



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**PROYECTO DE REINGENIERÍA DE TELEVISIÓN PARA EL  
CENTRO ELECTRÓNICO Y SALAS DE CONTROL DEL GRUPO**

**RPP**

**PRESENTADA POR  
JOSÉ ENRIQUE CRUZ ASENJO**

**ASESOR**

**GUILLERMO LEOPOLDO KEMPER VÁSQUEZ**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRÓNICO**

**LIMA – PERÚ**

**2019**



**CC BY-NC-SA**

**Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**PROYECTO DE REINGENIERÍA DE TELEVISIÓN PARA EL  
CENTRO ELECTRÓNICO Y SALAS DE CONTROL DEL  
GRUPO RPP**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR

**CRUZ ASENJO JOSÉ ENRIQUE**

LIMA – PERÚ

2019

A mis padres por su incondicional apoyo y constante lucha por verme ser un profesional, por cada día dedicado a contribuir con este objetivo brindando comprensión y amor, y por creer en mí.  
Los amo.

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMEN</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I: TRAYECTORIA PROFESIONAL</b>	<b>1</b>
1.1 Experiencia profesional	1
1.2 Experiencia más significativa	2
1.3 Aprendizajes	2
<b>CAPÍTULO II: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA</b>	<b>3</b>
2.1 Presentación de la Empresa	3
2.2 Misión	3
2.3 Visión	4
2.4 Organigrama de Grupo RPP	4
2.5 Área, Cargo y Funciones Desempeñadas	5
2.6 Experiencia Profesional Realizada en la Organización	5
2.7 Proyectos Realizados	7
<b>CAPÍTULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL</b>	<b>8</b>
3.1 Situación Problemática	8
3.2 Solución y Organización de Proyecto	10
3.3 Fundamentación del Proyecto	11
3.4 Objetivos del Proyecto	12
3.5 Ejecución de la Etapa I del Proyecto	13
3.6 Ejecución de la Etapa II del Proyecto	39

3.7 Ejecución de la Etapa III del Proyecto	55
<b>CAPÍTULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA</b>	<b>130</b>
4.1 Aportes y Desarrollo Profesional	130
4.2 Aportes en cada etapa del proyecto	131
4.3 Pruebas de validación y conformidad	132
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>134</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>136</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>137</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>139</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla N°1:</b> Equipos del sistema de Intercom	15
<b>Tabla N°2:</b> Tipo de señal y cantidad a enviar a piso 10	60
<b>Tabla N°3:</b> Descripción de las fuentes analógicas	61
<b>Tabla N°4:</b> Envíos desde la consola de audio	62
<b>Tabla N°5:</b> Cantidad de cable por tipo	63
<b>Tabla N°6:</b> Entradas y salidas de distribuidores	72
<b>Tabla N°7:</b> Primera etapa	128
<b>Tabla N°8:</b> Segunda etapa	128
<b>Tabla N°9:</b> Tercera etapa	129

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1:</b> Estructura Orgánica Grupo RPP	4
<b>Figura 2:</b> Diagrama de bloques del sistema de Intercom	16
<b>Figura 3:</b> Diagrama de conexión del sistema de Intercomunicación	17
<b>Figura 4:</b> Reconocimiento de estaciones de Intercom en software ECS	18
<b>Figura 5:</b> Esquema de Enlace Fly Away	20
<b>Figura 6:</b> Symbol rate	23
<b>Figura 7:</b> Analizador de Espectro	24
<b>Figura 8:</b> Transmisor Satelital	25
<b>Figura 9:</b> Receptor Satelital	26
<b>Figura 10:</b> Parámetros de Diagnostico	26
<b>Figura 11:</b> Amplificador de Alto Poder	27
<b>Figura 12:</b> Diagrama de bloques del sistema Fly Away	28
<b>Figura 13:</b> Cajas portátiles de la antena	29
<b>Figura 14:</b> Ensamblaje de las cajas	30
<b>Figura 15:</b> Instalación de soporte	30
<b>Figura 16:</b> Instalación de pétalos	31
<b>Figura 17:</b> Instalación de Feeder	31
<b>Figura 18:</b> Asegurar pétalos	32
<b>Figura 19:</b> Antena parabólica armada	32
<b>Figura 20:</b> Fly Away RPP TV en Transmisión	33
<b>Figura 21:</b> Sistema de contribución 3G	34
<b>Figura 22:</b> Prueba de <i>bitrate</i>	35



	<b>Página</b>
<b>Figura 23:</b> DMNG PRO con Módems conectados	37
<b>Figura 24:</b> Diagrama de transmisión del sistema 3G con dos operadores celulares	38
<b>Figura 25:</b> Diagrama de bloques del sistema de televisión para Capital	42
<b>Figura 26:</b> Señal de Key o canal Alpha	44
<b>Figura 27:</b> Señal de Fill	44
<b>Figura 28:</b> Señal combinada de Key, Fill y background	45
<b>Figura 29:</b> Diagrama de bloques de la etapa final de Transmisión Capital TV	48
<b>Figura 30:</b> Diagrama de bloques Encoder one-seg	49
<b>Figura 31:</b> Diagrama de bloques Encoder HD	50
<b>Figura 32:</b> Diagrama de bloques del multiplexor	50
<b>Figura 33:</b> Vista del rear panel del cofre XF-730	51
<b>Figura 34:</b> Vista frontal de los equipos	52
<b>Figura 35:</b> Cofre XF-30 mostrando las tarjetas de Encoder, MUX y CPU	52
<b>Figura 36:</b> Módulo de sincronismo	53
<b>Figura 37:</b> Unidad IDU iPASOLINK	53
<b>Figura 38:</b> Señal digital de Capital Televisión	54
<b>Figura 39:</b> Planos de distribución de ambientes del piso 2 antes del proyecto	56
<b>Figura 40:</b> Planos de distribución de ambientes del piso 2 actual	57
<b>Figura 41:</b> Tabla de especificación según norma y distancia máxima del cable	64
<b>Figura 42:</b> Tabla de especificaciones mecánicas del cable L-4.5CHD	65
<b>Figura 43:</b> Patch panel de video	67
<b>Figura 44:</b> Vista posterior de un patch panel de video	68
<b>Figura 45:</b> Esquema de conexión para cada puesto de un patch panel de video	69
<b>Figura 46:</b> Patch panel de video y patch cord	69

	<b>Página</b>
<b>Figura 47:</b> Panel posterior de conexión de un distribuidor de video	70
<b>Figura 48:</b> Plano esquemático de un distribuidor de video	71
<b>Figura 49:</b> Cofres Geckoflex para tarjetas distribuidoras	76
<b>Figura 50:</b> Vista interior de los cofres de distribución	77
<b>Figura 51:</b> Vista ampliada de entradas al Router de video	77
<b>Figura 52:</b> Entradas y salidas a Router de video HD	78
<b>Figura 53:</b> Diagrama de conexión de distribuidores del 1 al 16	79
<b>Figura 54:</b> Diagrama de conexión de distribuidores de video del 17 al 31	80
<b>Figura 55:</b> Diagrama de conexión de distribuidores de video del 32 al 40	81
<b>Figura 56:</b> Diagrama de conexión de distribuidores de video del 41 al 46	82
<b>Figura 57:</b> Diagrama de conexión de distribuidores de video del 47 al 62	83
<b>Figura 58:</b> Diagrama de conexión de distribuidores de video del 63 al 66	84
<b>Figura 59:</b> Vista ampliada de salidas de Router de video HD	87
<b>Figura 60:</b> Vista frontal Router HD	91
<b>Figura 61:</b> Vista posterior router HD	91
<b>Figura 62:</b> Pantalla para cambiar a tarjeta Crosspoint redundante	92
<b>Figura 63:</b> Cambio en tiempo real de fuentes y destinos	92
<b>Figura 65:</b> Red de paneles de control configurables	93
<b>Figura 66:</b> Configuración del panel principal de enrutamiento	94
<b>Figura 67:</b> Panel de enrutamiento del switcher de RPP TV	95
<b>Figura 68:</b> Panel de enrutamiento de Capital TV	95
<b>Figura 69:</b> Ventana de Escritura y lectura de configuración	96
<b>Figura 70:</b> Esquema de conexión del control maestro de RPP TV	97
<b>Figura 71:</b> Esquema de conexión de red del control maestro de RPP TV	99
<b>Figura 72:</b> Esquema de conexión del control maestro de Capital TV	101
<b>Figura 73:</b> Sistema Multiviewer KMV 3911	101
<b>Figura 74:</b> Cofre Densite3	102
<b>Figura 75:</b> Entradas a Multiviewer de RPP TV	103
<b>Figura 76:</b> Entradas al Multiviewer de Capital TV	104
<b>Figura 77:</b> Multiviewer de recepción de señales entradas 1-8	105
<b>Figura 78:</b> Multiviewer de recepción de señales entradas 9-16	105
<b>Figura 79:</b> Esquema general de conexión del sistema de Multiviewer	107
<b>Figura 80:</b> Ejemplo de plantilla de Multiviewer	108

<b>Figura 81:</b> Multiviewer RPP TV	109
<b>Figura 82:</b> Multiviewer Capital TV	109
<b>Figura 83:</b> Multiviewer Recepción de señales	110
<b>Figura 84:</b> Dallis I/O	111
<b>Figura 85:</b> Nova 73 HD Compact	112
<b>Figura 86:</b> VPRO8	112
<b>Figura 87:</b> Consola MC256	113
<b>Figura 88:</b> Base Unit	113
<b>Figura 89:</b> Consola Crystal	113
<b>Figura 90:</b> Unidad Breakout	114
<b>Figura 91:</b> Esquema de conexión de breakouts de RPP TV	116
<b>Figura 92:</b> Esquema de conexión de breakouts de Capital TV	117
<b>Figura 93:</b> Entradas y salidas a VPRO8-1	119
<b>Figura 94:</b> Entradas y salidas a VPRO8-2	119
<b>Figura 95:</b> Entradas y salidas a VPRO8-3	120
<b>Figura 96:</b> Entradas y salidas a VPRO8-4	120
<b>Figura 97:</b> Puertos MAD I de la matriz NOVA	121
<b>Figura 98:</b> Esquema de conexión del sistema de audio digital	122
<b>Figura 99:</b> Asociación de señal de programa a la MAD I de la consola digital de RPP TV	123
<b>Figura 100:</b> Proceso de embebido en VPRO8	124
<b>Figura 101:</b> Software MXGUI para enrutamiento de señales	125
	<b>Página</b>
<b>Figura 102:</b> Esquema de conexión de emisión final del sistema bde RPP y Capital TV	127

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Página</b>
<b>Anexo 1:</b> Selección del panel que se desea configurar	140
<b>Anexo 2:</b> Seleccionar y arrastrar etiqueta	141
<b>Anexo 3:</b> Panel de intercomunicación con un botón configurado	142
<b>Anexo 4:</b> Ventana de crosspoint para monitoreo del sistema	143
<b>Anexo 5:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 1	144
<b>Anexo 6:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 2	145
<b>Anexo 7:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 3	146
<b>Anexo 8:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 6	147
<b>Anexo 9:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 7	148
<b>Anexo 10:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 8	149
<b>Anexo 11:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 11	150
<b>Anexo 12:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 12	151
<b>Anexo 13:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 13	152
<b>Anexo 14:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 14	153
<b>Anexo 15:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 18	154
<b>Anexo 16:</b> Mnemónicos router HD	155

## RESUMEN

El presente trabajo detalla la experiencia obtenida por más de tres años en el área de ingeniería de un canal de televisión. La experiencia profesional está basada en labores de implementación de la infraestructura tecnológica de un canal de televisión por cable, en el que todo el flujo de información que va desde la obtención de imágenes, la edición y almacenamiento del contenido, se realiza utilizando un estándar de alta definición, también se detalla la experiencia en la administración y el soporte que necesita un canal de televisión para que pueda operar sin ver afectada su emisión.

El Grupo RPP S.A.C. cuenta con varias unidades de negocio, una de ella es RPP Televisión, la cual nació con la idea de informar a los televidentes de una manera ágil y en tiempo real, de los acontecimientos de mayor importancia de nuestro país, por lo que su diseño fue concebido utilizando las herramientas tecnológicas que permitieran cumplir con estos requisitos fundamentales.

La sala técnica de RPP Televisión alberga los equipos necesarios para el procesamiento, distribución, control y monitoreo de señales de audio y video por lo que este trabajo presenta un análisis completo de la función que realiza cada parte del sistema.

**Palabras clave:** Ingeniería, experiencia, diseño y video.

## **ABSTRACT**

The present work details the experience obtained by more than three years in the engineering area of a television channel. The professional experience is based on work of implementation of the technological infrastructure of a cable television channel, in which the entire flow of information that goes from the obtaining of images, the edition and storage of the content, is done using a standard of High Definition, it also details the experience in the administration and support that a television channel needs so that it can operate without affecting its broadcasting.

The RPP Group S.A.C. has several business units, one of them is RPP Television, which was born with the idea of informing viewers in an agile and real-time, of the most important events in our country, so its design was conceived using the technological tools that allow to fulfill with these fundamental requirements.

The technical room of RPP Television, houses the necessary equipment for the processing, distribution, control and monitoring of audio and video signals, so this work presents a complete analysis of the function performed by each part of the system.

**Keywords:** Engineering, experience, design and video

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo reúne las experiencias obtenidas en el ámbito profesional en el área de ingeniería del Grupo RPP, periodo en el cual se participó de manera directa en el diseño e implementación del canal de televisión que hoy en día se puede sintonizar a través del canal 10 de Movistar TV.

El diseño de un canal de televisión implica tomar en cuenta normas aceptadas y configuraciones estándar que serán detalladas en este trabajo y que hacen posible definir, diseñar, implementar, operar y mantener dicha infraestructura tecnológica. En base al trabajo práctico y la experiencia acumulada en el área, se logra como primer resultado presentar una propuesta referente a los aspectos a considerar para el diseño de un canal de televisión, que corresponde a los pasos para definir las características de una sala técnica.

Para el diseño de la infraestructura tecnológica fue importante conocer los requerimientos del área de producción (capacidad, calidad de operación, tiempo de operación diaria, funciones a cumplir y formato de trabajo), para evaluar y proponer un sistema tomando en cuenta las posibilidades técnicas y operativas (formas de operación y manejo, personal, interoperabilidad y compatibilidad de equipos), tomando en cuenta que el requisito fundamental

fue que la producción se realice íntegramente en alta definición, se implementó una cadena de video que cumpliera con este requerimiento.

La señal de video es tratada en distintas etapas, las cuales serán detalladas en este trabajo y son sumamente importantes para asegurar la calidad del producto audiovisual que es transmitido hacia la cabecera de Movistar TV.

Finalmente se presenta la estructura de este trabajo denominado "Proyecto de Reingeniería de Televisión para el centro Electrónico y Salas de Control del Grupo RPP": En el capítulo I se describe la trayectoria profesional, roles y funciones desempeñados durante este proyecto, aprendizaje obtenido y la experiencia significativa, en el capítulo II se detalla el contexto en que se realizó la experiencia, parte de la historia del Grupo RPP, misión, visión y los productos y servicios que ofrece esta compañía, en el capítulo III se describe las actividades desarrolladas, como nació el proyecto, la elaboración y ejecución de este y las inversiones necesarias, el capítulo IV hace referencia al aporte del autor y la reflexión crítica de la experiencia obtenida, en el capítulo V se encuentran las conclusiones y también las recomendaciones.



## **CAPÍTULO I**

### **TRAYECTORIA PROFESIONAL**

#### **1.1 Experiencia Profesional**

A lo largo de seis años de experiencia laboral se ha tenido la oportunidad de ser parte de dos empresas en las que se pudo ganar experiencia en distintos rubros. A continuación, un resumen de las experiencias mencionadas, los cargos desempeñados y las funciones realizadas:

<b>EMPRESA</b>	<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>PERIODO</b>
<b>GRUPO RPP S.A.C.</b>	Actualmente ocupando el cargo de Ingeniero TI <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño e implementación de proyectos de telecomunicaciones y TV.</li><li>• Soporte y mantenimiento a la infraestructura tecnológica de RPP TV</li></ul>	SETIEMBRE 2010 - ACTUALIDAD
<b>MICRO TECHNOLOGY PERÚ S.A.C.</b>	Se ocupó el cargo de Supervisor Técnico <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño, supervisión e implementación de proyectos de CCTV.</li><li>• Asesoría técnica en el rubro de CCTV</li></ul>	DICIEMBRE 2009 – SETIEMBRE 2010

## **1.2 Experiencia más significativa**

La experiencia obtenida como ingeniero TI en el Grupo RPP ha sido la más significativa hasta el momento en el aspecto profesional.

Esta experiencia ha sido una mezcla de manejo de proyectos en telecomunicaciones y tecnologías de la información relacionadas a la televisión y el mantenimiento y soporte continuo a las plataformas que conforman un canal de televisión para garantizar el funcionamiento constante y el cumplimiento de los objetivos fundamentales de RPP TV.

En esta experiencia he podido notar la importancia de conceptos aprendidos en las aulas de estudio durante la vida académica y su aplicación real en el campo laboral.

## **1.3 Aprendizajes**

### **1.3.1 Cursos y Entrenamientos**

La mayoría de cursos y entrenamientos llevados están relacionados con el mundo del *broadcasting*, entre los principales tenemos:

- *Aviwest*: entrenamiento y capacitación a nivel de ingeniería en la administración del sistema DMNG (*Digital Mobile News Gathering*).
- *Video Stream Networks*: Sistema de *playout* y creación de noticias, emisión y archivo. Nivel: Ingeniería.
- *Clearcom Training*
- *Avid Media Composer training – iNews – Media Central – Interplay*.

### **1.3.2 Certificaciones**

CCNA (*Cisco Certified Network Associate*) nivel 1 que tiene como título *Networks fundamentals*.

### **1.3.3 Idiomas**

Ingles a nivel intermedio, hablado y escrito, estudios realizados en el Instituto Cultural Peruano Norteamericano.

## **CAPÍTULO II**

### **CONTEXTO EN EL QUE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA**

#### **2.1 Presentación de la empresa**

El Grupo RPP es una empresa líder en el sector de servicios y las telecomunicaciones, con más de 50 años al aire con su principal emisora, Radio Programas del Perú.

Hoy en día el Grupo RPP es líder en la generación de contenido a través de su multiplataforma de radio, web y televisión, y cuenta con 7 emisoras al aire en todo el Perú.

Datos de la Empresa

Razón Social: Grupo RPP S.A.C.

RUC: 20492353214

Rubro: Comunicaciones

Actividad comercial: Actividades de Radio y Televisión

Fecha Inicio Actividades: 07 / Octubre / 1963

#### **2.2 Misión**

Integrar a los peruanos en la búsqueda de una mejor calidad de vida, a través del entretenimiento y la información.

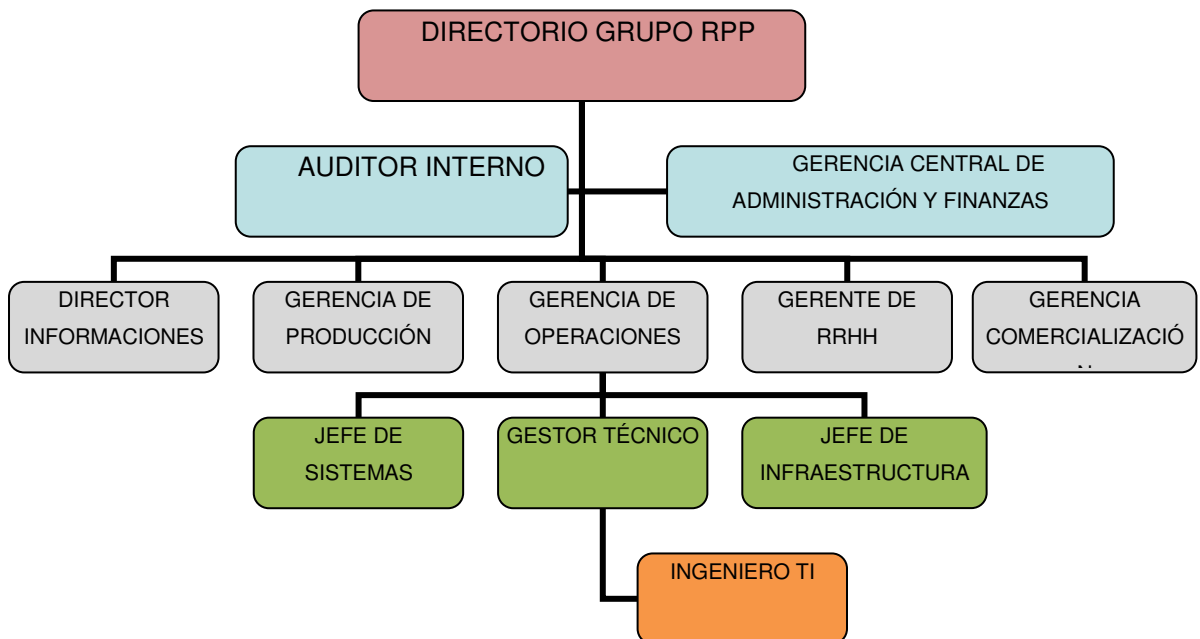
## 2.3 Visión

Somos un grupo multimedia de alcance nacional e internacional, que produce y difunde contenidos para diversas plataformas mediante un compromiso claro con nuestras audiencias, colaboradores, anunciantes y accionistas.

