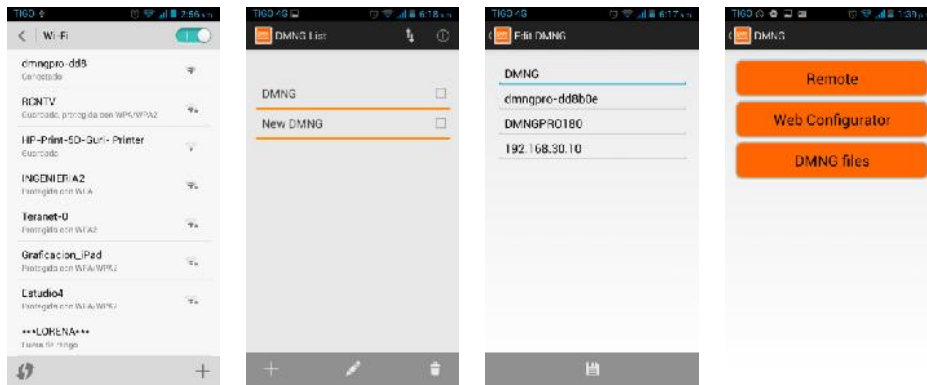
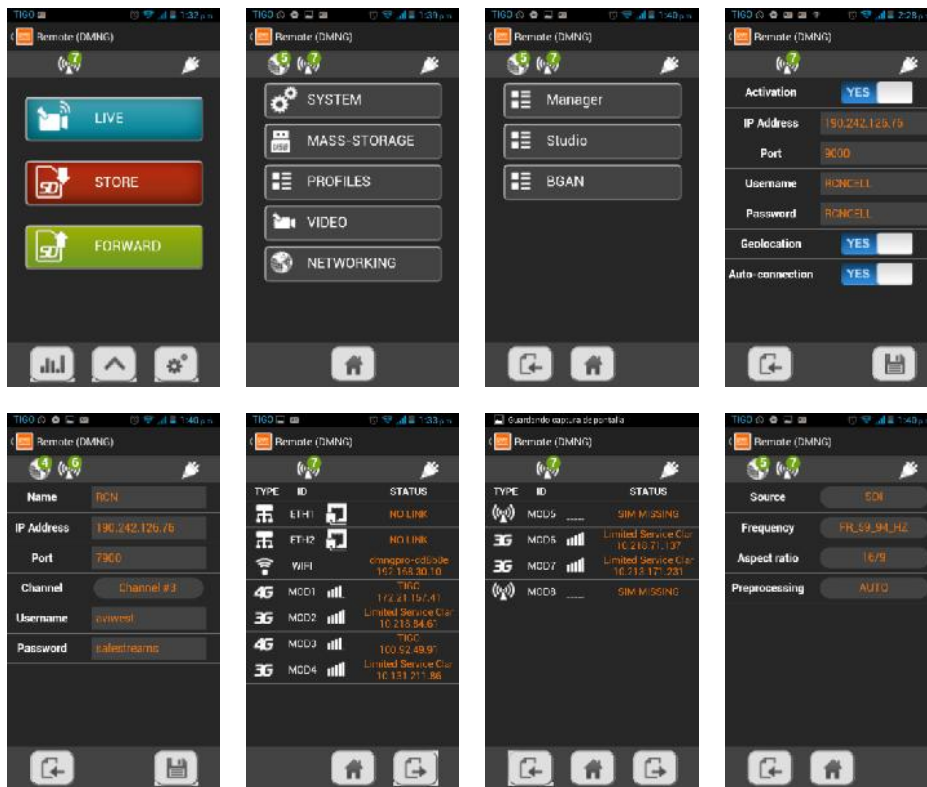


Figura 104. Conexión desde el celular para el control remoto del DMNG PRO180

Luego de haber tomado el control remoto, el DMNG PRO180, si deseamos manipularlo nos mostrara un mensaje en la pantalla que se encuentra controlado remotamente. Al tener el control desde el móvil se puede observar que son las mismas opciones de configuración de perfiles, configuración hacia el Manager o el Studio, configuración de menú de estados, configuración de video, entre otras. Además, podemos dar inicio o final a transmisiones, realizando la misma verificación de envió de señales hacia el servidor, como se observa en las imágenes de la figura 105.



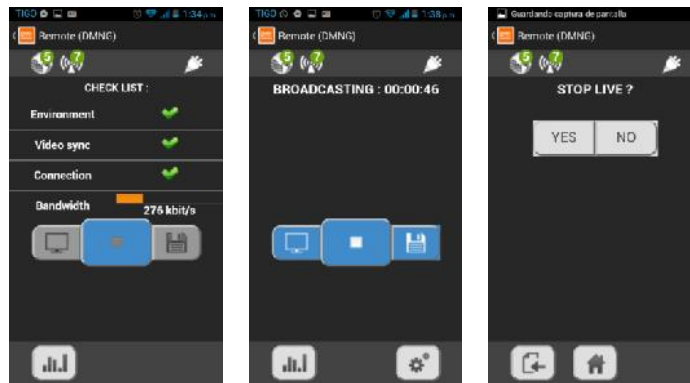


Figura 105. Verificación y similitud desde el dispositivo movil con DMNG Remote

La aplicación DMNG Remote está diseñada especialmente para operarios que no desean manipular directamente el dispositivo o que se encuentran a una distancia considerable del equipo, dando la opción de adaptarse y configurar de una manera eficiente a los dispositivos portátiles.

#### 4.1.7 TRANSMISIÓN DE VIDEO CON DMNG PRO180 EN DIFERENTES LUGARES

Para la verificación del sistema AVIWEST se realizan diversas pruebas en diferentes lugares como a nivel local y nacional, realizando la transmisión de señal en directo para las noticias RCN. Hay que tener en cuenta que los equipos adquiridos por el canal se encuentran configurados para conectarse directamente al Studio, ya que el operador solamente enciende el equipo e inicia una transmisión de la noticia, los cambios en las configuraciones se realizan directamente en el departamento de contribuciones.