## 2.4 Organigrama del Grupo RPP

A continuación, en la figura 1 se detalla la estructura orgánica del Grupo RPP. Empezando por el directorio presidido por el señor Manuel Delgado Parker, pasando por las distintas gerencias, hasta detallar al máximo la gerencia técnica y de operaciones bajo la cual laboro actualmente ocupando el cargo de Ingeniero TI.

**Figura 1.** Estructura Orgánica Grupo RPP



**Fuente:** (Adaptado de Grupo RPP, 2016)

## **2.5 Área, Cargo y Funciones Desempeñadas**

El autor de este informe desempeña funciones dentro del área técnica de televisión bajo el cargo de Ingeniero TI. Las funciones desempeñadas son las de dar soporte tecnológico a la plataforma de televisión y la realización de proyectos que contribuyan al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

## **2.6 Experiencia Profesional Realizada en la Organización**

La experiencia profesional realizada dentro del Grupo RPP como parte del área técnica de TV se detalla a continuación:

- Capacitación a los usuarios del sistema utilizado en el canal, el cual pertenece a VSN (*Video Stream Networks*).
- Creación de usuarios, grupos; asignación de contraseñas y privilegios a los usuarios del sistema de VSN.
- Soporte continuo durante la emisión de programas en vivo; los que son coordinados desde el *switcher* de TV, lugar donde se encuentra el Director de Cámaras, Sonidista, Titulador y *Playout* de Noticias. El soporte consiste en asignar señales de video a las distintas entradas del *switcher* utilizado por el Director de Cámaras, así como resolver cualquier problema que se presente con algunos de los servidores de VSN que se utiliza para la emisión del programa.
- Soporte continuo a los programas que son grabados en los Estudios de Televisión, los que luego son editados en las Islas de edición no lineal (Post producción).

- Configuración de equipos denominados *IBIS* de *AVIWEST* que son utilizados por los reporteros para el envío de sus despachos de noticias utilizando la red 3G celular.

- Realizar el *UP-CONVERTER* o *DOWN CONVERTER* de las señales de video a través de los procesadores X-50 según requerimiento de la producción.

- Debido a que el canal no cuenta con una móvil para los enlaces de microondas; estas móviles son alquiladas a empresas privadas en ocasiones importantes como elecciones presidenciales, municipales, debates, etc. Es por esta razón que una de las funciones que realizo es calibrar la señal recibida externamente utilizando los procesadores X50 y usando como guía los datos que se muestra el *Wave Form Monitor* (WFM) que posee el canal. Mediante el procesador X50 se calibra la amplitud y la fase de la señal, se le da Ganancia y sincroniza con el resto de las señales, además se corrige el nivel del audio si es que este llega saturado o necesita ganancia.

- Resolver cualquier inconveniente que se presente en la consola de audio que se ubica en los *switchers* de televisión.

- Soporte a todas las islas de edición y estaciones de producción que cuenten con el sistema de VSN; el soporte consiste en resolver cualquier problema que se presente en el uso de las aplicaciones propias de VSN.

- Calibración de cámaras de video que consiste en nivelar los colores de video, balance de blanco, nivelación de croma y fase del color, pedestal y luminancia del color.

- Enrutamiento de señales de audio y video para las diferentes necesidades que se presentan en el canal de TV como ingesta de imágenes externas.

- Recepción y calibración de audio y video de señales satelitales (sistema *Fly Away*).
- Diseño en implementación de proyectos de televisión y móviles para contribución de contenido y renovación de sistemas antiguos.

## **2.7 Proyectos realizados**

El principal proyecto que se realizó en el Grupo RPP es el que se detalla en el presente trabajo y tiene por título “Proyecto de reingeniería de televisión para el centro electrónico y salas de control del Grupo RPP”.

Se considera este proyecto el más significativo ya que involucró la aplicación de varios conceptos importantes en televisión, además de conocimientos de ingeniería adquiridos en las aulas durante el periodo universitario.

## **CAPÍTULO III**

### **APLICACIÓN PROFESIONAL**

#### **3.1 Situación Problemática**

##### **3.1.1 Definición de Problema**

En el año 2011 RPP televisión afrontaba una gran cantidad de desafíos en varios aspectos que son importantes en un canal de televisión. Los problemas de descoordinación entre el área técnica, el área de producción y el área de operaciones era constante y agravaba los problemas técnicos y operativos que venían ya ocurriendo de por sí.

La falta de experiencia del personal operativo complicaba la situación ya que a la descoordinación se unían errores operativos que comprometían la calidad del producto audiovisual final que era emitido por RPP televisión.

El equipamiento técnico con que fue lanzado al aire el canal de televisión no podía cumplir los requerimientos de producción y limitaba las labores del personal operativo complicando aún más su labor.

Con un área técnica sin el equipamiento adecuado para cumplir los requerimientos de producción era imposible poder competir con los otros canales de televisión que sí contaban con un equipamiento técnico acorde a lo que requiere un canal de televisión.



En este informe nos centraremos en el análisis técnico del problema que afectaba al canal y la solución en ingeniería con la que se llegó a superar los obstáculos que se afrontaban en el 2011.

Los desafíos técnicos por superar eran los siguientes:

- El generador de referencia presentaba fallas de fábrica que provocaba la pérdida de sincronismo entre los equipos. Esto afectaba directamente los programas emitidos, ya que el equipo fallaba y era necesario cortar la programación e ir a comerciales hasta que se pueda superar el problema.

- La matriz de video era de solo 32x32 (32 entradas y 32 salidas), lo que limitaba el número de fuentes de video con las que se podía trabajar en el área técnica y complicaba la labor operativa y de producción.

- No se contaba con un equipo de contribución estable que ayudara a enriquecer el contenido audiovisual de RPP televisión. Se tenía un servidor de tipo 3G para el envío de despachos en vivo, pero dado que dependía del ancho de banda disponible en la zona desde donde se quería hacer el enlace, muchas veces este no se podía concretar o se cortaba en medio de la transmisión.

- El sistema de intercomunicación entre los estudios de televisión, el *switcher* de RPP, el área de control maestro y la sala técnica presentaba fallas que producían errores en la emisión de los programas en vivo. Había ruido en los canales de comunicación y se escuchaba las coordinaciones que se hacía en otros estudios pese a que se tenía el canal cerrado.

- No se contaba con un sistema de archivo para poder acceder a contenido emitido anteriormente ni guardar material importante. Esto afectaba la edición de notas para los programas ya que no se tenía imágenes de apoyo para enriquecer las ediciones.

- Existían problemas de *delay* entre el audio y video. El video con el que se trabajaba era digital y el sistema de audio era analógico lo que los hacía incompatibles y provocaba una desincronización entre el audio y video que se veía en la pantalla.

- Aleatoriamente había ruido en los canales de los micrófonos de los estudios.

- El sistema de emisión playout presentaba fallas constantes ya que no había sido dimensionado para la carga de trabajo a la que se sometía diariamente por los requerimientos de producción.

- El generador de caracteres era demasiado básico y no podía cumplir los requisitos para hacer programación en vivo.

- El *switcher* de video no contaba con la cantidad de entradas adecuadas para poder realizar una composición de pantallas con múltiples señales de video.

- No se contaba con un panel de control maestro para esta área. Se había improvisado un *switcher* de video para que cumpla esta función.

### **3.2 Solución y Organización del Proyecto**

Después de múltiples reuniones entre el área técnica, operativa y de producción se llega a la conclusión de que se necesita tomar medidas inmediatas. Se acuerda mejorar los procesos de producción, elevar el nivel operativo del personal y mejorar la plataforma técnica de RPP televisión.

Para llevar esto a cabo se decide que RPP televisión entre en un periodo de reestructuración, estableciendo una fecha para el relanzamiento del canal. La fecha acordada sería enero del año 2012.

Durante estas reuniones también se informó al área técnica de televisión el lanzamiento de un nuevo producto audiovisual, CAPITAL TV debería estar al aire los primeros días de Agosto del 2014. Esta noticia provocó un redimensionamiento del proyecto original y los plazos de ejecución que ya se habían acordado.

Técnicamente se aprobó la ejecución del “Proyecto de reingeniería de televisión para el centro electrónico y salas de control del Grupo RPP”, el cual se ejecutaría en tres etapas.

ETAPA I: Se resolvería los principales problemas de RPP TV para poder realizar el relanzamiento de la señal a inicios del año 2012.

ETAPA II: Se diseñaría e implementaría CAPITAL TV, esta etapa debería estar lista antes de agosto del 2014.

ETAPA III: La última etapa del proyecto de reestructuración sería la que terminaría de resolver los problemas existentes y acoplaría las plataformas de RPP y CAPITAL TV bajo un solo sistema. Esto con la finalidad de evitar aumento en la complejidad y superposición de sistemas.

### **3.3 Fundamentación del Proyecto**

El relanzamiento de RPP TV se fundamenta en la necesidad de brindar un contenido audiovisual que vaya acorde con los valores y objetivos estratégicos del grupo RPP, en los que se destaca la búsqueda de la excelencia y la mejora continua de todos sus productos. Tanto RPP como CAPITAL TV, deben ser ágiles, dinámicos e informar de manera veraz y oportuna sobre los acontecimientos más importantes que se susciten en nuestro país.

Para lograr que los productos audiovisuales del Grupo RPP cuenten con la calidad deseada y esta pueda ser usada como una estrategia competitiva en el medio televisivo, será necesario subsanar todos los errores y

problemas tanto técnicos como operativos, lanzar una nueva programación y evitar que estos problemas se repitan en CAPITAL TV.

### **3.4 Objetivos del Proyecto**

#### **3.4.1 Objetivo Fundamental del proyecto**

Reestructurar e Implementar una plataforma técnica de televisión de última generación, que brinde un servicio estable y las herramientas adecuadas para generar un producto audiovisual de alta calidad para RPP TV y CAPITAL TV.

#### **3.4.2 Objetivos Específicos del Proyecto**

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes y se basan en los requisitos planteados por la producción para RPP Televisión.

- Lograr la inmediatez en la noticia mediante un sistema de contribución fiable y que pueda usarse en cualquier lugar dentro del territorio nacional.
- Mejorar el servicio del sistema 3G con el que se cuenta para que sirva de apoyo al nuevo sistema de contribución.
- Resolver los problemas de intercomunicación entre los ambientes de los canales de televisión para evitar descoordinaciones que afecten la señal de aire.
- El nuevo *switcher* debe poder hacer múltiples pantallas, contar con un mayor número de entradas y brindar herramientas que puedan enriquecer la pantalla de RPP TV.

- Contar con un sistema de emisión de *back-up* que sirva de apoyo ante posibles fallas del sistema del *playout*.
- Contar con un enlace de video fijo desde el Congreso de la República.
- Implementar el sistema de Archivo que sirva para guardar material valioso y enriquecer las ediciones de las notas que se lanzan en los diferentes programas del canal.
- Resolver los problemas de falla en el generador de referencia.
- Resolver las fallas del sistema de *playout*.
- La matriz de video ya no debe representar una limitación y debe permitir agilizar las operaciones en ambos canales de televisión
- RPP TV y CAPITAL TV deben ser capaces de enlazarse directamente y compartir las señales de audio y video para que se pueda realizar una transmisión simultánea cuando se requiera
- Del mismo modo ambos canales deben poder enlazar con RPP radio para que sean parte de la multiplataforma informativa del Grupo RPP
- El sistema de audio de ambos canales debe poder acoplarse con la matriz de audio que maneja todas las radios del grupo RPP.
- Todo el sistema debe contar con un sistema de *backup* ante posibles caídas de alguno de sus componentes.

### **3.5 Ejecución de la Etapa I del proyecto**

En esta etapa se dará solución a los problemas considerados como críticos en RPP TV para concretar el relanzamiento del canal.

### 3.5.1 Diseño e Implementación del Sistema de Intercomunicación

Uno de los principales problemas que enfrentaba RPP TV desde su lanzamiento eran las fallas en el sistema de intercomunicación.

El sistema con el que se contaba tenía grandes limitaciones que impedían una comunicación fluida entre los ambientes del canal de TV, no cumplía con los requerimientos mínimos con los que debe contar un sistema de intercomunicación para un medio de *broadcast*. Presentaba ruido e interferencia entre los canales de comunicación, los paneles solo contaban con 4 canales como máximo, se debía compartir los canales de comunicación entre los paneles debido a esta limitación, era un sistema poco robusto, utilizaba tecnología antigua (analógica), no era escalable, no se le podía añadir estaciones adicionales para otros ambientes ni operadores, entre otros problemas menores.

Se decide implementar un sistema digital de intercomunicación que garantice una comunicación fluida, sea robusto, flexible y escalable, permita la comunicación punto a punto de uno a varios usuarios.

Después de una exhaustiva evaluación entre múltiples sistemas de intercomunicación se decide adquirir el sistema de *Intercom digital de Clear Com*. Esto debido a la flexibilidad, escalabilidad que brinda, la robustez y la fiabilidad de esta marca. Además, permite acoplar partes del sistema antiguo que si funcionan adecuadamente para disminuir costos de implementación.

Este sistema cuenta con una matriz digital de 36 puertos *Ethernet* en los que se conecta todas las estaciones que se requiere, tiene equipos que realizan la conversión A/D y D/A necesarias para añadir la parte analógica del sistema que corresponde a los estudios de televisión. Es importante destacar que este mismo sistema de *Intercom* sería utilizado también para Capital TV, por lo que se consideró las estaciones y paneles necesarios para este canal también.

Para la configuración del sistema se cuenta con un *software* propio de *Clear Com*. El *software* ECS versión 5.2 permite configurar, enrutar y agregar nuevas estaciones al sistema, además de manejar los niveles de audio en los paneles.

A continuación, se hace un listado de los equipos necesarios para la implementación.

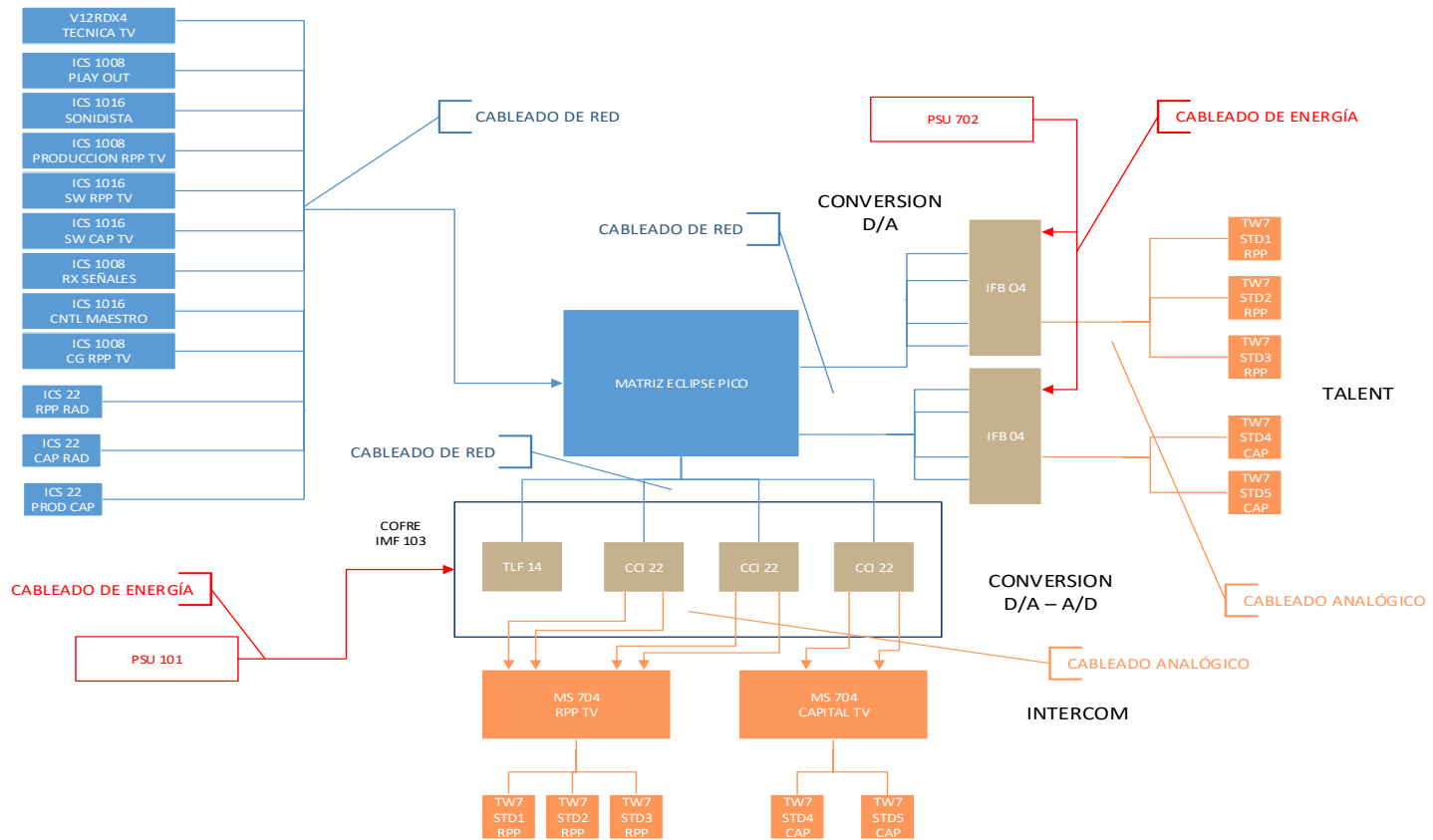
**Tabla 1.** Equipos del sistema de Intercom

<b>EQUIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
Eclipse Pico	Matriz de intercomunicación de 36 puertos	1
ECS v.5.2	Software de configuración y programación	1
IFB 104	Interfaz de talentos de 4 puertos	2
IMF 103	Frame para 11 tarjetas expansoras de interfaz	1
PSU 101	Fuente de alimentación para el Frame IMF 103	1
TEL 14	Módulo dual de interfaz de híbrido telefónico	1
CCI 22	Módulo de interface de 2 canales	3
V12RDX4	Estación de Intercom master de 12 teclas programable con display	1
ICS 1008 E	Estación de Intercom de 8 CH	4
ICS 1016 E	Estación de Intercom de 16 CH	4
ICS 22	Estación de Intercom de 2 CH	3
MS 704	Master Intercom de 4 CH	2
PSU 702	Fuente de alimentación para los IFB	1

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2016)

A continuación, en la figura 2 presenta el diagrama de bloques del sistema de intercomunicación. En la figura 3 se detallan los equipos del sistema de intercomunicación y el tipo de conexión usada en cada parte del sistema.

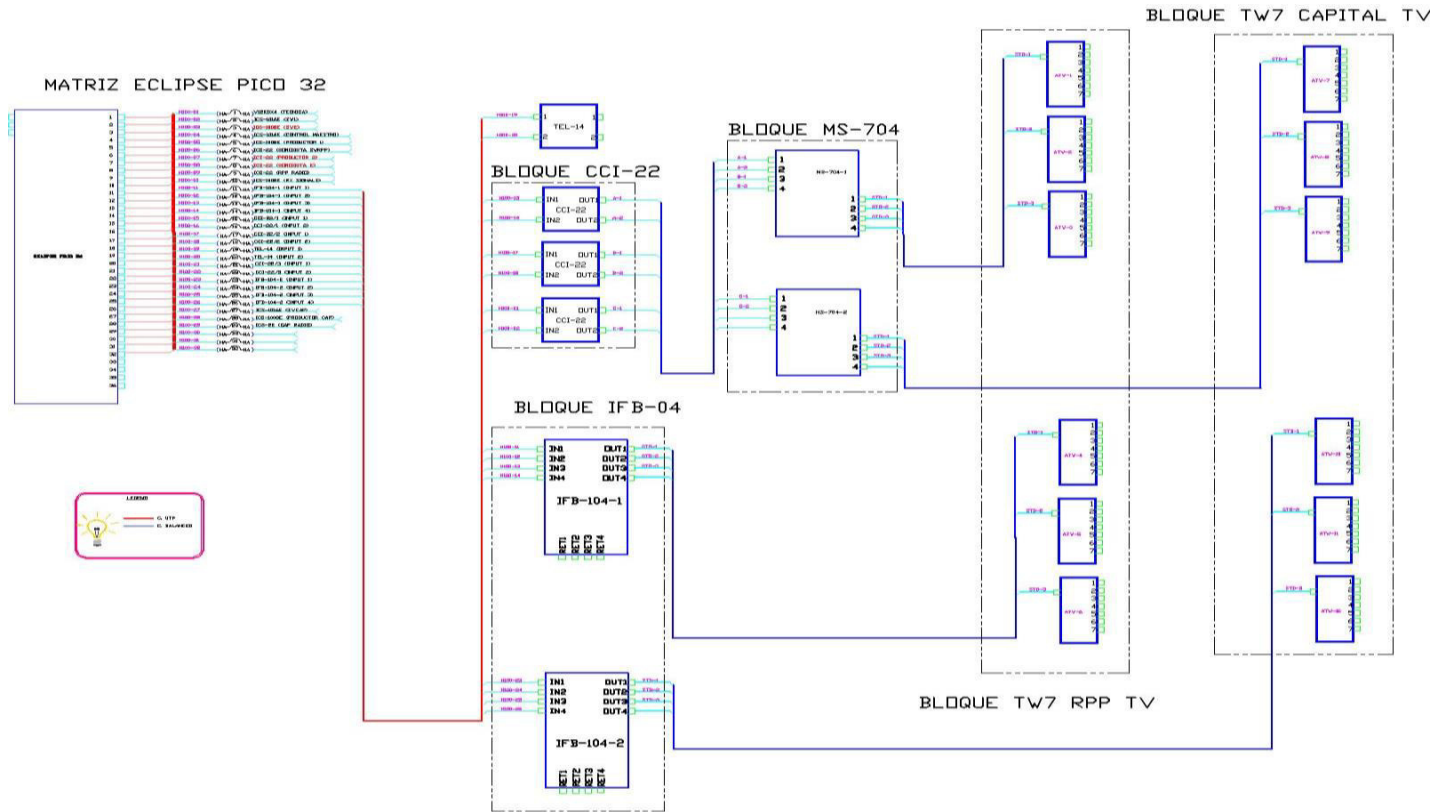
**Figura 2.** Diagrama de bloques del sistema de Intercom



Fuente: (Elaboración el autor, 2016)



**Figura 3.** Diagrama de conexión del sistema de Intercomunicación



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2016)

Una vez implementado el sistema de intercomunicación, se pasa a la etapa de configuración. En esta etapa se asignará las funciones a cada equipo, se hará el ruteo entre estaciones, se asignará funciones a cada botón y se calibrará los niveles de audio.

### 3.5.1.1 Configuración del sistema

Para configurar el sistema es necesario que el *software ECS (Eclipse Configuration System)* reconozca todos los paneles que están conectados a la matriz. Luego de esto podremos cambiar las etiquetas que vienen por defecto y poner nombres que identifiquen adecuadamente a cada panel. Cada vez que se añada un nuevo hardware al sistema es necesario realizar esta etapa para que se actualice la lista de equipos interconectados y poder configurar una nueva estación.

**Figura 4.** Reconocimiento de estaciones de Intercom en software ECS

Port Number	Port Function	Sub Label	Line Label	Description
1	V 101/Station	TEC		V 101/Station on 1
2	ICS 1016	DIR R	PPP	ICS-1016 on 2
3	ICS 1000	SHG		ICS-1000 on 3 (Sh Panel)
4	ICS 1016	TRAF	PPP	ICS-1016 on 4
5	ICS 1000	RV SE		ICS-1000 on 5 (Sh Panel)
6	CO-22	EST A		CO-22 on 6
7	CO-22	EST V		CO-22 on 7
8	CO-22	EST C	I	CO-22 on 8
9	CO-22	EST L	I	CO-22 on 9
10	Direct	TAL A		Direct on 10
11	Direct	TAL V		Direct on 11
12	Direct	TAL C	I	Direct on 12
13	Direct	TAL L	I	Direct on 13
14	Telephone (TEL-14)	TEL A		Telephone (TEL-14) on 14
15	Telephone (TEL-14)	TEL B		Telephone (TEL-14) on 15
16	ICS 1000	PRGO	1	ICS-1000 on 16
17	ICS 1016	SON 1		ICS-1016 on 17
18	ICS 1000	PLAY	1	ICS-1000 on 18
19	ICS 1000	PPP		ICS-1000 on 19
20	ICS 1000	DS 1		ICS-1000 on 20
21	CO-22	EST 1	CAP	CO-22 on 21
22	CO-22	EST 2	CAP	CO-22 on 22
23	Direct	TAL 1	CAP	Direct on 23
24	Direct	TAL 2	CAP	Direct on 24
25	Direct	TAL 3	CAP	Direct on 25
26				Not Configured
27	ICS 1016	DIR C	AP	ICS-1016 on 27 (Cable B)
28	ICS 1000	PLAF	2	ICS-1000 on 28 (Cable 1/9)
29	ICS 1000	PRGO	2	ICS-1000 on 29 (Cable 1/9)
30	ICS 1000	GAP		ICS-1000 on 30 (Cable 2/3)
31	ICS 1016	TRAF	CAP	ICS-1016 on 31
32	ICS 1000	PRGO	ASST	ICS-1000 on 32

Fuente: (Clearcom, 2016)

El siguiente paso es asignar a los botones de los paneles el nombre de la estación con la que desean comunicarse, esto se hace arrastrando la

etiqueta del panel de intercomunicación deseado hasta uno de los botones del panel con el que se desea conversar. Estas imágenes pueden citarse en el anexo 1 y 2.

Los botones en verde se activan y desactivan para poder escuchar según se desee, los botones en rojo se activan y desactivan de la misma forma, pero para poder hablar. Además, existe la opción de configurar cada botón de forma dual para hablar y escuchar al mismo tiempo si existe esta necesidad. Esta imagen puede citarse en el anexo 3.

Existe la posibilidad de crear grupos de intercomunicación para que desde una estación y con un mismo botón se pueda hablar a varias otras estaciones al mismo tiempo. Esto hace que la comunicación pueda ser mucho más fluida y facilita el trabajo del personal de operaciones. Después de configurar los botones de cada estación de intercomunicación se puede probar los niveles de audio de las estaciones y calibrarlos fácilmente ajustando la ganancia de los micrófonos.

La intercomunicación puede ser monitoreada desde una pestaña de *crosspoint* que es visible desde *el software ECS*. Este monitoreo es muy importante para poder detectar posibles fallas en el sistema, interferencia entre canales, ruido en el sistema, entre otras posibles fallas. Esta imagen puede citarse en el anexo 4.

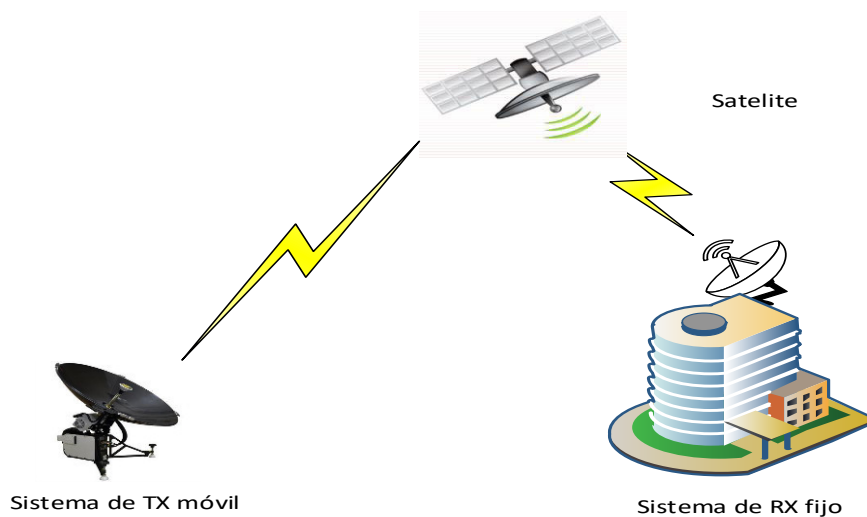
### **3.5.2 Implementación del sistema Fly Away**

Para lograr la inmediatez en la noticia y cumplir con el objetivo de convertir a RPP en un medio de comunicación ágil y dinámico, era indispensable la implementación de un sistema de contribución de contenido vía satélite.

El enlace *Fly Away* debe poder hacerse desde cualquier punto del territorio peruano y además debe ser robusto para soportar las condiciones climáticas que son tan variantes en el Perú, tomando en cuenta estas consideraciones se decide adoptar un sistema que trabaje dentro del rango del espectro electromagnético denominado banda C.

Otra ventaja de la banda C es que cuenta con tecnología más barata en comparación a la de la banda Ku, esto se debe a que esta tecnología empezó a usarse mucho antes, por lo que existen más sistemas de este tipo y existe un mayor soporte en caso de mal funcionamiento.

**Figura 5.** Esquema de Enlace *Fly Away*



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2016)

El sistema satelital elegido es el que brinda el *INTELSAT*, esto debido a la cobertura que ofrece y características tales como: la potencia de subida que está entre 130W y 150W en banda C, se tiene grado de elevación de 61° en Lima con respecto a otros. La ventaja de tener una mayor elevación es una mejor línea de vista al satélite pues se evita interferencia por parte de edificios,

arboles, cerros, etc. Posee 38 transpondedores en banda C y 6 en banda Ku. Además, posee los siguientes tipos de transmisión:

- DVB-S abierto
- DVB-S2 abierto
- HD abierto
- 3D HD abierto
- DVB-S codificado
- DVB-S2 codificado
- HD codificado
- 3d HD codificado
- Datos / IP
- Transmisión de señales abiertas
- Transmisiones radios

Este tipo de servicios son ideales para transmisiones que se dan en el día a día de un medio de comunicación y para eventos especiales (Elecciones, fiestas patrias, Maratón de RPP, etc.)

### **3.5.2.1 Parámetros de implementación**

El estándar que se utilizará es el *DVB-S2*, el cual es el recomendado para comunicaciones satelitales, el códec será el *MPEG-2* y la calidad de transmisión será la estándar (SD).

Los parámetros otorgados por *Intelsat* son los siguientes:

Satélite: *Intelsat 805*

Frecuencia de subida: 5973 MHz

Frecuencia de bajada: 3749 MHz

Transpondedor: 21/21

Ancho de banda asignado: 3915 MHz

PIRE ascendente: 56.77

PIRE descendente: 20.15

Los parámetros que se utilizará para el enlace son los siguientes:

Modulación: QPSK

FEC:  $\frac{3}{4}$  (lo que significa que  $\frac{3}{4}$  partes del ancho de banda será usado para la transmisión de la data y la cuarta parte restante para data en redundancia)

Calculamos el *Symbol Rate* con la siguiente formula:

$$BW = SR(1 + \alpha) \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

BW: Ancho de Banda: 4MHz (recomendado por el proveedor para transmisión de audio y video en calidad estándar)

SR: Symbol Rate

$\alpha$ : Factor de *Roll-off*, el cual para modulación QPSK tiene el valor de 0.2.

Reemplazando los valores en la ecuación 1:

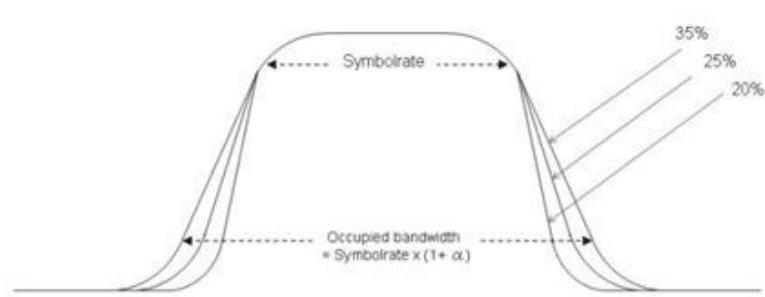
$$4 \text{ MHz} = SR(1 + 0.2)$$

$$SR = 4/1.2$$

$$SR = 3.333 \text{ Msym/s}$$

En la figura 6 apreciamos la relación entre el ancho de banda y el *symbol rate*, así como el factor de *roll-of* expresado en porcentaje.

**Figura 6.** Symbol rate



**Fuente:** (Internet, 2016)

Ahora calculamos la frecuencia de la portadora para poder ver la señal en un analizador de espectro.

$$F_{OL} = F_{RX} + F_C \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

$F_{OL}$ : frecuencia del oscilador local

$F_{RX}$ : frecuencia de recepción o de bajada

$F_C$ : frecuencia de la portadora

El *LNB (Low Noise Block)* con el que contamos tiene un oscilador local que trabaja a 5150 MHz, y la frecuencia de recepción es 3749 MHz. Por lo tanto, se reemplaza estos valores en la ecuación 2

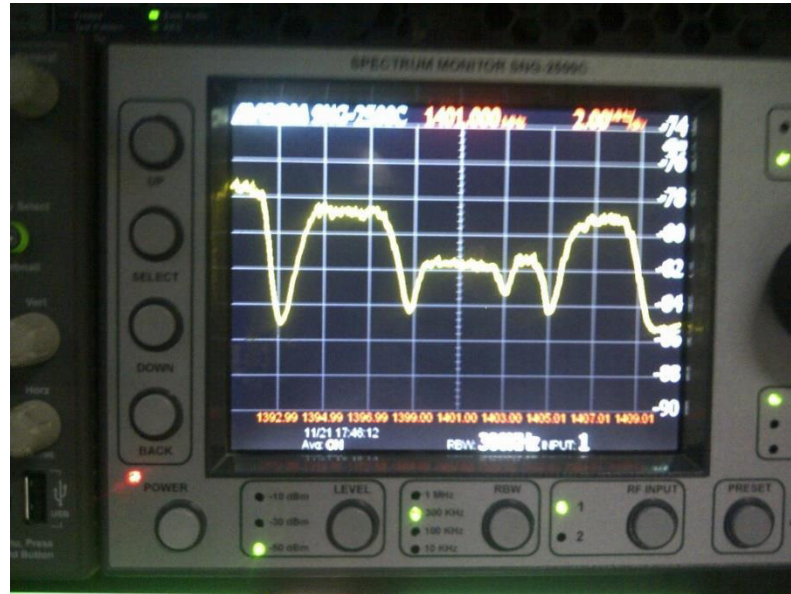
$$F_{OL} = F_{RX} + F_C$$

$$5150 = 3749 + F_C$$

$$F_C = 1401 \text{ MHz}$$

Sintonizamos esta frecuencia en un analizador de espectro calibrándolo a 2 MHz/DIV para poder monitorear el nivel de señal de recepción.

**Figura 7.** Analizador de Espectro



**Fuente:** (El autor, 2016)

En la figura 7 podemos ver la señal *Fly Away* ocupando los 4 MHz de ancho de banda asignado y con la portadora en 1401 MHz.

### 3.5.2.2 Selección de Equipos

Una vez diseñado los parámetros de los enlaces tanto de subida como de bajada, se procede a la selección de equipos para el sistema *Fly Away*.

La escalabilidad es un factor importante de estos equipos ya que son modulares, lo cual deja el campo abierto para implementar nuevos módulos si las necesidades así lo exigen. Para el proyecto, se transmitirá en banda C pero si dado el caso se debiera transmitir en banda Ku no sería necesario cambiar todo el *Fly Away* ya que el sistema permite realizar la transmisión/recepción en las dos bandas de frecuencia.



La facilidad de transporte y montaje es otra ventaja, ya que en pocos minutos el sistema está listo para transmitir, factor importante en exteriores optimizando así el tiempo entre la llegada de equipos y la transmisión.

Este sistema ofrece alta confiabilidad, brinda la capacidad de transmitir señales tanto en SD y HD brindando flexibilidad al momento del cambio de TV digital, peso ligero, soporta estándares *QPSK*, *8PSK*, *16PSK* y *32PSK*, bajo retardo, multi-banda y con el aval de todos los operadores de satélite internacionales.

- Transmisor satelital

Como vemos en la figura 8 se optó por el transmisor satelital modelo LYNX 5100 de la marca *ADVENT*. En el presente equipo se podrá configurar la frecuencia de subida ya sea en banda C o en banda Ku, también parámetros como *symbol rate*, el tipo de modulación y monitorear el nivel de la potencia de salida.

**Figura 8.** Transmisor Satelital



**Fuente:** (Advent, 2016)

Este equipo nos ofrece también la opción manipular el *HPA* (nivel de potencia de salida, servicios, tipo de *HPA*, etc.).

- Receptor satelital

Así como el transmisor, el receptor que vemos en la figura 15 también es de la marca ADVENT. En este equipo se configura la frecuencia de bajada ya sea en banda C o en banda Ku, *symbol rate*, *FEC*, tipo de demodulación (DVBS/S2) en banda L y decodificados SD/HD

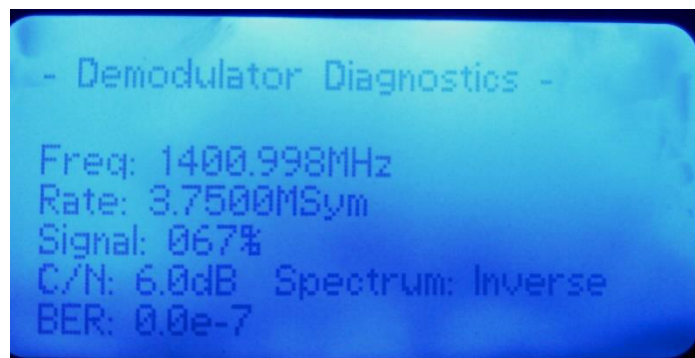
**Figura 9.** Receptor Satelital



**Fuente:** (Advent, 2016)

Cuando se receptiona alguna señal del satélite hay una función en la que debemos ver si el C/N es correcta o la apropiada como se muestra en la figura 16.

**Figura 10.** Parámetros de Diagnostico



**Fuente:** (El autor, 2016)

- Para el amplificador de alto poder se opta por la marca PARADISE DATACOM como vemos en la figura 11.

**Figura 11.** Amplificador de Alto Poder



**Fuente:** (Advent, 2016)

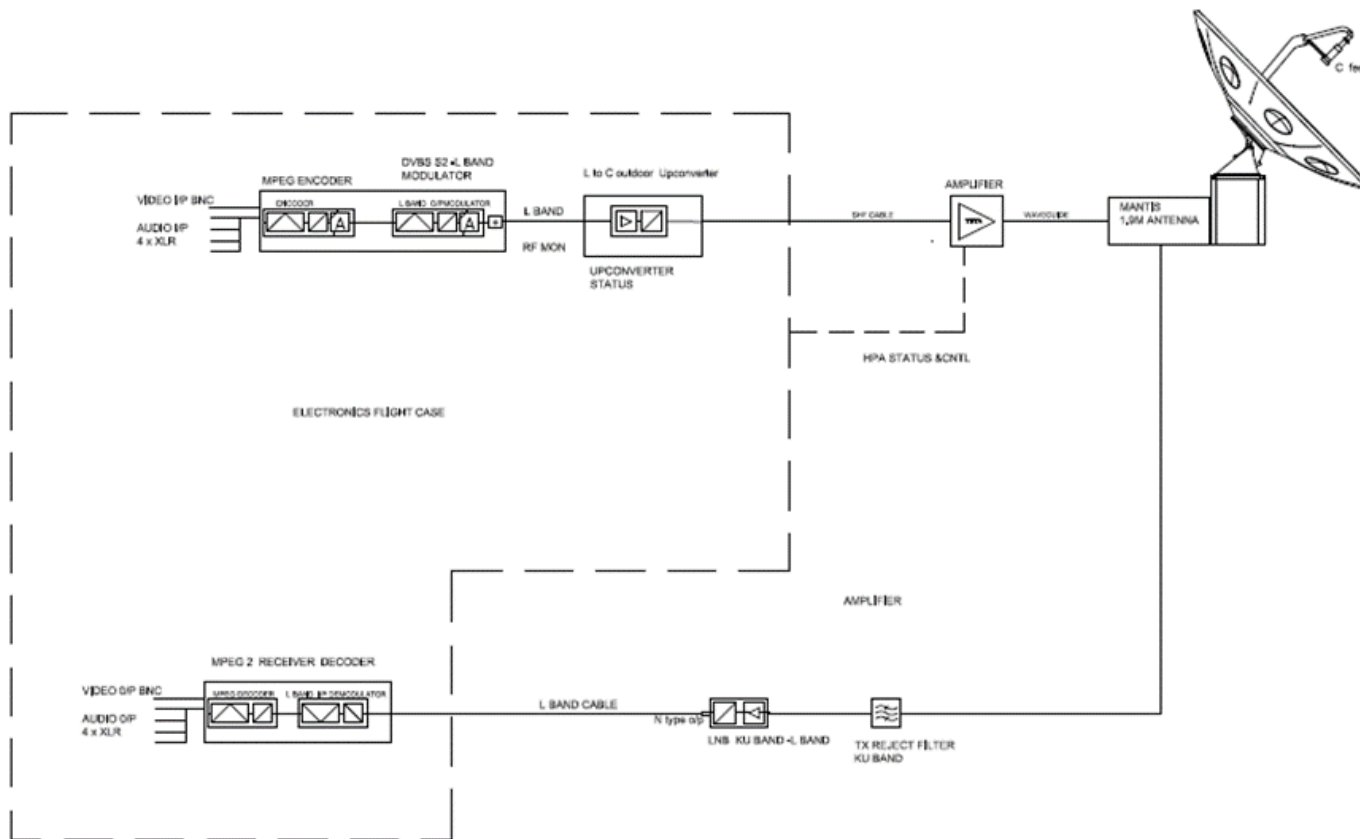
Como entrada al HPA tenemos a la señal RF (ya sea en banda L o en banda Ku). Este equipo tiene como ganancia nominal máxima 75dB, entonces la máxima señal de entrada requerida para saturar el amplificador puede ser calculado de la siguiente manera:

$$\text{Input Power} = P_{\text{sat}} - 75\text{dB} \quad \text{Ecuación 3}$$

Por ejemplo, si un amplificado en banda Ku de 50w de salida tiene una potencia de saturación de 47 dBm, entonces la máxima potencia de entrada debería de estar limitada en -28 dBm.

El máximo nivel de potencia de entrada debería estar limitada a +15dBm para evitar daños en el amplificador.