La primera prueba se realiza en el centro de Soacha con el AVIWEST número cuatro, donde cada número de AVIWEST corresponde al canal de transmisión, en la figura 106 podemos observar que el equipo se está conectando por el canal asignado o por el canal cuatro.

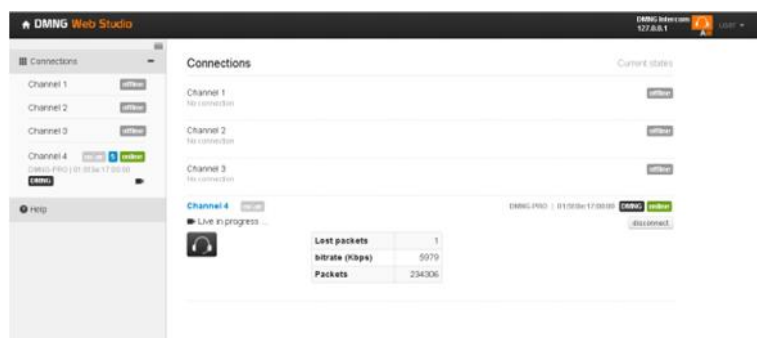




Figura 106. Conexión y verificación de DMNG PRO180 al canal cuatro

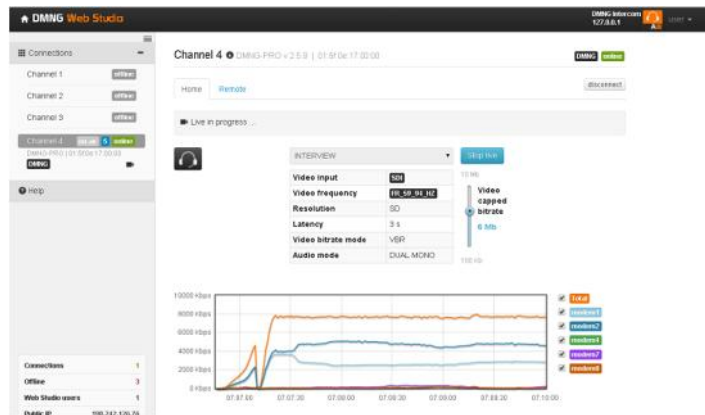


Figura 107. Grafica general de estado de conexión de módems desde Soacha

| Type      | ID    | Status                | Action                        |
|-----------|-------|-----------------------|-------------------------------|
| WIFI      | WIFI1 | INACTIVE              |                               |
| ETH       | ETH1  | NO LINK               |                               |
| ETH       | ETH2  | NO LINK               |                               |
| active 4G | MOD1  | 732 - 142 UNE         | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 4G | MOD2  | Limited Service Claro | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | MOD3  | INSERTED              | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 3G | MOD4  | COMCEL                | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | MOD5  | INSERTED              | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | MOD6  | LIMITED_SERVICE       | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 3G | MOD7  | COMCEL                | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 3G | MOD8  | COMCEL                | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | USB2  | NEED_CONFIG           | <span>I</span> <span>⏻</span> |

| Type      | ID    | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action                        |
|-----------|-------|--------------|----------------|--------------|-------------------------------|
| WIFI      | WIFI1 |              |                |              |                               |
| ETH       | ETH1  |              |                |              |                               |
| ETH       | ETH2  |              |                |              |                               |
| active 4G | MOD1  | 16           | 2878           | 25           | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 4G | MOD2  | 24           | 4174           | 109          | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | MOD3  |              |                |              | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 3G | MOD4  | 0            | 8              | 200          | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | MOD5  |              |                |              | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | MOD6  |              |                |              | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 3G | MOD7  | 49           | 575            | 179          | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| active 3G | MOD8  | 0            | 7              | 197          | <span>I</span> <span>⏻</span> |
| (📶)       | USB2  |              |                |              | <span>I</span> <span>⏻</span> |

| Streams information |           |           |
|---------------------|-----------|-----------|
|                     | Video RTP | Audio RTP |
| Lost packets        | 1         | 0         |
| bitrate (Kbps)      | 5774      | 194       |
| Packets             | 182410    | 11128     |
| Bytes               | 168862039 | 5693733   |

Figura 108. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Soacha



Al analizar las figuras 107 y 108 se observa el estado y estadísticas de cada módem del AVIWEST, obteniendo una tasa total de transmisión de 5800 Kbps aproximadamente conservando una calidad de video óptima y verificando su conexión por el canal 4.

Con el AVIWEST número dos y ruta de conexión por el canal dos, se realiza la prueba en el centro de Suba.