**Figura 12.** Diagrama de bloques del sistema Fly Away



Fuente: (Advent, 2016)

- Antena Parabólica

Para el diseño de una transmisión satelital de señales de televisión se optó por una antena parabólica MANTIS de 8 pétalos de 1.9m de diámetro que opera efectivamente en satélites cuyas orbitas son geoestacionarias en banda C, X, Ku. Este tipo de antena es muy ligera pues cada pétalo es de material de fibra de vidrio y es apropiado para enlaces en vivo donde los acontecimientos, noticias o programas tienen que llevarse a cabo lo más rápido posible. La antena y sus accesorios vienen desarmados por partes en dos cajas. Solo se tomará no más de 15 minutos en armarla.

Se mencionará los pasos a seguir para el armado de la antena parabólica:

- ✓ Paso 1: Se tienen las dos cajas donde se guardan los o pétalos, y el soporte para la estimación de la elevación y azimuth (figura 13).
- ✓ Paso 2: Se engancha las dos cajas para mejor soporte (figura 14).

**Figura 13.** Cajas portátiles de la antena



**Fuente:** (Advent, 2016)

**Figura 14.** Ensamblaje de las cajas

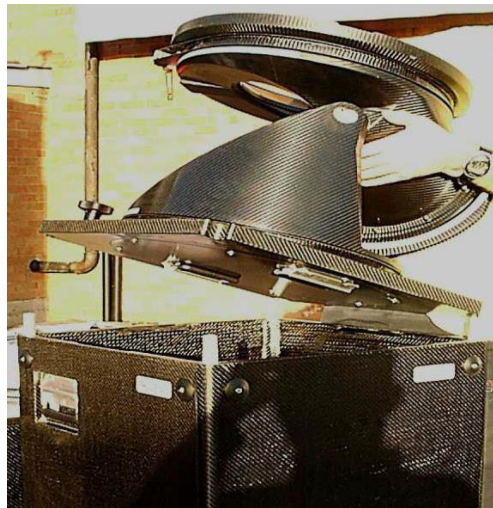


Fuente: (Advent, 2016)

✓ Paso 3: se levanta la tapa de la caja pequeña para proceder a poner la base donde irán el *feeder* y el *armfeed*. (figura 15)

✓ Paso 4: se procede a destapa la caja más grande donde se encuentran los 8 pétalos de fibra de vidrio. (figura 16)

**Figura 15.** Instalación de soporte



Fuente: (Advent, 2016)

**Figura 16.** Instalación de pétalos



**Fuente:** (Advent, 2016)

✓ Paso 5: Se procede a la instalación del alimentador (*feeder*) que va conectado a un cable tipo N para la alimentación de 13v o 17v dependiendo en que banda se trabaje. (figura 17)

✓ Paso 6: se procede a poner pétalo por pétalo en la base general y asegurar una tras otra. (figura 18)

**Figura 17.** Instalación de Feeder



**Fuente:** (Advent, 2016)

**Figura 18.** Asegurar pétalos



**Fuente:** (Advent, 2016)

En la figura 19 tenemos la antena parabólica lista para operar con los demás equipos de transmisión.

**Figura 19.** Antena parabólica armada



**Fuente:** (Advent, 2016)



Esta antena presenta las siguientes características:

- ✓ Elevación: 0 – 90°
- ✓ Azimuth: +- 45°
- ✓ Polarización: +- 95 °

En la polarización se puede trabajar en horizontal, vertical o circular. En este caso de diseño se trabajará con una polarización vertical (31°) en enlace ascendente ya que es más fácil para la señal saltar obstáculos tales como edificios e incluso atravesar la ionosfera. El enlace descendente se trabajará con polarización horizontal por ser mucho más sencillo recepcionar una señal polarizada de este modo al no necesitar una alineación hacia el satélite demasiado precisa.

**Figura 20.** Fly Away RPP TV en Transmisión



**Fuente:** (El autor, 2016)

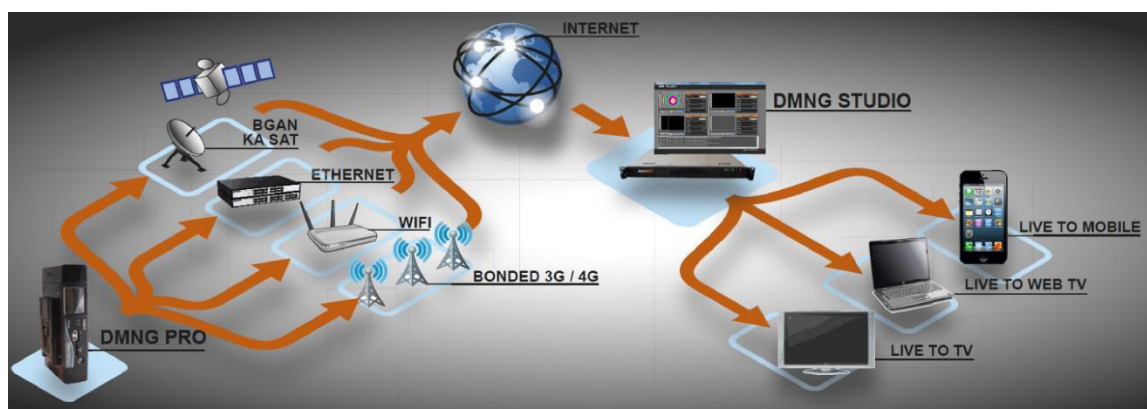
### 3.5.3 Sistema 3G para Contribución de Contenido

En una etapa inicial RPP TV adquirió el sistema de contribución de contenido vía 3G con la finalidad de ampliar las formas en las que se pueda recibir información en vivo desde cualquier punto del país.

La desventaja es que en este tipo de sistemas se depende de la disponibilidad de la red 3G dentro del territorio peruano y del ancho de banda disponible en el punto desde donde se desea transmitir.

La experiencia de uso de este sistema desde un inicio no había sido la mejor, ya que solo se contaba con un operador para brindar la conexión 3G (Movistar) y este posee una red 3G completamente saturada a casi toda hora del día. Esto contribuía a que en el momento en que se quería establecer un enlace desde algún distrito de Lima, no se tenga el *bit rate* adecuado para un *streaming* de audio y video, lo que ocasionaba que haya interrupciones en la transmisión que afectaba la calidad del producto audiovisual, y en algunas ocasiones hasta era imposible establecer una conexión entre emisor y receptor.

Figura 21. Sistema de contribución 3G



Fuente: (Awiwest, 2017)

En el equipo transmisor denominado *DMNG Pro (Digital Mobile News Gathering - Profesional)* se puede conectar 8 módems 3G que sirven como transmisores para enlazarse a la red 3G y posteriormente a internet para que a través del direccionamiento IP, el *streaming* de video sea recepcionado por el DMNG Studio.

Para solucionar el problema de transmisión del video a través de la red 3G se decide contratar el servicio de un operador adicional, de este modo ya no solo se dispondría del ancho de banda de uno, sino de dos operadores con servicio 3G, por lo que la posibilidad de alcanzar un *bit rate* adecuado para el *streaming* sería mayor.

Se hizo pruebas para determinar el *bit rate* que se obtiene transmitiendo con ambos operadores al mismo tiempo obteniendo resultados satisfactorios. La prueba se realizó en una zona altamente transitada y en hora punta, el lugar fue el distrito de San Isidro (intersección de las avenidas Paseo de la República y Canaval y Moreyra).

**Figura 22.** Prueba de *bitrate*

Type	ID	Lost packets	Bitrate (Kbps)	Latency (ms)
active	MOD5	7343	16	4215
	ETH1			
	ETH2			
	WIFI			
active	MOD1	6442	10	641
active	MOD7	7391	17	1765
active	3G MOD2	22358	396	225
active	3G MOD4	21740	296	54
active	3G MOD6	17173	405	149

**Fuente:** (El autor, 2016)

El *bit rate* en *Kbps* para el operador 1 (Movistar) corresponde a los datos encerrados en el círculo verde de la figura 22 y el *bit rate* en *Kbps* para el operador 2 (Entel) corresponde a los datos encerrados en el círculo de color naranja de la misma figura.

Si sumamos estos valores podremos obtener el *bit rate* con el que se está realizando el envío vía *streaming*.

$$\text{Entel bit rate}_{(Kbps)} = 396 + 296 + 405 = 1097 \text{ Kbps}$$

$$\text{Movistar bit rate}_{(Kbps)} = 16 + 10 + 17 = 43 \text{ Kbps}$$

$$\text{Bit rate total}_{(Kbps)} = 1140 \text{ Kbps}$$

El resultado arroja un *bit rate* total de 1140 Kbps, el cual es suficiente para realizar una transmisión vía *streaming* a una calidad adecuada según recomendación de AVIWEST.

Aviwest posee un protocolo propietario denominado *LRT (Live Reliable Transport Protocol)*, el cual adapta bajo un mismo sistema las principales características de protocolos tales como TCP (*Transport Control Protocol*), UDP (*User Datagram Protocol*) y RTP (*Real-time Transport Protocol*) añadiendo una alta integración con el *encoder* de audio y video.

A continuación, se describe las principales características de *LRT*:

a) Ordenamiento de paquetes: Esta característica la toma de *RTP* ya que agrega numeración a los paquetes enviados por *streaming* y es un requisito indispensable en conexiones de tipo “*bonding*”, en donde la data llega por caminos diferentes (diferentes operadores, *wifi*, *ethernet*) y es reordenada en el servidor de destino *DMNG* estudio.

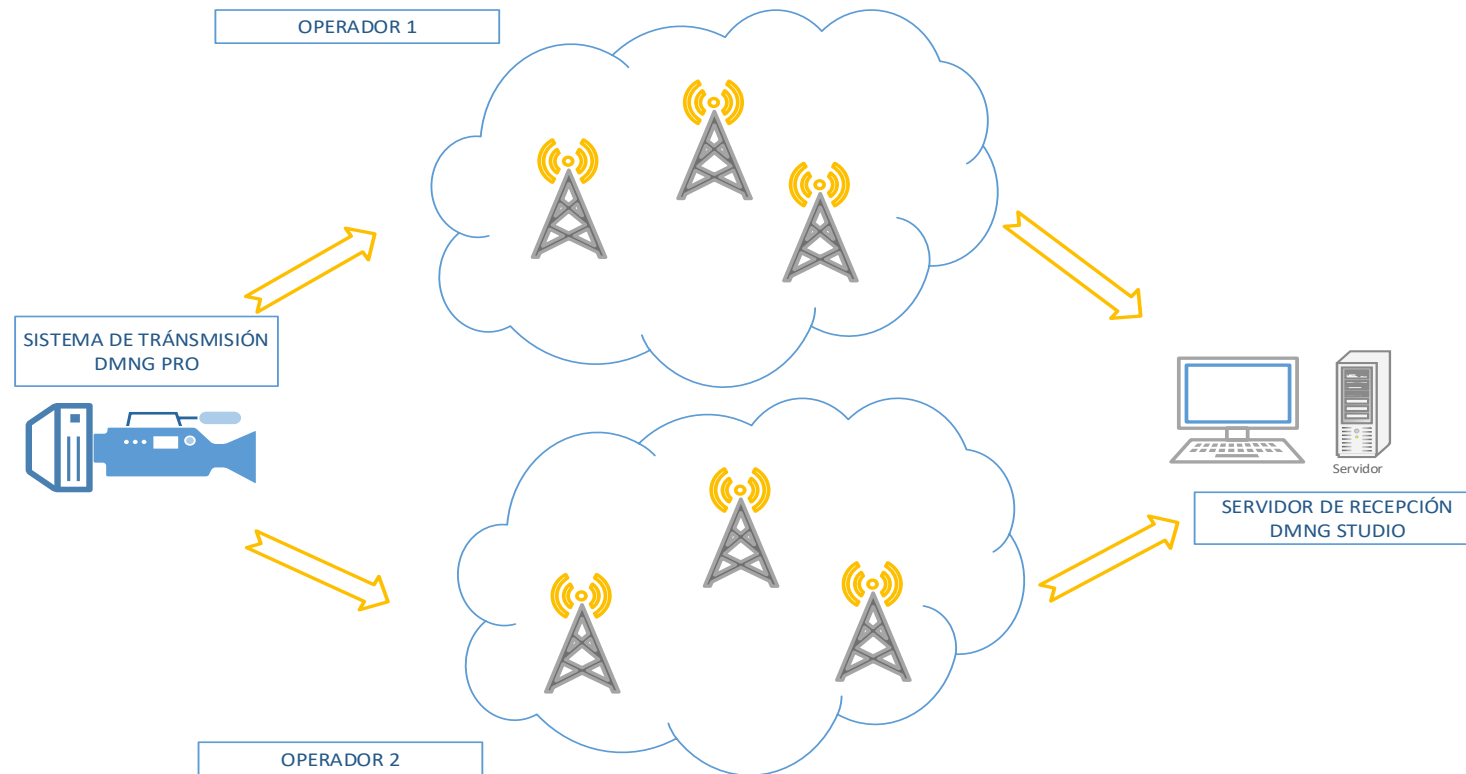
- b) FEC dinámico: Adiciona una cabecera al *streaming* la cual ocupa un porcentaje variable del ancho de banda disponible para la transmisión ya que va censando continuamente las condiciones de la red. Con esto se logra la recuperación de la información pérdida de forma más rápida disminuyendo el *delay* en la transmisión.
- c) Reconocimiento y reenvío: Esta característica la toma de *TCP* añadiendo un “*ack*” apropiado para video y audio. Trabaja reconociendo grandes grupos de paquetes que llegan completos a su destino. Solo si alguno no lo está, el *streaming engine* solicita el reenvío de la data faltante, disminuyendo así la latencia provocada por *TCP*.
- d) Integración con el *encoder*: el *encoder* participa dentro de LRT sensando continuamente el ancho de banda disponible para así poder adaptar el *bit rate* constantemente a estas condiciones. De este modo se asegura la mejor calidad disponible asegurándose de no poner más bits de los que caben en el medio de transmisión disminuyendo el “*buffering*”.

**Figura 23.** DMNG PRO con Módems conectados



**Fuente:** (Aviwest, 2016)

**Figura 24.** Diagrama de transmisión del sistema 3G con dos operadores celulares



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

Para que haya conexión entre los transmisores *DMNG Pro* y el *DMNG Studio* es necesario direccionarlos configurando la IP pública del servidor en los transmisores. El *DMNG Studio* funciona con una IP local direccionada a una IP pública a través de un *NAT (Network Address Translation)*.

Tómese en cuenta que para la medición del *bit rate* del *streaming* de video se utilizó la propia aplicación de *Aviwest* que viene en el servidor *DMNG Studio*.

Con todas estas correcciones RPP TV fue relanzando en enero del año 2012. A nivel técnico se logró superar muchos de los inconvenientes que limitaban el nivel operativo y la calidad del producto audiovisual. Cabe resaltar que no solo hubo cambios a nivel técnico, también los hubo a nivel de producción de contenido (se lanzaron nuevos programas) para poder competir adecuadamente, además se contrató personal operativo con cierto grado de experiencia para evitar errores que antes se cometía por falta de experiencia y conocimiento en temas audiovisuales.

### **3.6 Ejecución de la etapa II del proyecto**

La segunda etapa del proyecto contempla la implementación de Capital televisión. El grupo RPP contaba desde hace algunos años con el canal *27 UHF (Ultra High Frequency)*, el cual transmitía en señal abierta analógica con alcance solo para algunos distritos de Lima sur (Chorrillos, Villa el Salvador, SJM).

Debido a que el plazo para iniciar la transmisión de televisión digital terrestre que se especificaba en el Plan Maestro para la Implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Perú vencía en el segundo trimestre del año 2014 y además teniendo en cuenta el deseo del grupo RPP de contar con un medio de comunicación visual de señal abierta, se pone en marcha el proyecto para la implementación de Capital TV.

Este canal sería de señal abierta digital *Full HD* (1920x1080) y en un inicio estaría disponible solo en Lima y Callao.

### **3.6.1 Diseño de Capital TV**

Las reuniones para determinar el tipo de programación, el contenido de la programación, la cantidad de estudios de televisión, equipos, etc. empezaron en el último trimestre del año 2013 y tuvieron como resultado los siguientes puntos a considerar para el diseño y dimensionamiento de los equipos.

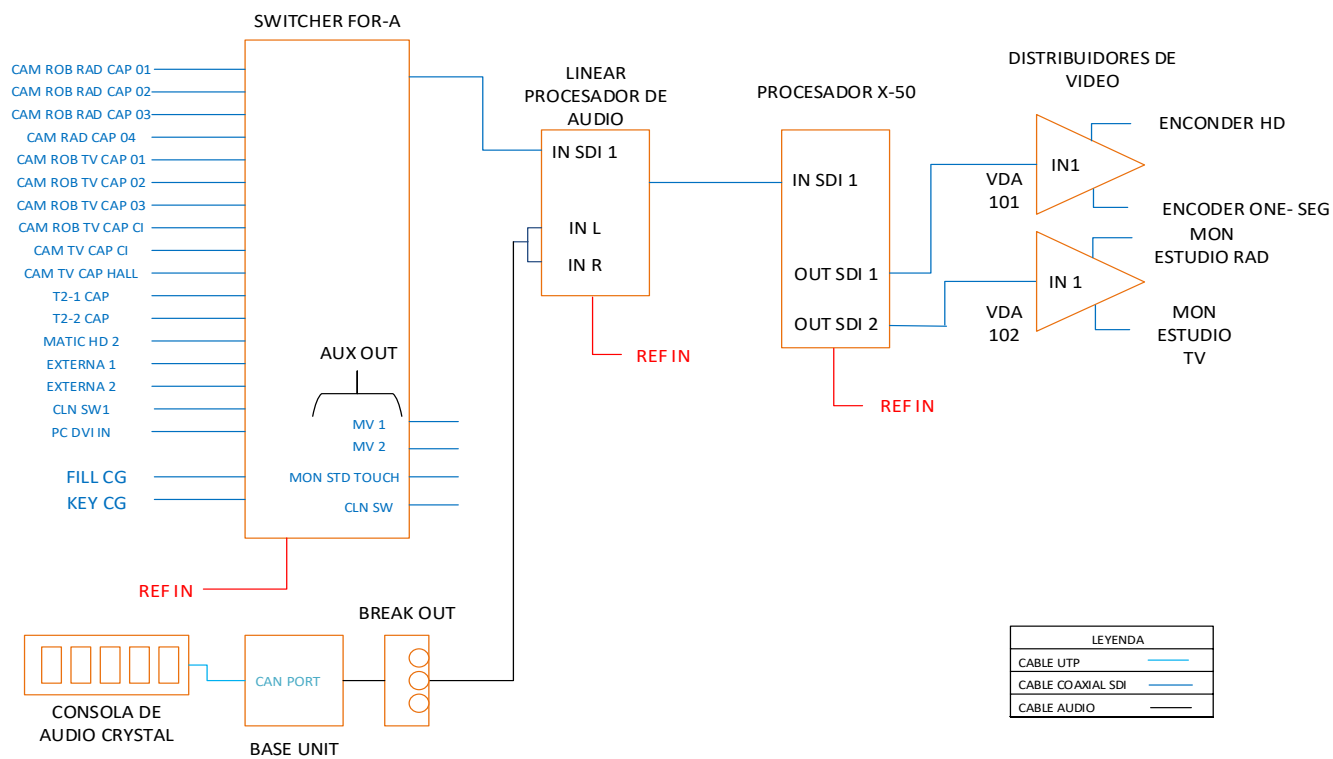
- Capital TV contaría con dos estudios de televisión con 4 cámaras de video por estudio.
- Se contará con un sistema *Fly Away* para la contribución de contenido.
- Como sistema de *playout* se contará con un equipo denominado T2, este equipo cuenta con una entrada *SDI* para grabación y dos canales *SDI* de reproducción. Este equipo servirá para la contribución de contenido para programas en vivo.
- Para grabar la programación se contará con un servidor de ingesta de contenido denominado *Cinegy Capturer*, el cual cuenta con dos entradas *SDI*.
- Para la emisión de la programación y las tandas comerciales se contará con un servidor denominado *Matic*, el cual se integra con el sistema *VSN* con el que ya cuenta RPP TV.



- El servidor para la inserción de las gráficas en pantalla será el *Xpression Studio* de la marca ROSS. Este equipo inserta graficas como títulos, banners, claquetas.
- Como *switcher* de video se contará con el *FOR-A* de 24 canales, de los cuales 20 tienen *autoframe* (auto sincronismo).
- Con respecto al audio se contará con una consola digital de la marca LAWO. Esta consola cuenta con 12 canales asignables, lo que significa que se puede asignar hasta 288 señales por canal. Además, cuenta hasta con 292 salidas. Este sistema de audio fue elegido debido a que la radio viene trabajando con esta marca desde hace ya varios años y se busca integrar radio y televisión bajo un único sistema para compartir contenido en Lima y provincias.
- Los micrófonos del estudio de televisión serán inalámbricos al igual que el sistema de Talento (retorno de audio e intercomunicación para los conductores).

Bajo estos requerimientos se inicia el diseño del sistema de televisión para Capital TV. A continuación, se presenta el diagrama de bloques de Capital TV:

**Figura 25.** Diagrama de bloques del sistema de televisión para Capital



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Las características más importantes para la selección de equipos que conforman el sistema son las siguientes:

- Estándar NTSC (*National Television System Committee*).
- Manejo de video compuesto, video por componente y SDI (Serial Digital Interface).
- *SD/HD* formato.
- Audio y video embebido.
- Administración remota vía *Ethernet*.