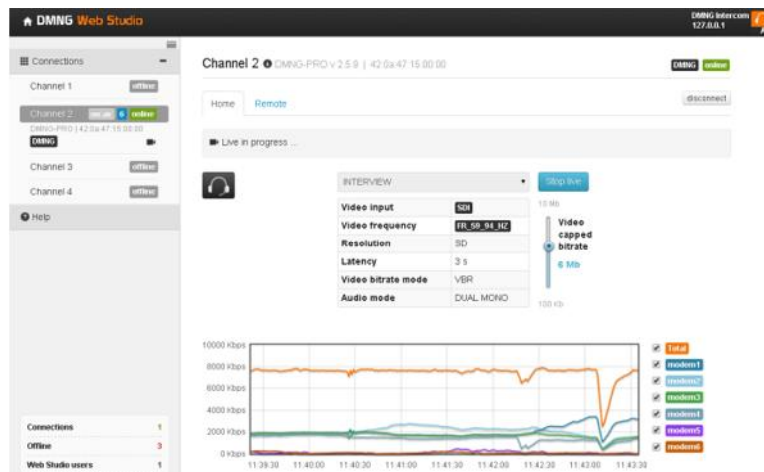


Figura 109. Grafica general de estado de conexión de módems desde Suba



Figura 110. Verificación y conexión de transmisión al canal dos

| Type        | ID   | Status      | Action  |
|-------------|------|-------------|---------|
| WiFi        | WIFI | INACTIVE    |         |
| Ethernet    | ETH1 | NO LINK     |         |
| Ethernet    | ETH2 | NO LINK     |         |
| active 4G   | MOD1 | COMCEL      | [i] [p] |
| active 4G   | MOD2 | 732 - 142   | [i] [p] |
| active 4G   | MOD3 | COMCEL      | [i] [p] |
| active 4G   | MOD4 | COMCEL      | [i] [p] |
| active 3G   | MOD5 | Claro       | [i] [p] |
| active 3G   | MOD6 | Claro       | [i] [p] |
| (no signal) | MOD7 | SIM MISSING | [i] [p] |
| (no signal) | MOD8 | SIM MISSING | [i] [p] |

| Type        | ID   | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action  |
|-------------|------|--------------|----------------|--------------|---------|
| WiFi        | WIFI |              |                |              |         |
| Ethernet    | ETH1 |              |                |              |         |
| Ethernet    | ETH2 |              |                |              |         |
| active 4G   | MOD1 | -303         | 2066           | 77           | [i] [p] |
| active 4G   | MOD2 | 1843         | 1413           | 61           | [i] [p] |
| active 4G   | MOD3 | 1775         | 3577           | 78           | [i] [p] |
| active 4G   | MOD4 | 1199         | 560            | 356          | [i] [p] |
| active 3G   | MOD5 | 56           | 52             | 195          | [i] [p] |
| active 3G   | MOD6 | 106          | 9              | 110          | [i] [p] |
| (no signal) | MOD7 |              |                |              | [i] [p] |
| (no signal) | MOD8 |              |                |              | [i] [p] |

**Streams information**

|                | Video RTP | Audio RTP |
|----------------|-----------|-----------|
| Lost packets   | 1187      | 28        |
| bitrate (Kbps) | 5806      | 194       |
| Packets        | 357102    | 24507     |
| Bytes          | 327472961 | 12540492  |

Figura 111. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Suba

Al realizar el análisis a las figuras 109 y 111 se tiene un estado total de la transmisión de 5600 Kbps aproximadamente, variando entre redes 3G/4G y observando la figura 110 se verifica la conexión al servidor según las configuraciones dadas por canal 2.

El AVIWEST numero uno y asignación de canal uno, se envía a la Fiscalía general de la nación.

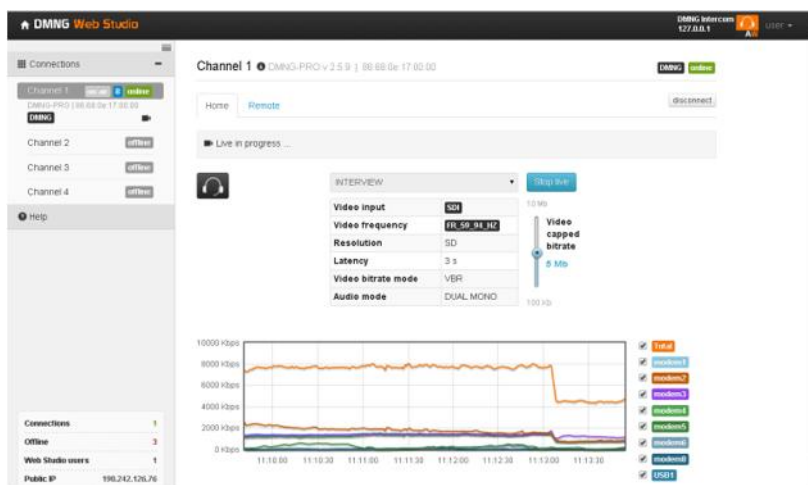


Figura 112. Grafica general de estado de conexión de módems desde la Fiscalía

| Status    |      | Stats                    |         |
|-----------|------|--------------------------|---------|
| Type      | ID   | Status                   | Action  |
| WIFI      | WIFI | INACTIVE                 |         |
|           | ETH1 | NO LINK                  |         |
|           | ETH2 | NO LINK                  |         |
| active 4G | MOD1 | Limited Service Movistar | [I] [P] |
| active 4G | MOD2 | TIGO                     | [I] [P] |
| active 4G | MOD3 | Movistar                 | [I] [P] |
| active 4G | MOD4 | Movistar                 | [I] [P] |
| active 3G | MOD5 | Limited Service Claro    | [I] [P] |
| active 3G | MOD6 | Limited Service Claro    | [I] [P] |
| active 4G | MOD7 | TIGO 4G                  | [I] [P] |
| active 3G | MOD8 | Limited Service Claro    | [I] [P] |
| active 4G | USB1 | UNE                      | [I] [P] |

| Status    |      | Stats        |                |              |         |
|-----------|------|--------------|----------------|--------------|---------|
| Type      | ID   | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action  |
| WIFI      | WIFI |              |                |              |         |
|           | ETH1 |              |                |              |         |
|           | ETH2 |              |                |              |         |
| active 4G | MOD1 | 141          | 1036           | 51           | [I] [P] |
| active 4G | MOD2 | 206          | 2378           | 40           | [I] [P] |
| active 4G | MOD3 | 52           | 917            | 40           | [I] [P] |
| active 4G | MOD4 | 83           | 966            | 37           | [I] [P] |
| active 3G | MOD5 | 349          | 233            | 105          | [I] [P] |
| active 3G | MOD6 | 4            | 10             | 18975        | [I] [P] |
| active 4G | MOD7 |              |                |              | [I] [P] |
| active 3G | MOD8 | 7            | 42             | 61           | [I] [P] |
| active 4G | USB1 | 71           | 1017           | 19           | [I] [P] |

**Streams information**

|                | Video RTP | Audio RTP |
|----------------|-----------|-----------|
| Lost packets   | 0         | 0         |
| bitrate (Kbps) | 4921      | 195       |
| Packets        | 343629    | 26172     |
| Bytes          | 315673891 | 13391759  |

Figura 113. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde la Fiscalía

Con el AVIWEST numero uno se cuenta con la opción de conectar módems externos para mejorar su ancho de banda, al observar las figuras 112 y 113 obtenemos según los estados y estadísticas una navegación entre los diferentes operados de 4900 Kbps aproximadamente.

El AVIWEST número tres y ruta de conexión por el canal tres se envía a la ciudad de Cali, como principal ciudad para realizar las pruebas pertinentes. Las primeras pruebas se realizan en las horas de la mañana.

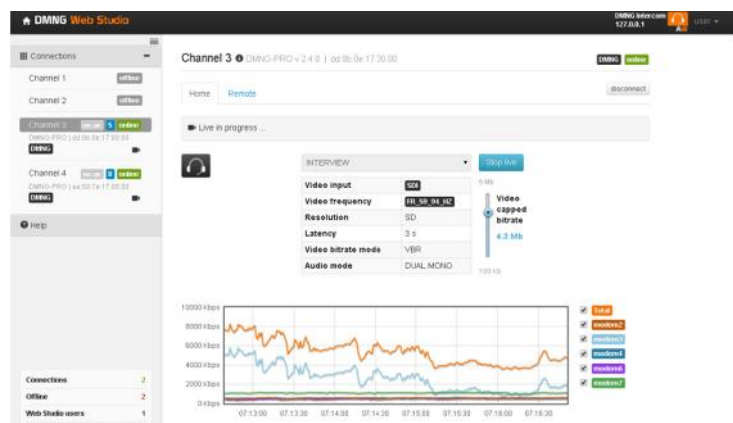


Figura 114. Grafica general de estado de conexión de módems desde Cali



| Status |      | Stats                |        |
|--------|------|----------------------|--------|
| Type   | ID   | Status               | Action |
|        | ETH1 | NO LINK              |        |
|        | ETH2 | NO LINK              |        |
|        | WIFI | SCANNING             |        |
|        | MOD1 | TIGO                 |        |
|        | MOD2 | Limited Service Clar |        |
|        | MOD3 | TIGO                 |        |
|        | MOD4 | Limited Service Clar |        |
|        | MOD5 | SIM MISSING          |        |
|        | MOD6 | Limited Service Clar |        |
|        | MOD7 | Limited Service Clar |        |
|        | MOD8 | SIM MISSING          |        |

| Status |      | Stats        |                |              |        |
|--------|------|--------------|----------------|--------------|--------|
| Type   | ID   | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action |
|        | ETH1 |              |                |              |        |
|        | ETH2 |              |                |              |        |
|        | WIFI |              |                |              |        |
|        | MOD1 |              |                |              |        |
|        | MOD2 | 350          | 567            | 131          |        |
|        | MOD3 | 11960        | 4009           | 37           |        |
|        | MOD4 | 404          | 594            | 327          |        |
|        | MOD5 |              |                |              |        |
|        | MOD6 | 380          | 538            | 120          |        |
|        | MOD7 | 1145         | 1098           | 192          |        |
|        | MOD8 |              |                |              |        |

**Streams information**

|                | Video RTP | Audio RTP |
|----------------|-----------|-----------|
| Lost packets   | 377       | 0         |
| bitrate (Kbps) | 4272      | 131       |
| Packets        | 254914    | 21752     |
| Bytes          | 231695043 | 7499007   |

Figura 115. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Cali

En las figuras 114 y 115 podemos observar la variación de cada módems y las estadísticas de la transmisión realizada desde la ciudad de cali en las horas de la mañana.

Figura 116. Verificación y conexión al canal tres

En la figura 116 verificamos que el dispositivo se está conectando por el canal tres, según lo asignado. También se realiza pruebas el mismo día en las horas de la tarde en la ciudad de Cali.

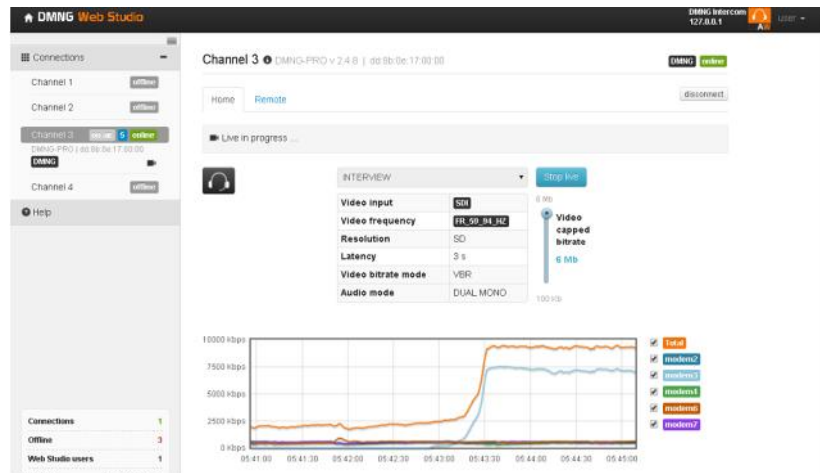


Figura 117. Grafica general de estado de conexión de módems desde Cali

| Type          | ID   | Status               | Action |
|---------------|------|----------------------|--------|
|               | ETH1 | NO LINK              |        |
|               | ETH2 | NO LINK              |        |
|               | WIFI | SCANNING             |        |
|               | MOD1 | TIGO                 |        |
| <b>active</b> | MOD2 | Limited Service Clar |        |
| <b>active</b> | MOD3 | TIGO                 |        |
| <b>active</b> | MOD4 | Limited Service Clar |        |
|               | MOD5 | SIM MISSING          |        |
| <b>active</b> | MOD6 | Limited Service Clar |        |
| <b>active</b> | MOD7 | Limited Service Clar |        |
|               | MOD8 | SIM MISSING          |        |