Cabe resaltar que el sistema implementado para la emisión de Capital TV es provisional en cuanto a cómo las fuentes de video llegan y salen del *Switcher* de video, de igual forma con la parte correspondiente al audio.

Esto se debe a que en la tercera etapa del proyecto todo este sistema se acoplará al nuevo sistema que se implementará, con una nueva matriz de audio y video, distribuidores, señal de sincronismo, equipos embebidos, entre otros.

Pasaremos ahora a explicar el diagrama de bloques de la figura 25.

Las señales de video que ingresan al *switcher* de video para la mezcla son *Full HD* (1920\*1080) y provienen de las cámaras de estudio, de algún equipo de contribución (Fly Away Capital o RPP) o sistema de *playout* (T2). Las señales denominadas *Key* y *Fill* son las que se genera en la tituladora gráfica que también trabaja bajo el formato HD, e ingresan al *switcher* y se configuran

para poder “manchar” la pantalla con logos, banners u otro tipo de gráficas. Esta “mancha” como comúnmente se llama a esta grafico en el ambiente de televisión es la que proporciona información al televidente sobre el contenido que está visualizando, el canal que está sintonizando, la hora, estadísticas, entre otras aplicaciones. A continuación, un ejemplo:

**Figura 26.** Señal de Key o canal Alpha



**Fuente:** (Internet, 2017)

**Figura 27.** Señal de Fill



**Fuente:** (Internet, 2017)

**Figura 28.** Señal combinada de Key, Fill y background



**Fuente:** (Internet, 2017)

La señal de *Key* es transparente al video y en blanco y negro. Su función es la de cortar el cuadro de video para hacer calzar la gráfica en *Fill* y que esta se vea sobre la misma capa del *background* y no por encima de ella.

El *switcher* al igual que cada uno de los componentes del sistema trabaja bajo una misma señal de sincronismo proveniente de un generador de referencia. Esta señal de sincronismo en forma de pulsos permite a los equipos receptores identificar el inicio de las líneas y campos en un cuadro de video. La frecuencia usada para el barrido vertical es 59.94 Hz y para el barrido horizontal es 15734 Hz.

Las frecuencias a las que se realiza el barrido horizontal y vertical se deducen de las siguientes ecuaciones:

*NTSC* trabaja con 525 líneas visibles a 29.97 cuadros por segundo. Por lo tanto:

$525 \times 29.97 = 15734.25$  Hz. para el barrido horizontal de los pulsos de sincronismo.

De la misma forma *NTSC* utiliza campo par y campo impar para completar un cuadro de video entonces se deduce:

29.97 cuadros por segundo para el campo par y 29.97 cuadros por segundo para el campo impar, entonces:

$29.97 + 29.97 = 59.94$  Hz. para el barrido vertical de los pulsos de sincronismo.

Dado que los valores hallados para el barrido horizontal y vertical de los pulsos de sincronismo corresponden a los mismos con que trabaja el estándar *NTSC*, se demuestra que el sincronismo sirve para asegurar la reproducción continua y sincronizada de una señal de video cuando es decodificada por un equipo receptor.

Tanto la señal de audio de la salida del *break out* de la electrónica de la consola *Crystal* como la salida de programa del *switcher* FOR-A se embeben y sincronizan en el procesador de audio *Linear*. En este punto se procesa el audio aplicando compresión para eliminar picos altos y bajos estandarizando los niveles, y eliminando problemas de *loudness* limitando las frecuencias elevadas que están por encima de los niveles permitidos.

La salida *SDI* de audio y video embebido del procesador *Linear* que viene del programa del *switcher* y el audio de la consola *Crystal* van hacia el procesador de video X-50 el cual funciona como etapa final de la cadena del sistema. Cada una de las dos salidas *SDI* del procesador X-50 se conecta a distribuidores de video, estos se encargan de amplificar y distribuir la señal a los equipos que se requiera.

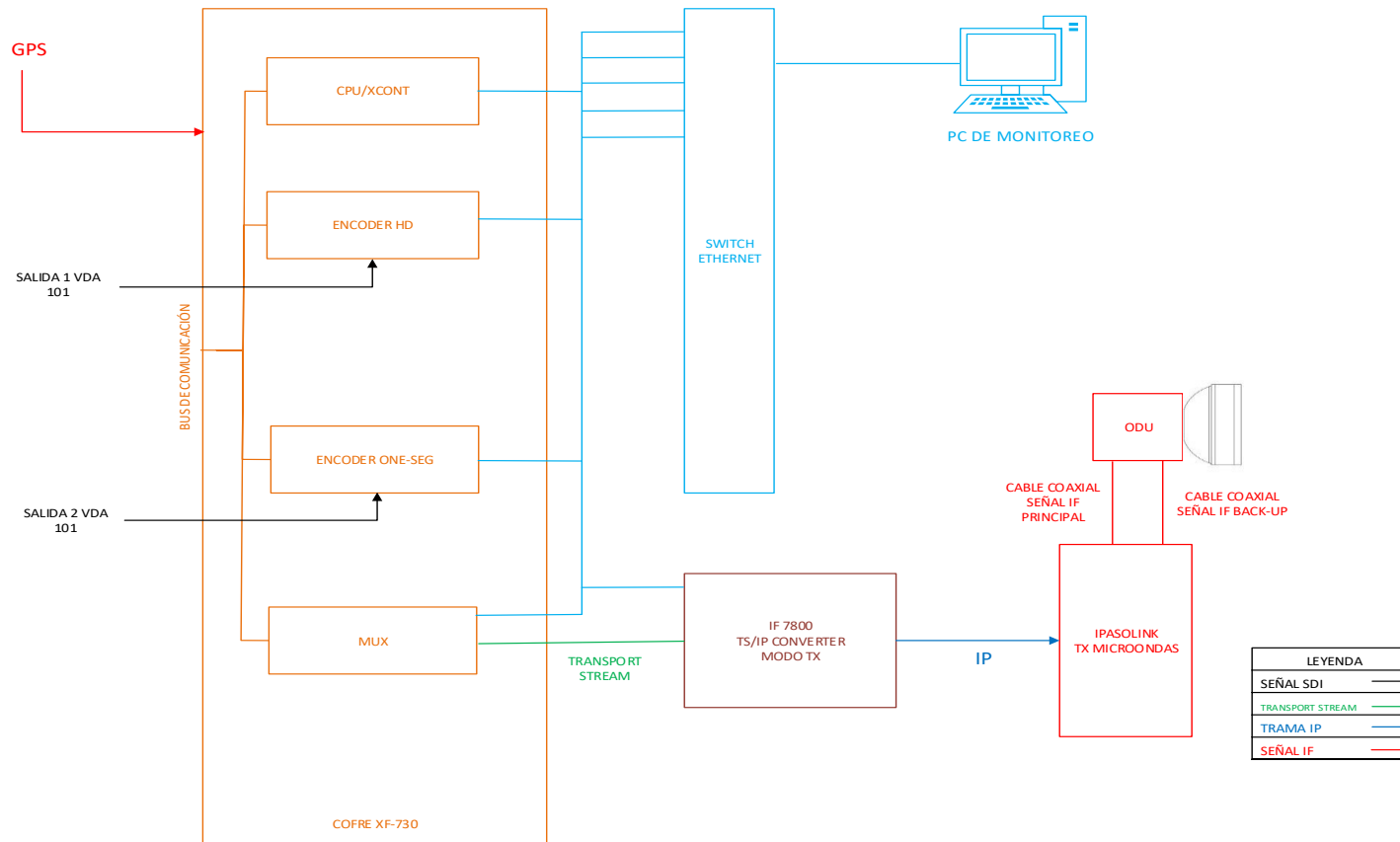
Están señales se dirigen a los siguientes puntos:

- *Encoder HD.*
- *Encoder one-seg.*
- Monitoreo de señal de programa en el estudio de TV.
- Monitoreo de la señal de programa en el estudio de radio.

Las señales de monitoreo sirven de referencia a los conductores dentro de los estudios de televisión para saber cuándo se encuentran al aire.

Las señales que van hacia los *Encoder HD* y *one-seg* son las que van al transmisor HD que se encuentra en el morro solar a través de un enlace microondas. Para explicar esta etapa del diseño se presenta el siguiente diagrama de bloques.

**Figura 29.** Diagrama de bloques de la etapa final de Transmisión Capital TV

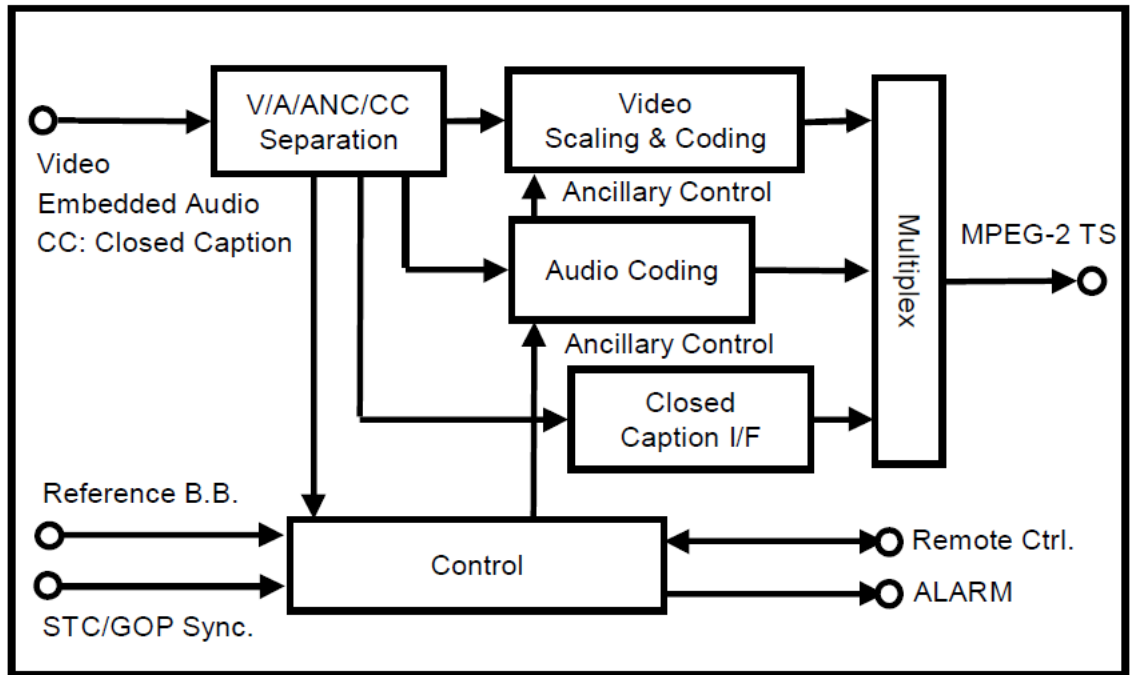


Fuente: (Elaboración del autor, 2017)



Tenemos dos señales *SDI* que ingresan cada una a su respectivo *Encoder*, uno para ser codificada en MPEG-2 para la distribución de *TDT* en *HD* y la otra para aplicaciones móviles *one-seg*. El diagrama de bloques de cada *Encoder* es el siguiente:

**Figura 30.** Diagrama de bloques *Encoder one-seg*

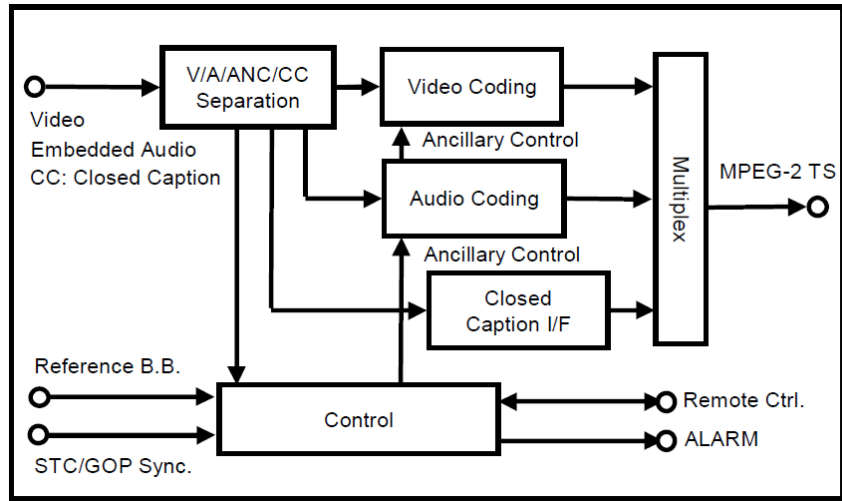


Fuente: (NEC, 2017)

En el diagrama se puede observar como la señal *SDI* es separada al ingresar al *Encoder* para la codificación del audio, video y el *closed caption* (CC) de forma independiente. En el caso del video aparte de ser codificado es necesario realizar un escalamiento para ajustar su resolución a una que sea compatible con dispositivos portátiles (320\*180 en QVGA 16:9 o 320\*240 en QVGA 4:3). Luego de ser codificado en *MPEG-2*, cada uno de los componentes pasa a través de un multiplexor para formar la trama *transport stream* (TS).

El mismo diagrama sirve para la codificación en HD, pero ya no es necesario un proceso de escalamiento del video.

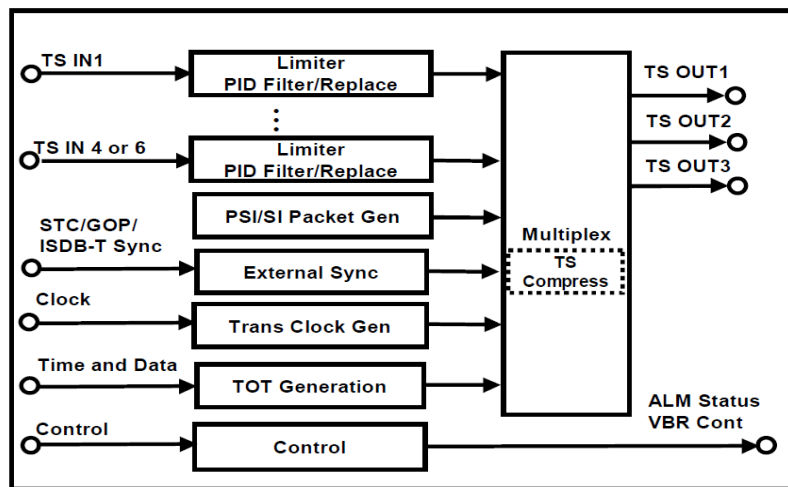
**Figura 31.** Diagrama de bloques Encoder HD



Fuente: (NEC, 2017)

Ambas tramas *TS* van hacia el multiplexor final a través del bus de datos, donde se combinan en un solo entramado *TS* para HD/SD y *one-seg*.

**Figura 32.** Diagrama de bloques del multiplexor



Fuente: (NEC, 2017)

La *TS* final va hacia el convertidor *TS/IP* a través de un cable *UTP*, este equipo que opera en modo transmisor convierte el entramado *TS* final a los protocolos *RTP/UDP/IP* o *RTCP* para ser enviado a la *IDU* (*in door unit*). Finalmente la señal modulada y convertida a *IF* luego de pasar por la *IDU* va hacia la *ODU* (*outdoor unit*) a través de un cable coaxial para ser transmitida vía microondas hacia el morro solar. La configuración de los equipos de la etapa final de Capital TV fue hecha por el proveedor de NEC en Perú y se acordó que habría una capacitación para el personal del Grupo RPP una vez concluya totalmente el proyecto.

Algunas imágenes de los equipos instalados en el piso 10 del edificio de RPP usados en esta etapa:

**Figura 33.** Vista del rear panel del cofre XF-730



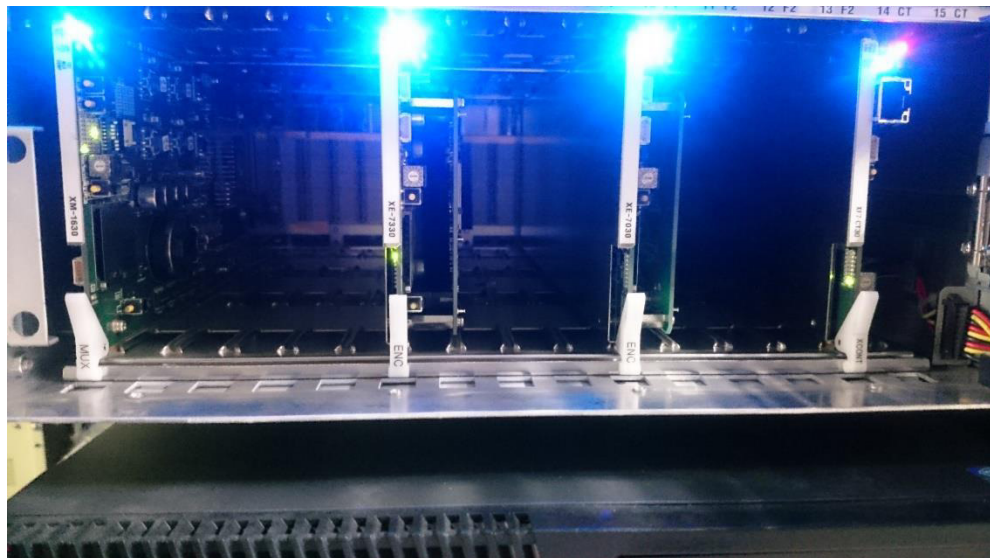
**Fuente:** (El autor, 2016)

**Figura 34.** Vista frontal de los equipos



**Fuente:** (El autor, 2016)

**Figura 35.** Cofre XF-30 mostrando las tarjetas de Encoder, MUX y CPU



**Fuente:** (El autor, 2016)

**Figura 36.** Módulo de sincronismo



**Fuente:** (El autor, 2016)

**Figura 37.** Unidad IDU iPASOLINK



**Fuente:** (El autor, 2016)

Para concluir esta etapa del proyecto se nos pidió alimentar los *Encoders* con señal de barras y generar un tono de 1Khz de frecuencia. Esto con la finalidad de monitorear la potencia con que se recepciona la señal en varios puntos de nuestra capital, estas mediciones fueran hechas por el proveedor de *NEC* en Perú.

Finalmente, Capital TV fue lanzado en señal abierta digital el 4 de agosto del 2014 a las 06:00 am y desde ese momento se viene consolidando como uno de los medios informativos y de opinión más importantes de nuestro país.

**Figura 38.** Señal digital de Capital Televisión



**Fuente:** (El autor, 2016)

### 3.7 Ejecución de la etapa III del proyecto

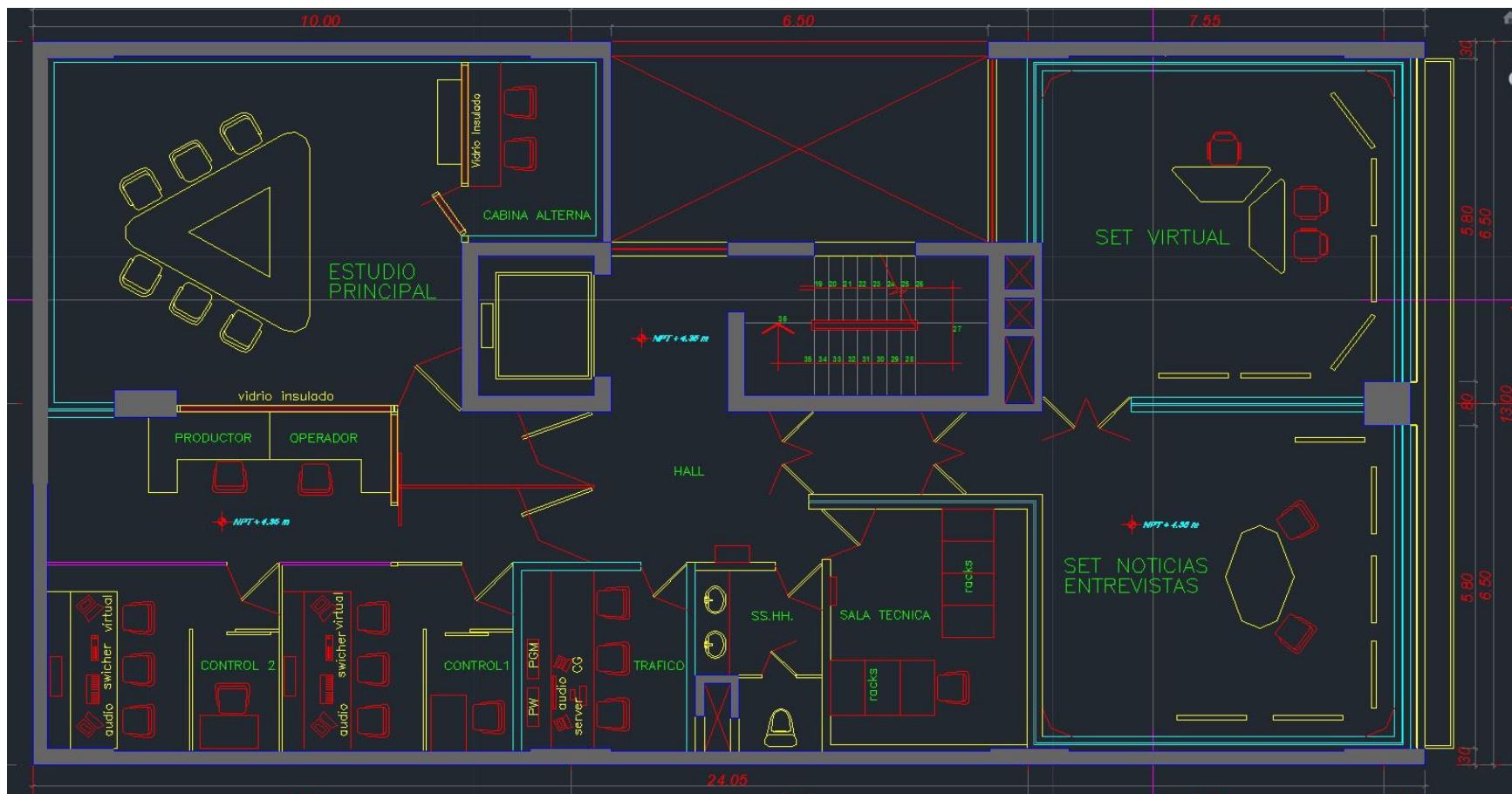
La tercera y última etapa del proyecto de reingeniería de televisión para el grupo RPP es la que integrará las plataformas de RPP TV y Capital TV bajo un mismo sistema, además el sistema que corresponde al audio se acoplará al ya existente en las radios del Grupo RPP.