| Type          | ID   | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action |
|---------------|------|--------------|----------------|--------------|--------|
|               | ETH1 |              |                |              |        |
|               | ETH2 |              |                |              |        |
|               | WIFI |              |                |              |        |
|               | MOD1 |              |                |              |        |
| <b>active</b> | MOD2 | 2            | 552            | 295          |        |
| <b>active</b> | MOD3 | 890          | 7050           | 38           |        |
| <b>active</b> | MOD4 | 432          | 580            | 172          |        |
|               | MOD5 |              |                |              |        |
| <b>active</b> | MOD6 | 11           | 577            | 184          |        |
| <b>active</b> | MOD7 | 3            | 531            | 303          |        |
|               | MOD8 |              |                |              |        |

**Streams information**

|                | Video RTP | Audio RTP |
|----------------|-----------|-----------|
| Lost packets   | 388       | 0         |
| bitrate (Kbps) | 5785      | 99        |
| Packets        | 155778    | 15933     |
| Bytes          | 139782118 | 4162044   |

Figura 118. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Cali

Al analizar las figuras 114, 115 se observa que el estado y la tabla general de la transmisión, en las horas de la mañana se encuentra con ancho de banda entre los 4270 Kbps y en las figuras 117, 118 de las pruebas realizadas en las horas de la tarde se tiene un ancho de banda de los 5750 Kbps, presentando mejor transmisión de datos, debido al cambio del lugar encontrando más cobertura de un operador a otro.

Debido a la importancia de la noticia que sucedía en el momento, se realizó la prueba de un sistema AVIWEST alquilado para la ciudad de París, donde se realizó

las configuraciones específicas por el canal cuatro para la conexión con el servidor de RCN.

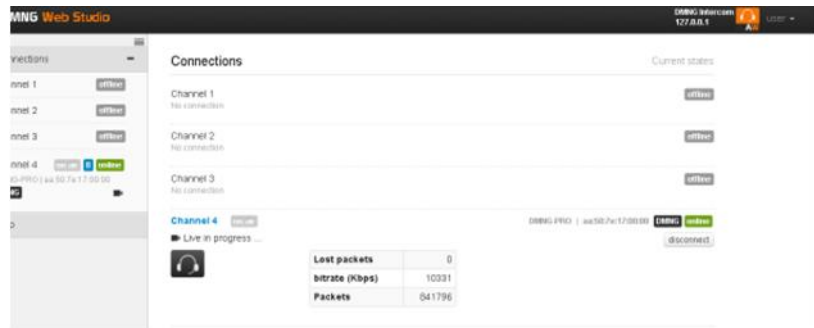


Figura 119. Conexión y verificación de DMNG al canal cuatro desde Paris

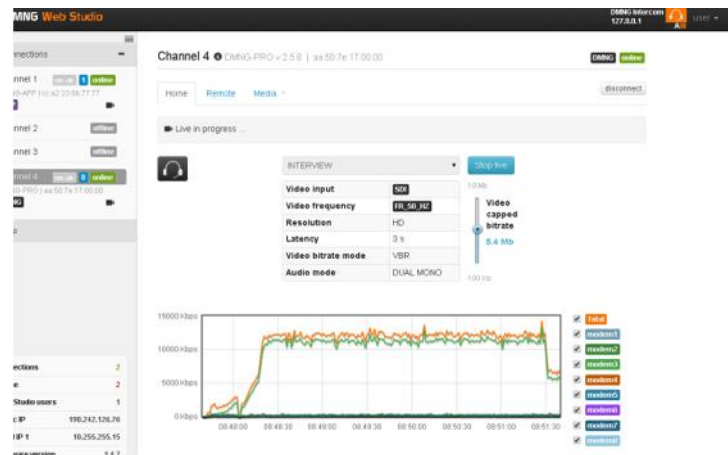


Figura 120. Grafica general de estado de conexión de módems desde Paris

| Type      | ID    | Status           | Action |
|-----------|-------|------------------|--------|
| WIFI      | WIFI1 | NEED_CONFIG      |        |
| ETH       | ETH1  | NO LINK          |        |
| ETH       | ETH2  | NO LINK          |        |
| active 4G | MOD1  | F SFR            |        |
| active 3G | MOD2  | Bouygues Telecom |        |
| active 4G | MOD3  | Bouygues Telecom |        |
| active 4G | MOD4  | F SFR            |        |
| active 4G | MOD5  | F SFR            |        |
| active 4G | MOD6  | F SFR            |        |
| active 4G | MOD7  | F SFR            |        |
| active 4G | MOD8  | F SFR            |        |

| Type      | ID    | Lost packets | Bitrate (Kbps) | Latency (ms) | Action |
|-----------|-------|--------------|----------------|--------------|--------|
| WIFI      | WIFI1 |              |                |              |        |
| ETH       | ETH1  |              |                |              |        |
| ETH       | ETH2  |              |                |              |        |
| active 4G | MOD1  | 867          | 92             | 194          |        |
| active 3G | MOD2  | 1669         | 227            | 196          |        |
| active 4G | MOD3  | 365          | 5850           | 176          |        |
| active 4G | MOD4  | 816          | 102            | 184          |        |
| active 4G | MOD5  | 823          | 132            | 189          |        |
| active 4G | MOD6  | 785          | 121            | 196          |        |
| active 4G | MOD7  | 434          | 93             | 187          |        |
| active 4G | MOD8  | 813          | 112            | 201          |        |

**Streams information**

|                | Video RTP | Audio RTP |
|----------------|-----------|-----------|
| Lost packets   | 0         | 0         |
| bitrate (Kbps) | 5493      | 129       |
| Packets        | 312745    | 13106     |
| Bytes          | 294847162 | 4517480   |

Figura 121. Tabla de estadísticas, estado de módems e información general de transmisión desde Paris

Al observar la figura 119 podemos verificar que el sistema AVIWEST se esta conectando por el canal asigando de acuerdo a las configuraciones dadas. Al analizar las figuras 120 y 121 se obtiene una transmisión por encima de los 10 Mbps, lo cual se identifica que la cobertura y la infraestructura de la telefonía en Paris es mayormente sistema 4G, lo que mejora considerablemente la transmisión de la señal, por consiguiente se limita el ancho de banda total para no consumir los datos móviles en tan poco tiempo y dejándolo con una velocidad de datos de 5490 Kbps aproximadamente.

Al realizar las diferentes pruebas de los distintos equipos obtenidos por el canal RCN, se muestra un resumen de velocidad de datos total de la transmisión de la señal en los diferentes lugares de cada dispositivo en la tabla 5.

| LUGAR DEL AVIWEST DMNG    | NUMERO DE AVIWEST Y CANAL DE TRANSMISIÓN | VELOCIDAD DE DATOS TOTAL (Kbps) |
|---------------------------|--|---------------------------------|
| Soacha                    | # 4                                      | 5800                            |
| Suba                      | # 2                                      | 5750                            |
| Fiscalía                  | # 1                                      | 4921                            |
| Cali (Horas de la mañana) | # 3                                      | 4272                            |
| Cali (Horas de la tarde)  | # 3                                      | 5785                            |
| París                     | Prestado y configurado por el canal # 4  | 5493                            |

Tabla 5. Identificación de velocidad de datos total de la transmisión en los diferentes lugares del DMNG PRO180

El sistema AVIWEST por su facilidad de realizar una transmisión, su pantalla táctil e interfaz intuitiva ayuda a que un operador del dispositivo con poco conocimiento en el área puede realizar una conexión rápida hacia el servidor para realizar noticias de última hora. Conllevando a que el sistema de transmisión de video de AVIWEST vía redes 3G/4G o Wi-Fi sea un proceso migratorio o alternativo para obtener video de alta calidad a los aspectos requeridos por agencias de noticias para su emisión.

Analizando la velocidad de datos total obtenidos en las diferentes pruebas realizadas a nivel local y nacional resumidos en la tabla 5 conlleva a que el sistema DMNG sea factible para realizar transmisiones desde cualquier lugar que sea necesario con la resolución de video requerida (tabla 4), sin mayores inconvenientes de movilización gracias a su tamaño y a la eficiencia de agregación de las diferentes redes celulares que cubren mayormente el territorio nacional o internacional. Además, el receptor DMNG puede recibir las señales que sean necesarias simultáneamente sin interferir una de otra, lo que permite encender y recibir la transmisión de varios dispositivos al mismo tiempo y con una calidad de imagen eficiente.

## 5. CONCLUSIONES

- El sistema AVIWEST es una de las mejores opciones de transmisión de video ya que debido a su sistema de módems internos se puede lograr un balance de datos para permitir una conexión con sus diferentes operadores de telefonía desde lugares remotos.
- El transmisor y receptor DMNG ofrece versatilidad en los formatos de imagen para la transmisión de noticias a una buena calidad de conexión sin pérdida de información.
- Los sistemas DMNG Manager y Studio permiten un óptimo control y monitoreo de los equipos móviles o aplicaciones para obtener una eficiente recepción de señales transmitidas por los operadores.
- Debido al balance realizado a cada uno de los equipos obtenidos por el canal RCN se puede llegar a obtener datos de conexión entre los 4000 Kbps a los 10 Mbps.
- El sistema AVIWEST, de acuerdo al convenio que se tiene con cada operador realiza una suma de datos de cada Sim Card para así realizar la conexión con el servidor teniendo en cuenta la intensidad de señal del operador de telefonía desde los diferentes lugares.
- La aplicación móvil DMNG APP del sistema AVIWEST es una alternativa para la transmisión de noticias de último minuto para un periodista ya que un equipo de camarógrafos puede tardar demasiado tiempo en llegar al lugar.

## 6. RECOMENDACIONES

- A nivel técnico se recomienda que al iniciar la transmisión desde un equipo DMNG, se verifica desde el master de control el ancho de banda obtenido para así remotamente limitarlo a lo adecuado para realizar la emisión de la noticia para no consumir los datos en poco tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Video en vivo. Periodismo móvil digital. {En línea}. {Consultado el 20 de junio de 2015}. Disponible en: {<http://www.aviwest.com/>}
- [2] DMNG PRO180. Sistema de enlace ascendente. {En línea}. {Consultado el 20 de junio de 2015}. Disponible en: {[http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2016/01/Datasheet\\_DMNG\\_PRO180\\_2016-01.pdf](http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2016/01/Datasheet_DMNG_PRO180_2016-01.pdf)}
- [3] DMNG PRO180. AVIWEST DMNG PRO180 User Guide. {En línea}. {Consultado el 20 de junio de 2015}. Disponible en: {[http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/08/DMNG-PRO180\\_UG\\_v2.5\\_EN.pdf](http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/08/DMNG-PRO180_UG_v2.5_EN.pdf)}
- [4] DMNG REMOTE. AVIWEST DMNG Remote Smartphone Application. {En línea}. {Consultado el 20 de junio de 2015}. Disponible en: {[http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/10/AW\\_DMNG\\_PRO\\_Remote\\_App.pdf](http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/10/AW_DMNG_PRO_Remote_App.pdf)}
- [5] DMNG MANAGER. AVIWEST DMNG Manager User Guide. {En línea}. {Consultado el 20 de junio de 2015}. Disponible en: {[http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/10/DMNG\\_Manager\\_UG\\_1.1\\_v4.pdf](http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/10/DMNG_Manager_UG_1.1_v4.pdf)}
- [6] DMNG STUDIO. AVIWEST DMNG Studio User Guide. {En línea}. {Consultado el 20 de junio de 2015}. Disponible en: {[http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/09/DMNG\\_Studio\\_UG\\_v1.4\\_revE.pdf](http://www.aviwest.com/wp-content/uploads/2015/09/DMNG_Studio_UG_v1.4_revE.pdf)}
- [7] Javier García, Gregorio Morales. 2012. Sistemas de telefonía móvil celular. Instalaciones de radiocomunicaciones. Edición uno, ediciones Paraninfo. Madrid, España. Pág. 33-36.
- [8] Juan Carlos Lara Tapia. Marzo 2006. Conceptos básicos de telefonía celular. Monografía de pregrado. Pachuca, Hidalgo. Universidad autónoma del estado de hidalgo. Pág. 13-30
- [9] José Antonio Carballar Falcón. 2010. Wi-Fi lo que se necesita saber. España. Editorial grupo Ramírez Cogollor, Pág. 1
- [10] Francisco Ortiz Zamora, Pablo Gil Vázquez. Practica de redes. España. Editorial, club universitario, 2012. Pág. 28
- [11] Vicente López. Noviembre 2005. Redes de transmisión de datos. Monografía de pregrado. Pachuca de soto, Hidalgo. Universidad autónoma del estado de hidalgo. Pág. 66