En esta etapa del proyecto también se renovará los ambientes que corresponden a *switcher* y tráfico. En un inicio existían dos *switchers* para televisión, estos serían reemplazados por uno solo con la infraestructura necesaria para la comodidad del personal operativo y mesas rackeables para los equipos. En cuanto al ambiente de tráfico este sería reemplazado por un control maestro, esto debido a que ahora se tendrá que operar dos canales de televisión. Estos ambientes se unirían a través de un puente de monitoreo por donde se podrá hacer las conexiones “en caliente” si es que se presenta un caso que lo amerite, dar mantenimiento a los equipos, etc.

La sala técnica también sería ampliada para albergar 6 nuevos racks además de los 6 con los que ya contaba, se modificaría el flujo de aire acondicionado para que no afecte al personal de turno dentro de la sala técnica, se instalaría piso técnico y pantallas de monitoreo, entre otras cosas.

El área de infraestructura se encargó de elaborar el plano de la nueva distribución de ambientes para el piso 2. Después de varias reuniones y cambios, finalmente se llegó a acordar la distribución de ambientes final y las dimensiones de cada uno de estos.

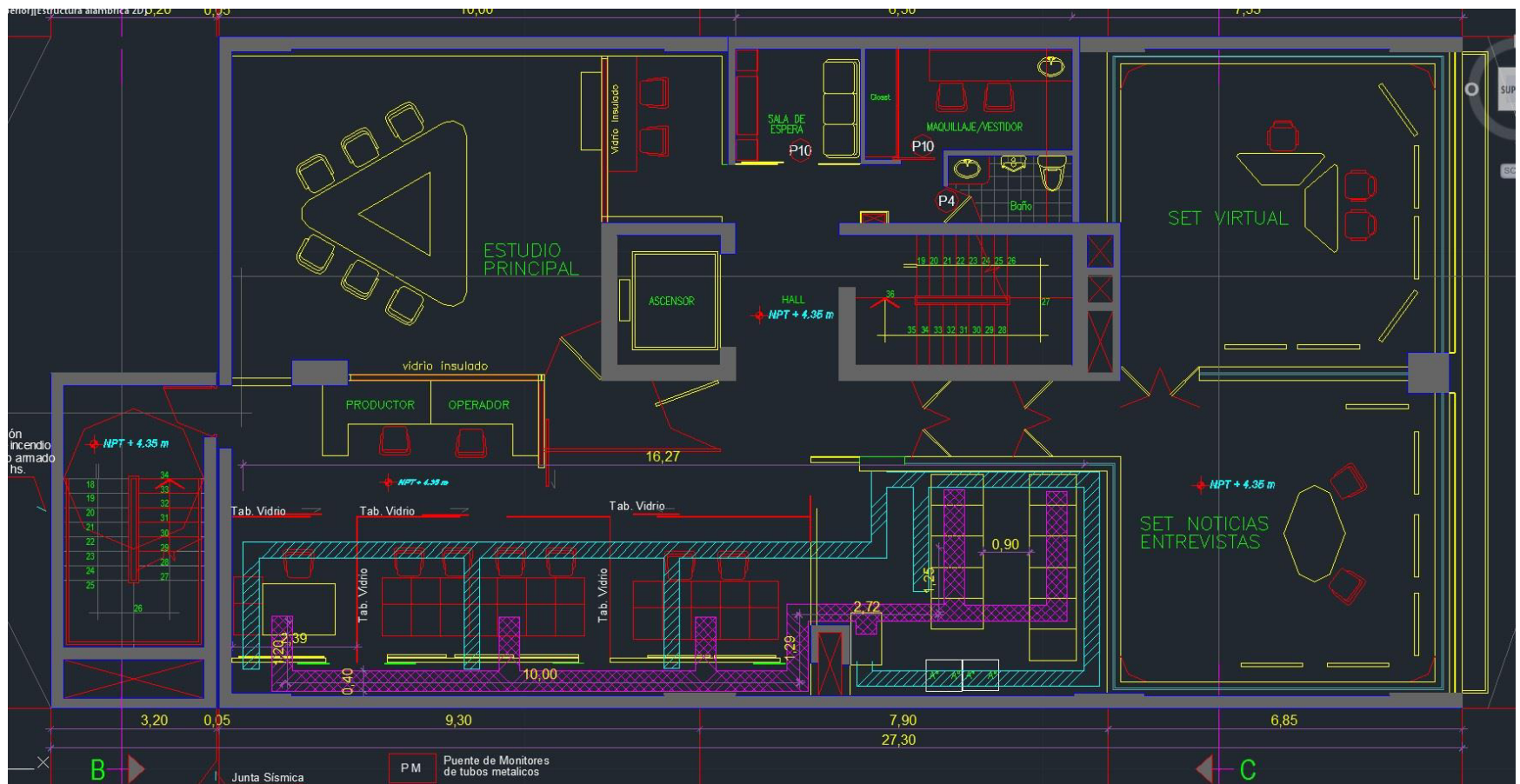
Figura 39. Planos de distribución de ambientes del piso 2 antes del proyecto



Fuente: (Grupo RPP,2016)



Figura 40. Planos de distribución de ambientes del piso 2 actual



Fuente: (Grupo RPP,2016)

Seguidamente detalla los cambios más significativos a nivel de infraestructura que se solicitó para mejorar a nivel técnico y operativo:

- El sonidista estaría aislado en una cabina para un mejor monitoreo del audio. Esto no era así antes ya que compartía el ambiente con el resto del personal operativo.
- Los ambientes de Control Maestro, *Switcher* y la Sala Técnica contarían con piso técnico de 25 cm de altura, por donde se haría el tendido del cableado.
- El sistema de aire acondicionado serviría para enfriar los equipos sin afectar al personal técnico u operativo.
- Se amplía el área de la Sala Técnica para la incorporación de 6 nuevos *racks*, los que albergaran los nuevos equipos.
- *Switcher* y Control maestro contarían con mesas rackeables, hecha según el requerimiento del área técnica.
- Se implementaría un puente de monitoreo.
- Una mampara dividiría la Sala Técnica para proteger al personal técnico del frío del aire acondicionado necesario para los equipos.
- Se instalará monitores de audio y video en la Sala Técnica.
- La ruta sombreada de color cyan corresponde a las canaletas que se encuentran debajo del piso técnico y se usará para el cableado eléctrico y tienen un ancho de 30 cm.

- La ruta sombreada de color magenta corresponde a las canaletas que se encuentran debajo del piso técnico y se usará para el cableado de audio y video, tienen un ancho de 40 cm.

Una vez aprobada está renovación a nivel de infraestructura, se empezó a idear la forma de trasladar los actuales ambientes a otro piso para dejar libre el espacio para los trabajos de remodelación.

Esta etapa quizá fue una de las más complicadas, ya que había que reconocer con precisión que señales son las que se tendría que enviar hacia otro piso del edificio, la distancia entre la sala técnica y dicho punto, planificar la mudanza (que tenía que hacerse en una sola madrugada para no afectar la emisión en vivo), cantidad de cable necesario, tipo de cable, entre otras tareas que se detallará a continuación.

Se realizó un listado de las señales que se necesitaba enviar al piso 10 para la mudanza de los ambientes de *Switcher* y Tráfico, estas señales eran de video, audio, datos (para los extensores *KVM* y los paneles de intercomunicación) y RF (señal de cable para monitoreo de los canales de la competencia).

Después de medir la distancia desde la sala técnica hasta el piso 10 y calcular la cantidad que se iba a utilizar por cada tipo de cable, se empezó a tender el cableado.

En las siguientes tablas se detalla todo este procedimiento y los cálculos realizados.

**Tabla 2.** Tipo de señal y cantidad a enviar a piso 10

<b>Fuentes desde Sala Técnica a piso 10</b>	<b>VIDEO</b>	<b>RED</b>	<b>AUDIO</b>	<b>CABLE</b>
Monitoreo Canales				4
Monitoreo Quad	1			
Multiviewer SW1	2			
Monitoreo PGM Analógico RPP	1			
Monitoreo PGM SD RPP	1			
Servidor Aviwest		1		
Servidor T2	4			
Servidor Airnews		1		
Clearcom Play Out		1		
Panel RCP 32x8	1			
Panel SW1		1		
Panel Cámaras Robóticas		1		
Brainstorm 1		1		
Clearcom Director de Cámaras		1		
PC Productor		1		
Clearcom Productor		1		
Xpression CG		2		
Clearcom Tituladora		1		
Monitoreo PGM Analógico RPP Sonidista	1			
Clearcom Sonidista		1		
Fuentes analógicas			14	
5 Micros Estudio Azul + 1 Ret (Aux 5)			6	
5 Micros Estudio Verde + 1 Ret (Aux 6)			6	
5 Micros Estudio CI + 1 Ret (Aux 3)			6	
Envíos			8	
Monitoreo Aire				2
Monitoreo PVW Tráfico	1			
Monitoreo PGM Tráfico	1			
Servidor Matic 1		1		
Servidor CG2	2	1		
Clearcom Tráfico		1		
Panel RCP16x4	1			
SW Panasonic	4			

SW Sony	4			
Servidor K2	5			
VTR2	1			
VTR3	3			
Capturer 1 Server		1		
Capturer2 Server		1		
Capturer 4 Server		1		
Director Server		1		
<b>TOTAL CABLES</b>	<b>33</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>6</b>

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

**Tabla 3.** Descripción de las fuentes analógicas (elaboración: el autor)

X50 - 3 (L,R)	2 cables	OUT 3 ADA5
In 5 (L,R) - NEWS CH1	2 cables	OUT 3 ADA7
In 6 (L,R) - NEWS CH2	2 cables	OUT 3 ADA8
PGM SW1 (L,R)	2 cables	IN ADA1
In 7 (L,R)	2 cables	OUT CONVERSION 1
In 8 (L,R)	2 cables	OUT CONVERSION 2
VTR3 (L,R)	2 cables	PPA3 B(11,12)
<b>Total cables</b>	14	

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

La tabla número 3 corresponde a las señales analógicas de audio que van desde un procesador de video, servidor, equipo de video o distribuidor analógico de audio hacia la consola de audio ubicada en el *Switcher* del piso 10.

**Tabla 4.** Envíos desde la consola de audio

TLF. 1 y 2	2 cables
Envío TLF (Aux 1)	1 cable
RPP Radio	1 cable
envío A RPP (Aux 2)	1 cable
PC Producción (L,R)	2 cables
envío PC Producción (Aux 9)	1 cable
<b>Total cables</b>	<b>8</b>

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

La tabla número 4 describe los envíos desde la consola de audio a través de una salida auxiliar hacia teléfonos, monitoreo de estudio, PC para aplicaciones de *Skype*, entre otros.

En la siguiente tabla (tabla N° 5) se especifica la cantidad de cables por cada tipo (Red, video o audio) y el cálculo de cantidad de metros por cada uno de ellos.

Después de calcular la cantidad de cable a emplear lo importante era definir el tipo de cable que se iba a utilizar para las señales de video. Ya que transmitir video digital en *HD* puede ser contraproducente si la distancia del cable es muy larga, había que elegir con cuidado el tipo de cable para evitar problemas de inducción o ruido generado por la atenuación de la señal de video.

Para la realización de los cálculos se tiene como dato que cada rollo de cable contiene 305 metros.

**Tabla 5.** Cantidad de cable por tipo

<b>Cables de video</b>	<b># de cables</b>	<b>metro/cable</b>	<b>Total metros</b>	<b>Cantidad rollos</b>
Piso 10 a sala técnica	33	83	2739	8.9≈9 rollos
<b>Cables de red</b>	<b># de cables</b>	<b>metro/cable</b>	<b>Total metros</b>	<b>Cantidad rollos</b>
Piso 10 a sala técnica	20	83	1220	5.4≈6 rollos
<b>Cables de video</b>	<b># de cables</b>	<b>metro/cable</b>	<b>Total metros</b>	<b>Cantidad rollos</b>
Piso 10 a sala técnica	22	83		
Piso 10 a estudio verde	6	83		
Piso 10 a estudio azul	6	86.3		
Piso 10 a estudio CI	6	86		
<b>TOTAL</b>	40	$(83*3)+83+86.3+86$	504.3	≈2 rollos

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

Se elige el cable modelo L-4.5CHD de la marca CANARE en base las especificaciones otorgadas por el fabricante y dado que cumple con las necesidades que existen en nuestro proyecto. A continuación, se explica las especificaciones tomadas en cuenta:

**Figura 41.** Tabla de especificación según norma y distancia máxima del cable

**Maximum Transmission Distance By Video Format**

Data Rate	143 Mb/s	177 Mb/s	270Mb/s	360Mb/s	540Mb/s	1.5Gb/s	3.0 Gb/s
Spec	SMPTE 259M	ITU-R BT. 601	SMPTE 259M	SMPTE 259M	SMPTE 344M	SMPTE 292M	SMPTE 424M
Application	Composite NTSC	Composite PAL	Component 4:2:2	Component 4:2:2 16x9	SDI	HD-SDI	HD 1080p
Model	m	m	m	m	m	m	m
L-2.5CFB	265	242	199	172	139	54	36
L-2.5CHD	314	287	237	206	168	66	46
L-3CFB	344	314	257	222	179	68	46
L-4CFB	415	314	310	268	216	82	55
L-4.5CHD	551	504	415	361	293	115	79
L-5CFBA	563	513	420	364	294	112	76
L-5CHD	614	562	464	403	327	128	88
L-6CHD	766	700	575	499	403	154	105
L-7CHD	902	824	678	589	476	184	125
L-8CHD	1035	945	777	674	544	208	141
L-3CFW	319	288	230	197	158	60	40
L-5CFW	535	483	384	333	267	103	70

The above values are based on SMPTE standards 259M, 292M, 344M, and 424M. Our criteria are as follows:  
 259M & 344M: The listed coaxial cable's attenuation value does not exceed 30dB loss at one-half the clock frequency (bit rate).  
 292M & 424M: The listed coaxial cable's attenuation value does not exceed 20dB loss at one-half the clock frequency (bit rate).

**Fuente:** (Canare,2017)

Según la figura 41 otorgada por el fabricante, si vamos a transmitir señales *HD-SDI* sin compresión a 1.5 Gb/s, la cual utiliza la especificación *SMPTE (Society of Motion Picture & Television Engineers) 292M*, la atenuación máxima del cable no debe exceder los 20dB para garantizar una recepción aceptable de la señal de video.

Tomando en cuenta que la distancia desde la sala técnica o estudios hasta el piso 10 es aproximadamente 85 metros se elige el modelo L-4.5CHD.

Ahora se revisó la tabla de especificaciones del cable elegido de la figura 42 y se comprueba que, para un cable con longitud de 100 metros, este alcanza una atenuación máxima de 17.4 dB en condiciones ideales. Con lo que se comprueba que este cable cumple con lo especificado por el fabricante y la norma SMPTE 292M.

Así aseguramos que los equipos del piso 10 reciban una señal óptima y libre de problemas de atenuación e interferencia



**Figura 42.** Tabla de especificaciones mecánicas del cable L-4.5CHD

(contd.) MECHANICAL SPECIFICATIONS						
F Model	Outer Conductors Shield Coverage & Comp.	Inner Cond. Resistance ohm/mile (ohm/km)	Outer Cond. Resistance ohm/mile (ohm/km)	Static Capacity (pF/m)	Characteristic Impedence ohm	Attenuation dB/100m(328ft)
L-2.5CHD	0.12TA/7/16 (95% or more)	39.95 (64.3)	10.5 (16.9)	53	75	30.2
*L-4CHD	0.14TA/8/16 (95% or more)	22.61 (36.4)	7.08 (11.4)	53	75	21.3
L-4.5CHD L-4.5CHD+	0.14TA/6/24 (91% or more)	14.48 (23.3)	6.15 (9.9)	53	75	17.4
*L-5CHD	0.14TA/7/24 (93% or more)	10 (16.1)	5.10 (8.2)	50	75	15.6
L-6CHD	0.14TA/7/24 (93% or more)	6.4 (10.3)	4.47 (7.2)	50	75	12.9
L-7CHD	0.16TA/8/24 (93% or more)	4.41 (7.1)	3.79 (6.1)	50	75	10.9
*L-8CHD	0.16TA/7/24 (90% or more)	3.60 (5.8)	3.91 (6.3)	50	75	9.6

Fuente: (Canare,2017)

Terminado este proceso de dimensionamiento del cableado y tipo de cable ideal para este procedimiento de mudanza, se realiza el traslado de los ambientes de *Switcher* y Tráfico.

Terminado el traslado de los ambientes al piso 10 se procede a empezar el diseño e implementación de la tercera etapa del proyecto. Esta etapa se divide en dos sistemas importantes, el sistema correspondiente a audio y el sistema correspondiente a Video. Ya que cada una de ellas es de vital importancia y aunque en la práctica, estas dos etapas se implementaron en paralelo, trataremos cada una por separado para una descripción más detallada de todo el proceso.

### 3.7.1 Subsistema de Video

Este subsistema es el que engloba el procesamiento, distribución y enrutado de las señales de video SDI que provienen de fuentes tales como:

- Cámaras de estudio
- Programa de *Switcher*
- Procesadores de video
- Receptores satelitales (*Fly Away*)
- Entradas al *router* de video.
- Salidas del *router* de video
- Entradas a distribuidores de video
- Salidas de distribuidores de video
- Fuentes externas (*Reuters, Deutsche Welle, Set top Box*)
- PC de producción
- Salidas de servidores
- Entradas de servidores
- *Streaming* de video *Ikusnet*
- Embebedores de audio y video

Para empezar a diseñar el subsistema de video era esencial dimensionar la cantidad de señales que son necesarias distribuir, procesar y enrutar, por lo

tanto, se decide hacer un listado para ordenarlas de acuerdo a la función que desempeña cada una, reconocer de donde proviene, a donde debe de ir conectada y calcular de manera mucho más precisa la cantidad de entradas y salidas que necesita nuestro *router* de video, además de la cantidad de distribuidores, procesadores y embebedores.

En la elaboración del listado se tomó en cuenta requerimientos de la producción de RPP TV que eran necesarios para la elaboración de un mejor contenido, así mismo se tomó en cuenta requerimientos del área operativa basados en la facilidad para operar los equipos, mayor número de herramientas para el trabajo, estabilidad del sistema, planes de contingencia, entre otros.

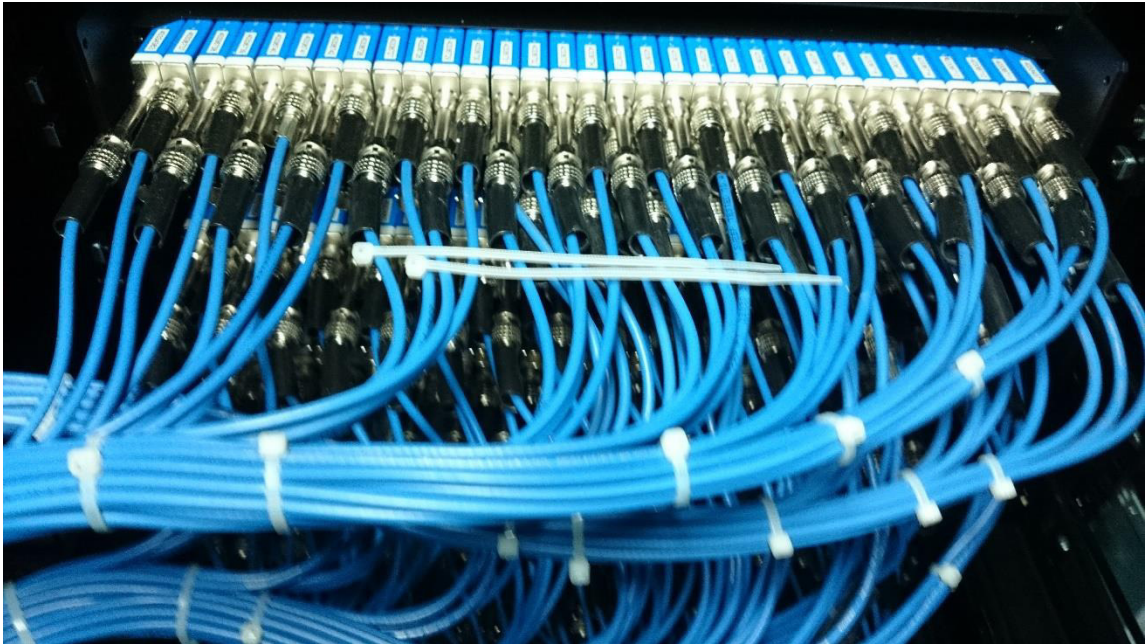
El listado mencionado se realizó siguiendo el orden típico que presenta un *patch panel* de video.

Figura 43. Patch panel de video



Fuente: (El autor,2017)

**Figura 44.** Vista posterior de un patch panel de video





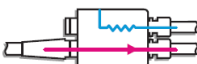
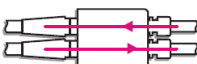
**Fuente:** (El autor,2017)

La figura 43 muestra un *patch panel* de video, donde la configuración típica para las conexiones es:

- 32 Puertos superiores para salidas
- 32 puertos inferiores para entradas

El esquema de conexión tradicional se muestra en la figura 44.

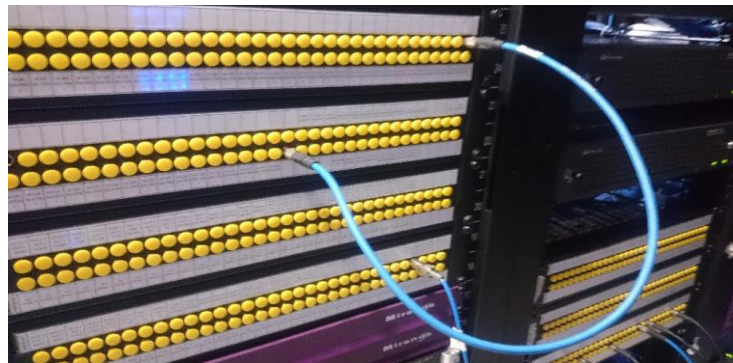
**Figura 45.** Esquema de conexión para cada puesto de un patch panel de video

W Series (Normal Through)			
Video Port: No Patch		BNC Port: Signal thru as Arrowed	Signal routes between top and bottom BNC without the use of Video plugs.
Video Port: Patch Upper		BNC Port: Lower Terminated	Inserting a Video Patch Cord into front "upper" port automatically terminates signal path into the lower 75Ω load.
Video Port: Patch Lower		BNC Port: Upper Terminated	Inserting a Video Patch Cord into front "lower" port automatically terminates signal path into the upper 75Ω load.
Video Port: Patch Both		BNC Port: Signal thru as Arrowed	Inserting Video Patch Cords into both front ports inputs and/or outputs signal.

**Fuente:** (Canare,2017)

La razón fundamental por la que todo el sistema debe pasar por los *patch panel* es que en caso el *router* de video falle, se podrá enrutar cualquier señal hacia cualquier destino vía este medio utilizando un *patch cord*.

**Figura 46.** Patch panel de video y patch cord



**Fuente:** (El autor,2017)

El orden de las señales en los *patch panel* de video de 32x32 se encuentran en los anexos del N°5 al N° 15.

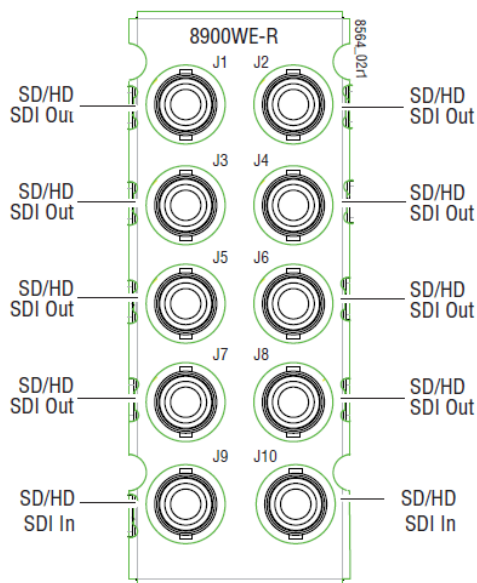
Con respecto a los distribuidores de video, el elegido es el VDA 8947RDA de la marca Grass Valley.

Este distribuidor dual tiene como principal característica el “*reclocking*” de las señales de video distribuidas para corregir la trama SDI recibida y distribuirla sin errores.

Se dice que es dual ya que según la necesidad puede configurarse la misma tarjeta como dos distribuidores con cuatro salidas cada uno (2x4) o como un solo distribuidor con 8 salidas (1x8). Esto se hace moviendo un DIP *switch* de la posición 0 a 1 en la tarjeta.

El panel posterior de conexión es el que se muestra en la figura 47.

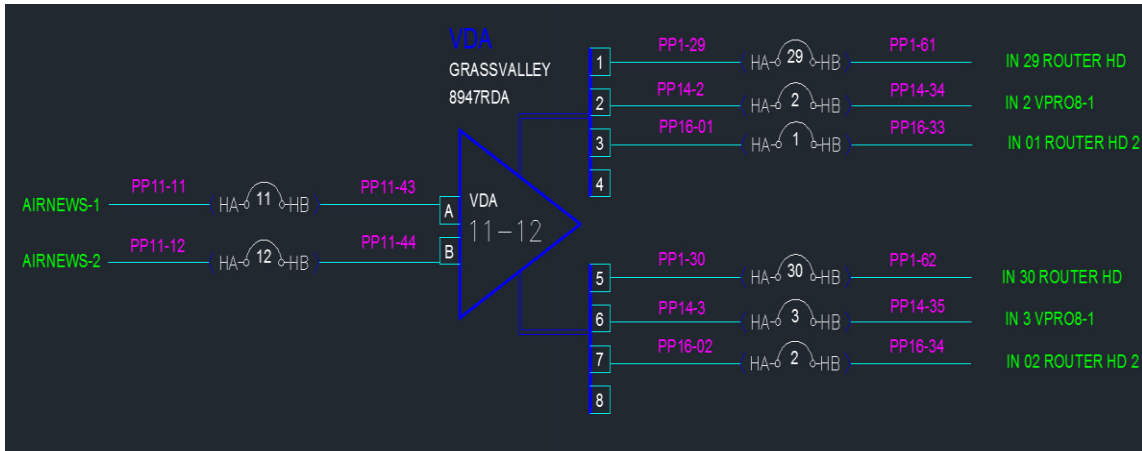
**Figura 47.** Panel posterior de conexión de un distribuidor de video



**Fuente:** (Grass Valley,2017)

El plano esquemático de conexión para un ejemplo de distribuidor en la configuración de 2x4 es el que se muestra en la figura 48.

**Figura 48.** Plano esquemático de un distribuidor de video



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

En la figura 48 se muestra como ejemplo el modelo de conexión en general que se usó en la implementación del sistema.

Cada una de las salidas del servidor de emisión *Airnews* ingresan al *patch panel* de video N° 11 a los puertos 11 y 12 respectivamente, las salidas de los *patch panel* se conectan al distribuidor de video 11 y 12. Luego la primera salida del distribuidor es la usada para enviar la señal de video hacia el *router* HD principal, la segunda salida para embeber el audio con el video a través del VPRO8-1 y la tercera salida es distribuida hacia el *router* de *backup*.

Del mismo modo se hizo con todas las señales con que cuenta el sistema de video, para ello se utilizó 38 tarjetas distribuidoras y 4 cofres *Geckoflex* (máximo 10 tarjetas por cofre).

La siguiente tabla resume el proceso explicado anteriormente y muestra el modo en que se ordenó y agrupo las señales de video que entran al *router*.

**Tabla 6.** Entradas y salidas de distribuidores

FUENTES DE VIDEO (SOURCES)	DV	DV - OUT1	DV - OUT2	DV - OUT3	DV - OUT4
CAM 01 STD VERDE (1)	IN DV1	IN 01 ROUTER 1			
CAM 02 STD VERDE (1)	IN DV2	IN 02 ROUTER 1			
CAM 03 STD VERDE (1)	IN DV3	IN 03 ROUTER 1			
CAM 04 STD VERDE (1)	IN DV4	IN 04 ROUTER 1			
CAM 05 STD VERDE (1)	IN DV5	IN 05 ROUTER 1			
CAM 01 STD AZUL (2)	IN DV6	IN 06 ROUTER 1			
CAM 02 STD AZUL (2)	IN DV7	IN 07 ROUTER 1			
CAM 03 STD AZUL (2)	IN DV8	IN 08 ROUTER 1			
CAM 04 STD AZUL (2)	IN DV9	IN 09 ROUTER 1			
CAM 05 STD AZUL (2)	IN DV10	IN 10 ROUTER 1			
OUT 1 AIRNEWS	IN DV11	IN 29 ROUTER 1	IN 2 VPRO8 - 1	IN 01 ROUTER 2	
OUT 2 AIRNEWS	IN DV12	IN 30 ROUTER 1	IN 3 VPRO8 - 1	IN 02 ROUTER 2	
OUT 1 T2 RPP	IN DV13	IN 31 ROUTER 1	IN 4 VPRO8 - 1	IN 03 ROUTER 2	
OUT 2 T2 RPP	IN DV14	IN 32 ROUTER 1	IN 5 VPRO8 - 1	IN 04 ROUTER 2	
OUT 1 T2 CAP	IN	IN 33	IN 6 VPRO8	IN 05	



	DV15	ROUTER 1	- 1	ROUTER 2	
OUT 2 T2 CAP	IN DV16	IN 34 ROUTER 1	IN 7 VPRO8 - 1	IN 06 ROUTER 2	
OUT 1 K2	IN DV17	IN 35 ROUTER 1	IN 2 VPRO 8 - 2	IN 07 ROUTER 2	IN 1 MV1
OUT 2 K2	IN DV18	IN 36 ROUTER 1	IN 3 VPRO 8 - 2	IN 08 ROUTER 2	IN 2 MV1
OUT 1 DAYANG	IN DV19	IN 37 ROUTER 1	IN 4 VPRO 8 - 2	IN 09 ROUTER 2	IN 3 MV1
OUT 2 DAYANG	IN DV20	IN 38 ROUTER 1	IN 5 VPRO 8 - 2	IN 10 ROUTER 2	IN 4 MV1
MATIC 1 RPP	IN DV21	IN 39 ROUTER 1	IN 6 VPRO 8 - 2	IN 11 ROUTER 2	IN 5 MV1
MATIC 2 RPP BCK	IN DV22	IN 40 ROUTER 1	IN 7 VPRO 8 - 2	IN 12 ROUTER 2	IN 6 MV1
MATIC 3 CAP	IN DV23	IN 41 ROUTER 1	IN 2 VPRO 8 - 3	IN 13 ROUTER 2	IN 7 MV1
OUT 1 VTR 1	IN DV24	IN 42 ROUTER 1			
OUT 1 VTR 2	IN DV25	IN 43 ROUTER 1			
OUT 1 VTR 3	IN DV26	IN 44 ROUTER 1			
PGM SW RPP	IN DV27	IN 87 ROUTER 1	IN 8 VPRO8 - 1		
CLEAN SW RPP	IN DV28	IN 88 ROUTER 1	IN 8 VPRO8 - 2		
PGM SW CAP	IN DV29	IN 89 ROUTER 1	IN 8 VPRO8 - 3		
CLEAN SW CAP	IN DV30	IN 90 ROUTER 1	IN 8 VPRO8 - 4		
PGM SW RPP EMB OUT 8 VPRO 8 - 1	IN DV31	IN 45 ROUTER 1		IN 14 ROUTER 2	IN 8 MV1
CLEAN SW RPP EMB OUT 8 VPRO 8 - 2	IN DV32	IN 46 ROUTER 1		IN 15 ROUTER 2	
PGM SW CAP EMB OUT 8 VPRO 8 - 3	IN DV33	IN 47 ROUTER 1		IN 16 ROUTER 2	IN 9 MV1

CLEAN SW CAP EMB OUT 8 VPRO 8 - 4	IN DV34	IN 48 ROUTER 1		IN 17 ROUTER 2	
PGM MAESTRO RPP	IN DV35	IN 49 ROUTER 1		IN 18 ROUTER 2	IN 11 MV1
CLEAN MAESTRO RPP	IN DV36	IN 50 ROUTER 1			
PGM MAESTRO CAP	IN DV37	IN 51 ROUTER 1		IN 19 ROUTER 2	IN 13 MV1
CLEAN MAESTRO CAP	IN DV38	IN 52 ROUTER 1			
BRAINSTORM 1	IN DV39	IN 61 ROUTER 1			
BRAINSTORM 2	IN DV40	IN 62 ROUTER 1			
OUT 1 FS 1 FLY RPP	IN DV41	IN 63 ROUTER 1	IN 3 VPRO 8 - 3	IN 20 ROUTER 2	IN 1 MV2
OUT 1 FS 2 FLY CAP	IN DV42	IN 64 ROUTER 1	IN 4 VPRO 8 - 3	IN 21 ROUTER 2	IN 2 MV2
OUT 1 FS 3 AVIWEST 1	IN DV43	IN 65 ROUTER 1	IN 5 VPRO 8 - 3	IN 22 ROUTER 2	IN 3 MV2
OUT 1 FS 4 AVIWEST 2	IN DV44	IN 66 ROUTER 1	IN 6 VPRO 8 - 3	IN 23 ROUTER 2	IN 4 MV2
OUT 1 FS 5 DECO MOVISTAR 1	IN DV45	IN 67 ROUTER 1	IN 7 VPRO 8 - 3	IN 24 ROUTER 2	IN 5 MV2
OUT 1 FS 6 DECO MOVISTAR 2	IN DV46	IN 68 ROUTER 1	IN 2 VPRO 8 - 4	IN 25 ROUTER 2	IN 6 MV2
OUT 1 FS 7 DECO DIRECTV 1	IN DV47	IN 69 ROUTER 1	IN 3 VPRO 8 - 4	IN 26 ROUTER 2	IN 7 MV2
OUT 1 FS 8 DECO DIRECTV 2	IN DV48	IN 70 ROUTER 1	IN 4 VPRO 8 - 4	IN 27 ROUTER 2	IN 8 MV2
OUT 1 FS 9 SET TOP BOX	IN DV49	IN 71 ROUTER 1	IN 5 VPRO 8 - 4	IN 28 ROUTER 2	IN 9 MV2
OUT 1 FS 10 REUTERS	IN DV50	IN 72 ROUTER 1	IN 6 VPRO 8 - 4	IN 29 ROUTER 2	IN 10 MV2
OUT 1 FS 11 DEUTSCHE WELLE	IN DV51	IN 73 ROUTER 1	IN 7 VPRO 8 - 4	IN 30 ROUTER 2	IN 11 MV2

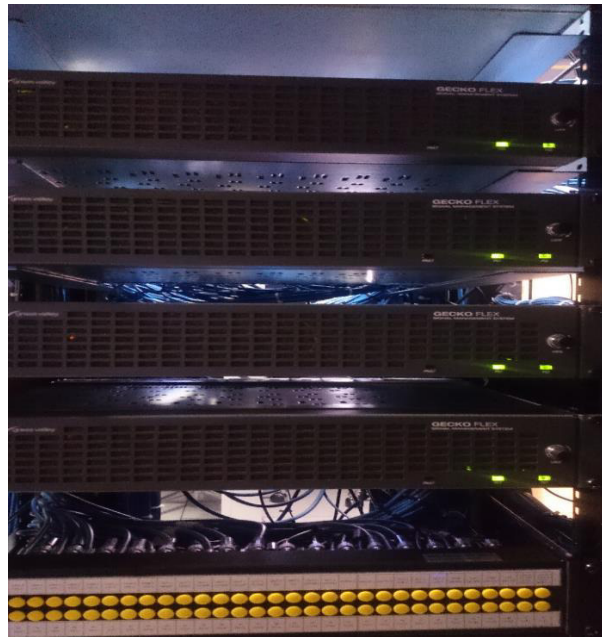
OUT 1 FS 12 EXT 1	IN DV52	IN 74 ROUTER 1		IN 31 ROUTER 2	IN 12 MV2
OUT 1 FS 13 EXT 2	IN DV53	IN 75 ROUTER 1		IN 32 ROUTER 2	IN 13 MV2
OUT 1 MV SW RPP	IN DV54	IN 76 ROUTER 1	IN MON 1 SW RPP	IN MON 1 SON RPP	
OUT 2 MV SW RPP	IN DV55	IN 77 ROUTER 1	IN MON 2 SW RPP	IN MON 2 SON RPP	
OUT 1 MV SW CAP	IN DV56	IN 78 ROUTER 1	IN MON 1 SW CAP		
OUT 2 MV SW CAP	IN DV57	IN 79 ROUTER 1	IN MON 2 SW CAP		
OUT 1 KALEIDO 1 MAESTRO RPP	IN DV58	IN 80 ROUTER 1	IN MON MAESTRO RPP		
OUT 2 KALEIDO 1 MAESTRO CAP	IN DV59	IN 81 ROUTER 1	IN MON MAESTRO CAP		
OUT KALEIDO 2 RX SEÑALES	IN DV60	IN 82 ROUTER 1	IN MON RX SEÑALES	IN MON RX SEÑALES SW	
OUT LINEAR RPP	IN DV61	IN 83 ROUTER 1			
OUT LINEAR CAP	IN DV62	IN 84 ROUTER 1			
OUT 1 FS 14 RPP HD	IN DV63	IN 85 ROUTER 1			
OUT 1 FS 15 CAP	IN DV64	IN 86 ROUTER 1			
OUT 2 FS 14 RPP SD	IN DV65	IN XOS 1	IN XOS 2		
OUT 2 FS 15 CAP	IN DV66				

Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Para resumir la tabla número 6 se tiene:

- Cada uno de los colores de la tabla (celeste, verde, amarillo y azul) corresponde a 1 cofre de distribución.
- Las entradas o *sources* marcadas con letra roja corresponden a la configuración 1x8 de un distribuidor de video. Estas son por lo general las salidas finales de *Switcher* o cadena final de emisión del sistema.
- A partir de esta tabla se deduce que se necesita como mínimo un *router* con 86 entradas y mismo número de salidas para poder implementar el sistema.
- Se adquiere el *router* modelo NVISION 8144 de la marca Miranda con 90 entradas al *router* y 90 salidas.