- [12] Jaime Moscoso. 2009. Simulación de un esquema FEC para un sistema de transmisión de televisión digital en base al estándar europeo. Tesis de pregrado. Guayaquil, Ecuador. Escuela superior politécnica del litoral. Pág. 13
- [13] AXIS COMMUNICATIONS. Estándar de compresión de video h.264. {En línea}. {Consultado el 15 de noviembre de 2015}. Disponible en: {[http://www.axis.com/files/whitepaper/wp\\_h264\\_31805\\_es\\_0804\\_lo.pdf](http://www.axis.com/files/whitepaper/wp_h264_31805_es_0804_lo.pdf)}
- [14] H. de J. Ochoa Domínguez, J. Mireles García, J. de D. Cota Ruíz. 2007. Descripción del nuevo estándar de video H.264 y comparación de su eficiencia de codificación con otros estándares. Investigación y Tecnología. Vol. VIII. Pág. 164
- [15] BANSAT. Banda KA. {En línea}. {Consultado el 08 de marzo de 2016}. Disponible en: {<http://www.bansat.co/bansat.html>}.
- [16] INMARSAT. Banda BGAN. {En línea}. {Consultado el 08 de marzo de 2016}. Disponible en: {<http://www.inmarsat.com/service/bgan/>}.
- [17] TVLOGIC. User's Manual MultiFormat LCD Monitors LVM series. 2004. {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {[http://strattoncamera.com/pdf/LVM\\_171\\_to\\_571.pdf](http://strattoncamera.com/pdf/LVM_171_to_571.pdf)}.
- [18] SONY. MultiFormat Engine Unit Operating Instructions MEUWX2. 2005 {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {[http://www.sony.co.uk/pro/support/attachment/1237485688837/1237485587424/operationmanual.pdf?token=Xqe1ezmhK-K21fl--3keDaWjYGR6Rrr6mnUCUS7ITJeQEvPrW6KzAGb4mATa7e6tZTqqC2nwTJYtwJ4Dfhn2p1cKqIVwm--hehbhk\\_uJkhw1Z55t](http://www.sony.co.uk/pro/support/attachment/1237485688837/1237485587424/operationmanual.pdf?token=Xqe1ezmhK-K21fl--3keDaWjYGR6Rrr6mnUCUS7ITJeQEvPrW6KzAGb4mATa7e6tZTqqC2nwTJYtwJ4Dfhn2p1cKqIVwm--hehbhk_uJkhw1Z55t)}.
- [19] WOHLER. User Guide Vamp AC-3/M 2RU, Dolby Digital, Audio/Video Monitor with Level Meters. {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {[https://www.wohler.com/LinkManuals/VAMP\\_AC-3\\_M.pdf](https://www.wohler.com/LinkManuals/VAMP_AC-3_M.pdf)}.
- [20] WOHLER. User Manual Wohler AMP1A Series AMP1A, AMP1A-2S, AMP1A-LP, AMP1A-LP2S, 1U Stereo Audio Speaker Monitors. 2006. {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {<http://www.wohler.com/LinkManuals/AMP1A.pdf>}.
- [21] TANDBERG TELEVISION. Reference Guide TT1260 Contribution Receiver. 2004. {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {<http://www.manualslib.com/manual/408645/Tandberg-Tt1260.html>}.
- [22] TANDBERG TELEVISION. Reference Guide RX1290 H.264 Contribution Receiver. 2006. {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {[http://centralmediaserver.com/WSYR/Engineering/RX1290\\_e10228\\_1.pdf](http://centralmediaserver.com/WSYR/Engineering/RX1290_e10228_1.pdf)}.

[23] ERICSSON. RX8200 Advanced Modular Receiver User Guide. 2016. {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {<http://archive.ericsson.net/service/internet/picov/get?DocNo=28701-FGC1011027&Lang=EN&HighestFree=Y>}.

[24] TOUCHSTAR MASTER CONTROL SYSTEM. Operator's Guide PC-Based Touchscreen Interfaces for Controlling Remote Antennas. 2003 {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {[http://www.trollsystems.com/images/Troll\\_DataSheetsPDF/MC17\\_2011.pdf](http://www.trollsystems.com/images/Troll_DataSheetsPDF/MC17_2011.pdf)}.

[25] TOMASI WAYNE. 2003. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. México. Pearson Education.

[26] IMAGINE COMMUNICATIONS. Configuration and operation manual, Alphanumeric Breakaway (ABA) Programmable Control Panel Series. ABAMAN, Edition I. {En línea}. {Consultado el 25 de abril de 2016}. Disponible en: {[http://www.imaginecommunications.com/sites/default/files/documentation/rcp\\_aba\\_p\\_alpha\\_breakaway\\_ed\\_i\\_20060601.pdf](http://www.imaginecommunications.com/sites/default/files/documentation/rcp_aba_p_alpha_breakaway_ed_i_20060601.pdf)}.

## GLOSARIO

**AAC-LC:** Advanced Audio Coding Low Complexity, codificador de audio avanzado de baja complejidad. Formato digital de audio para obtener el mayor grado de compresión posible eliminando datos de audio redundantes.

**AC-3:** Dolby Digital es el nombre comercial para una serie de tecnologías de compresión de audio desarrollado por los Laboratorios Dolby, contiene 6 canales de audio.

**AES:** Audio Engineering Society, sociedad de ingeniería de audio. Interfaz de comunicaciones para transmitir señales digitales de audio entre dispositivos.

**AL AIRE:** señal que es puesta en tiempo real en la transmisión del canal de televisión.

**ASI-TS:** modulador de satélite para transmitir una señal deseada.

**BNC:** Bayonet Neill Concelman. Conector de rápida conexión o desconexión utilizado para cable coaxial.

**DELAY:** efecto de sonido que consiste en la multiplicación y retraso modulado de una señal sonora, es decir, el retardo en llegar la señal al decodificador.

**DESEMBEBIDO:** hace referencia al audio digital. Se utiliza el término desembedido cuando el audio digital es transmitido por un medio externo a la transmisión del video.

**DMNG:** Digital Mobile News Gathering, recopilación de noticias móvil digital. Término usado para el sistema AVIWEST.

**DVB:** Digital Video Broadcasting. Organización que promueve estándares internacionales de televisión.

**DVB-S:** estándar de transmisión de datos y televisión digital por satélite desarrollado por DVB.

**DVB-S2:** estándar de transmisión de televisión digital con mejoras a DVB-S desarrollado por DVB Project.

**EMBEBIDO:** hace referencia al audio digital, se utiliza el término de embebido cuando el audio digital es transmitido junto con el video, en un mismo medio.

**FEC:** Forward Error Correction. Método de corrección de errores que permite su corrección en el receptor sin retransmisión de la información original.

**FEED'S:** también conocido como plaqueta, se refiere a las notas editadas que son enviadas por las agencias de noticias internacionales.

**FLY AWAY:** dispositivo móvil de transmisión satelital.

**FRAME:** elemento implementado que permite dividir la pantalla en varias áreas independientes unas de otras con contenidos distintos.

**FRONT-END:** se hace referencia al paquete que contiene una antena parabólica y una guía de onda como un requisito para que las antenas detecten la señal de radio.

**HD:** High Definition, Alta definición. Tipo de resolución de televisión.

**HDMI:** High Definition Multimedia Interface, interfaz multimedia de alta definición. Es una norma de audio y vídeo digital cifrado sin compresión.

**HE-AAC:** High Efficiency Advanced Audio Coding, Codificador avanzado de audio de alta eficiencia. Formato de compresión de audio digital con pérdidas.

**IBIS:** Integrated Broadcast Interactive System, sistema interactivo de difusión integrada. Sistema estandar de internet multimedia por satelite que soporta servicios de television interactiva, audio, video, datos y multimedia de forma integrada.

**IFB:** Interruptible feedback, realimentación interrumpible.

**IGMP:** Internet Group Management Protocol. Protocolo de red que se utiliza para intercambiar información permitiendo la multidifusión de una transmisión.

**INTERPLAY:** nombre común al servidor donde se guarda, busca o selecciona las noticias almacenadas.

**INGESTA:** dispositivo electrónico para la grabación y almacenamiento de archivos de video, controlado por medio del sistema AirSpeed

**IRD:** Integrado de Receptor/Decodificador. Dispositivo electrónico que permite tomar señales de radio frecuencia y convertir la información digital transmitida en el mismo.

**MPEG:** Moving Picture Experts Group. Grupo de expertos para establecer estándares para el audio y la transmisión video.

**MPEG-2:** método de comprensión de audio y video.

**MPEG-4:** método de compresión digital de audio y video, también conocido como H.264 MPEG 4/AVC.

**NTSC:** National Television System Committee. Estándar de televisión analógica.

**PACH:** cable de conexiones desde una salida a una entrada, o viceversa.

**PAL:** Phase Alternating Line. Estándar de televisión analógica.

**PSK:** Phase Shift Keying. Modulación digital en la cual la referencia es la fase de la señal.

**QAM:** Quadrature Amplitude Modulation. Modulación digital en la cual la referencia es la amplitud de la señal.

**ROLL OFF:** término que se utiliza para describir la pendiente de una función de transmisión con frecuencia.

**RTP:** Real Time Transport Protocol, protocolo de transporte en tiempo real. Protocolo de transporte para flujos multimedia en internet, para proporcionar información temporal y de sincronización.

**SD:** Standard Definition. Tipo de resolución de televisión.

**SDI:** Serial Digital Interface, interfaz de video estandarizada. El cual se utiliza en la transmisión de video digital serial.

**TRANSPORT STREAM:** protocolo de comunicación para audio, video y datos especificados en los estándares de MPEG-2

**TRACKING:** sistema de seguimiento para la alineación de antenas móviles de microonda a través del sistema UltraScan

**TWEETER:** se refiere a un altavoz especializado en altas frecuencias.

**VOICE OVER:** es texto que un periodista realiza mientras en la emisión pasan imágenes del evento que se esté haciendo referencia.

**VTR:** equipos de grabación de video portátil. También se hace referencia a los archivos de video editado y listo para ser emitido.

**WOOFER:** se hace referencia a un altavoz especializado en reproducir bajas frecuencias.