**Figura 49.** Cofres Geckoflex para tarjetas distribuidoras



**Fuente:** (El autor, 2017)

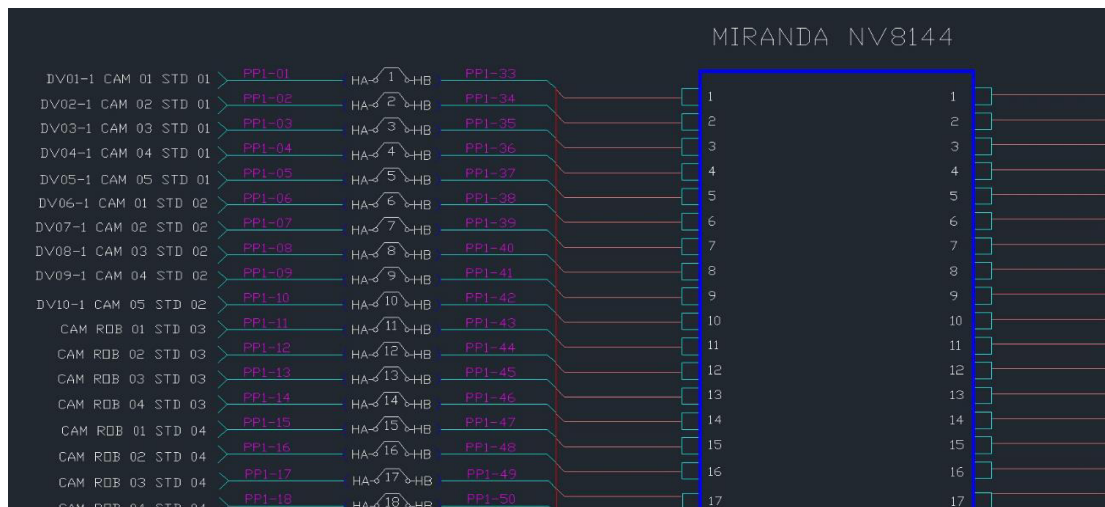
**Figura 50.** Vista interior de los cofres de distribución



**Fuente:** (El autor, 2017)

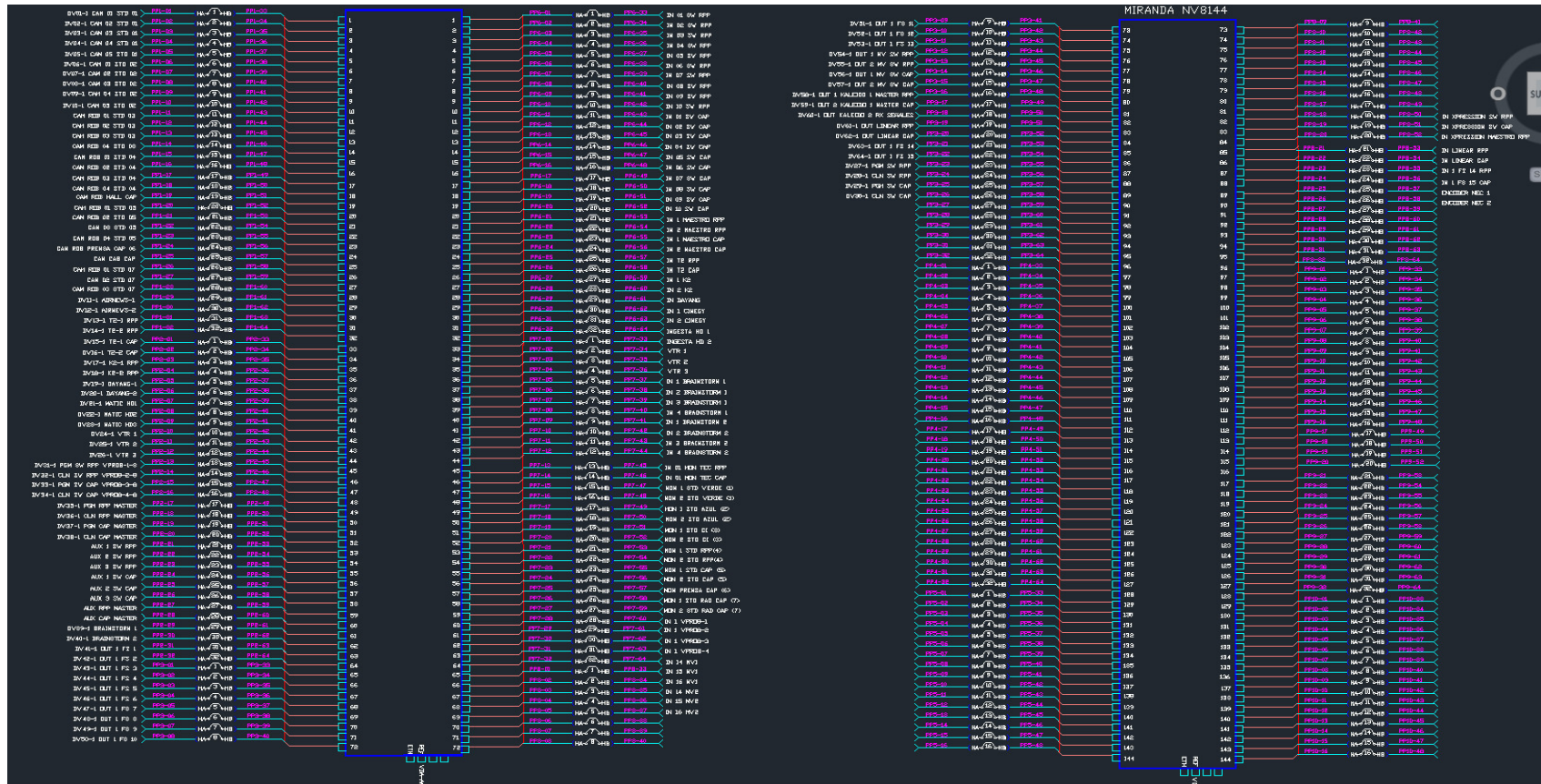
Las señales de video identificadas y agrupadas de acuerdo con su función y al distribuidor de video al que ingresan ahora entran al *router* de video HD pasando antes por los *patch panel*.

**Figura 51.** Vista ampliada de entradas al Router de video



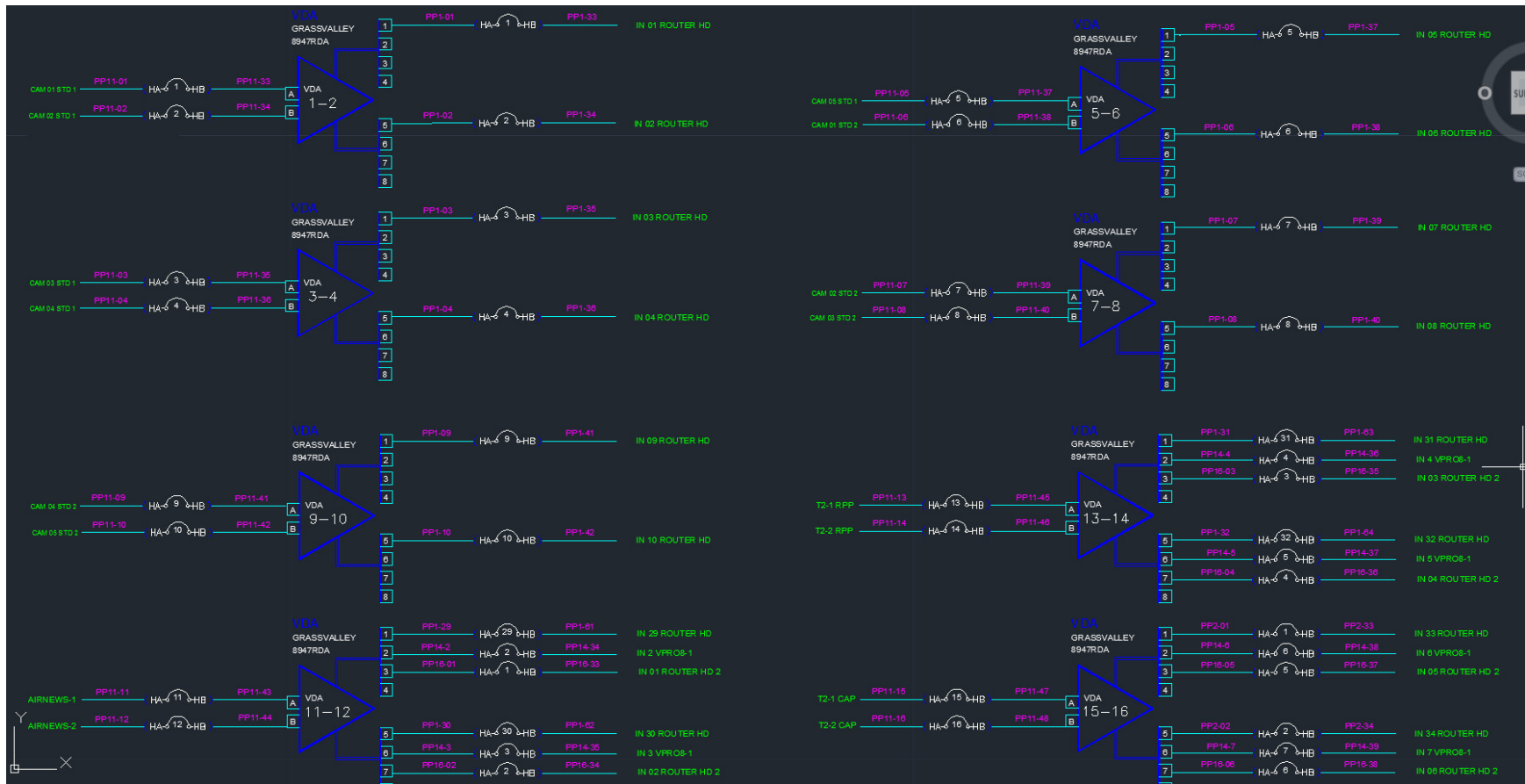
**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

Figura 52. Entradas y salidas a Router de video HD



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

**Figura 53.** Diagrama de conexión de distribuidores del 1 al 16



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

**Figura 54.** Diagrama de conexión de distribuidores de video del 17 al 31



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

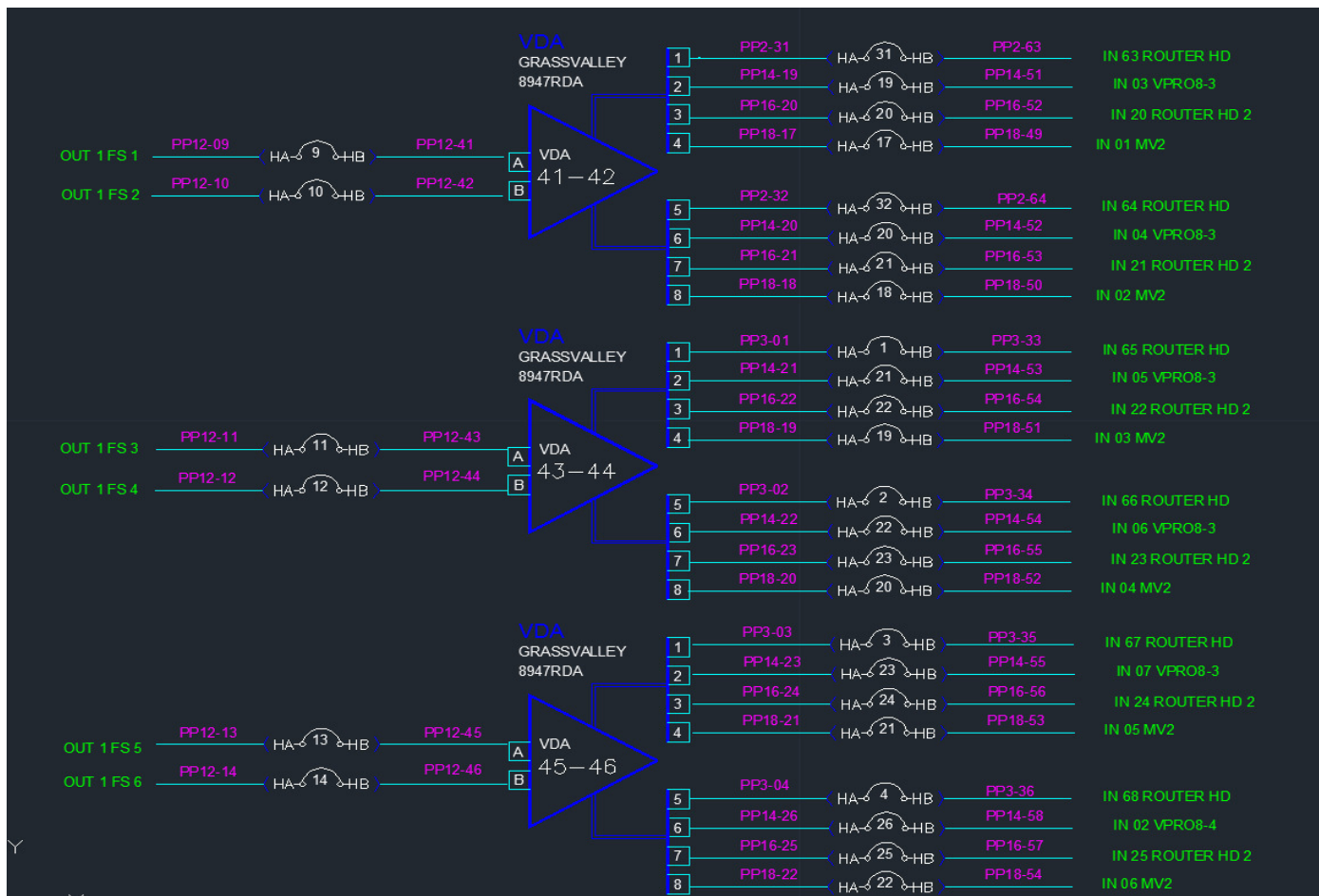


Figura 55. Diagrama de conexión de distribuidores de video del 32 al 40



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Figura 56. Diagrama de conexión de distribuidores de video del 41 al 46



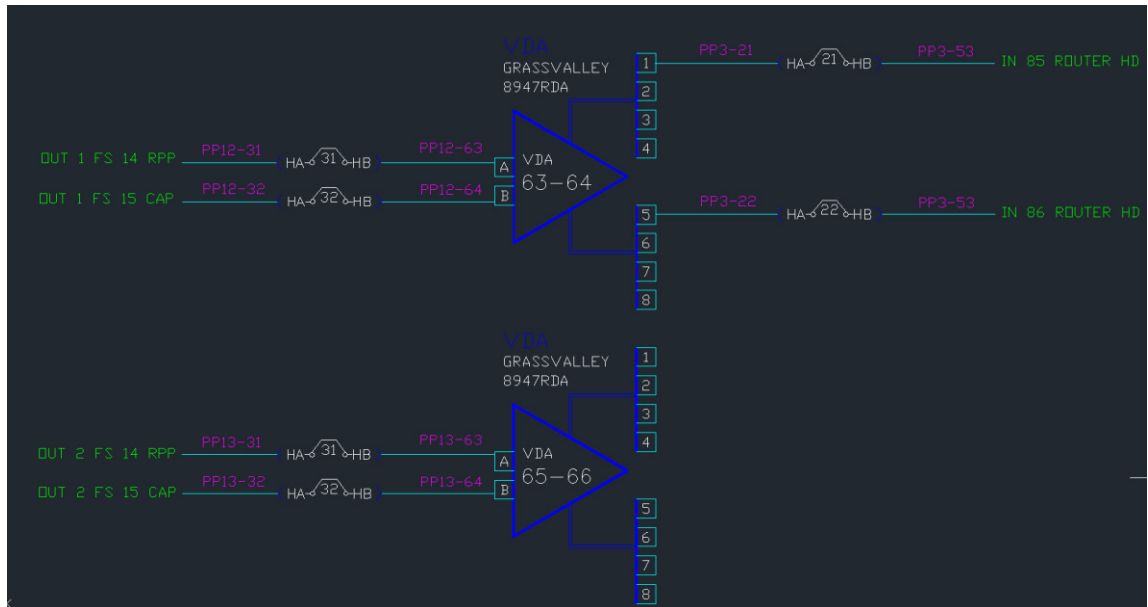
Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Figura 57. Diagrama de conexión de distribuidores de video del 47 al 62



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

**Figura 58.** Diagrama de conexión de distribuidores de video del 63 al 66



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

Ahora pasamos a explicar esta serie de figuras:

En la figura 52 se tiene las señales que entran y salen del *router* HD de 90X90 pasando por los *patch panel* de video, estas entradas (*sources*) y salidas (destinos) se describen a continuación:

- Las cámaras de los estudios de televisión (18 para RPP TV y 10 para Capital TV) ocupan las 28 primeras entradas al *router*. Cabe destacar que las cámaras del 1 al 10 que pertenecen a los estudios de televisión más importantes pasan por un distribuidor de video antes de ingresar al *router* para tener disponible estas fuentes y poder distribuirlas hacia otro destino adicional sin tener que ocupar salidas del *router* en caso se requiera.
- Las entradas 29 al 44 del *router* están ocupadas por las salidas de los principales servidores que se usan para la emisión en vivo de los programas (*Airnews*, T2) o los servidores de emisión que se usan para la emisión de

programas grabados, comerciales o promociones (*K2, Matic, Dayang*) desde el centro de control maestro.

- Las entradas 45 al 48 del *router* corresponden a las salidas de programa embebido de los *switchers* de RPP y Capital TV. Estas señales son la señal “manchada” con grafica de la tituladora y la señal “limpia” para archivado. Estas señales vienen de los distribuidores de video del 31 al 34.

- Las entradas al *router* 49 al 52 vienen de las salidas de control maestro de RPP y Capital TV (“limpia” y “manchada”) y provienen de los distribuidores de video 35 al 38.

- Las entradas al *router* 53 al 55 corresponden a las salidas de auxiliar 1,2 y 3 del *switcher* de RPP TV. Estas salidas auxiliares se usan para poder enviar cualquier señal que el *switcher* genere hacia cualquier destino del *router*.

- Las entradas al *router* 56 al 58 corresponden a las salidas auxiliar 1,2 y 3 del *switcher* de Capital TV.

- Las entradas 59 y 60 al *router* corresponden a las salidas de monitoreo de control maestro de RPP y Capital TV.

- Las entradas 61 y 62 al *router* corresponden a las salidas de los servidores *Brainstorm*, estos se usan para la creación de sets de televisión virtuales, en este caso se utiliza la técnica de “*chroma key*” para la inserción de la señal de cámara.

- Las entradas al *router* 63 al 75 vienen de los *Frame Synchronizer* o procesadores de video utilizados para integrar al sistema señales externas (*Fly Away, Reuters, Deutsche Welle*, decodificadores Movistar o DIRECTV, *Set Top Box, Aviwest*, etc.).

- Las entradas 76 al 79 corresponden a las salidas 1 y 2 de los *Multiviewer* de los *switchers* de RPP y Capital TV.

- Las entradas al *router* del 80 al 82 reciben las salidas *multiview* del equipo denominado *Kaleido*. Este equipo se utiliza para generar salidas *multiview* de acuerdo con las señales que ingresan al control maestro de RPP, Capital TV y Recepción de señales (área específica para la ingesta de señales externas al sistema de archivo *online*).

- Las entradas 83 y 84 reciben las salidas de los distribuidores de video 61 y 62, estos contienen la señal de audio y video de parte de la cadena de emisión final de RPP y Capital TV. Esta señal está procesada por el *Linear Acoustic*.

- Las entradas al *router* 85 y 86 reciben las salidas de los distribuidores de video 63 y 64, estos contienen la señal de audio y video que completan la cadena de emisión final del sistema de RPP y Capital TV. Estas señales vienen de los *Frame Synchronizer* 14 y 15.

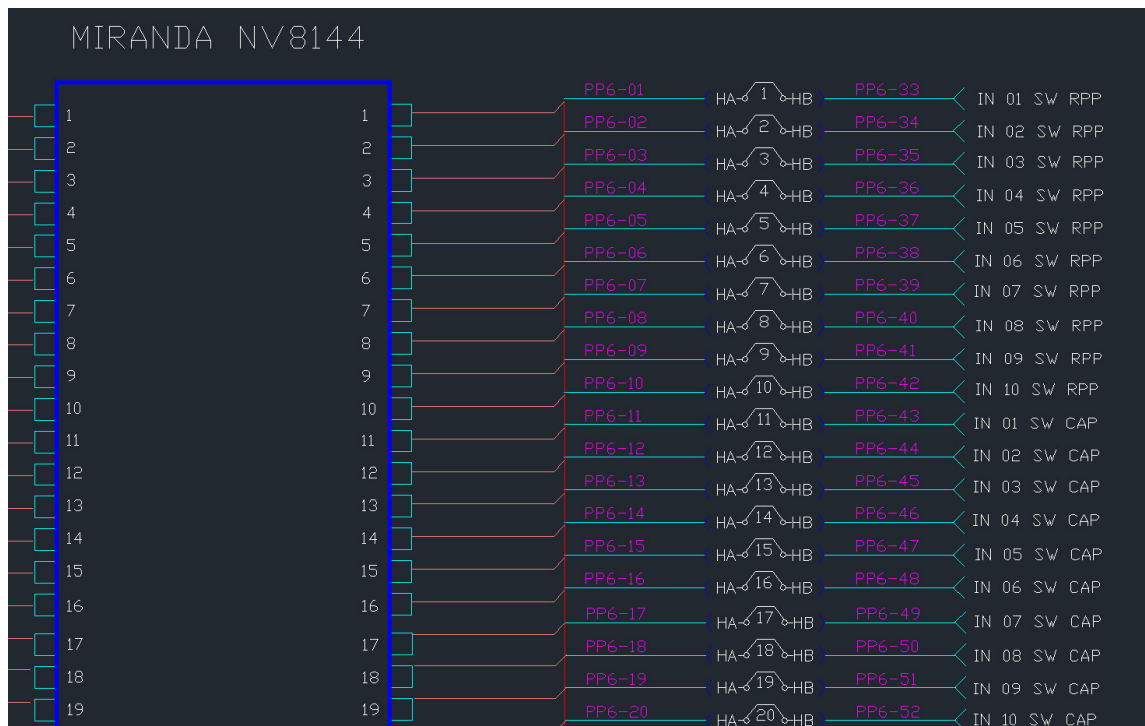
- Finalmente, las últimas 4 entradas al *router* de video las ocupan las señales “limpias” y “manchadas” de los *switchers* de RPP y Capital TV. Estas señales ingresan al *router* y son enrutadas hacia el sistema embebedor (VPRO8), que es el que integra las plataformas de audio y video de ambos canales de televisión.

Las salidas de *router* o “destinos” están compuestas por equipos, servidores, procesadores que reciben la señal enrutada para la composición deseada en estudios de televisión, control maestro o *Switcher*, tanto para RPP como para Capital TV.

El router HD de Miranda trabaja bajo unas tarjetas de *Crosspoint*, las cuales se encargan de realizar la conmutación de las señales que son asignadas por los usuarios ya sea como fuente o como destino.

El cofre que alberga estas tarjetas contiene una principal y otra de *backup*.

**Figura 59.** Vista ampliada de salidas de Router de video HD



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

Las salidas del *router* HD se dirigen a sus destinos pasando por los *patch panel* de video de la siguiente forma:

- Las salidas de *router* del 1 al 10 ingresan a las 10 primeras entradas del *switcher* para el enrutamiento de forma dinámica de las cámaras, *Frame Synchronizer* o servidor que esté presente en el *router*.

- Del mismo modo las salidas de *router* de 11 al 20 van a las 10 primeras entradas del *switcher* de capital televisión.

- Las salidas 21 al 24 ingresan a las dos primeras entradas de los controles maestros de Capital TV y RPP TV. Esto es necesario ya que el control maestro al ser parte de la cadena final de emisión de cualquier canal de televisión, necesita poder tener señales de respaldo asignables en caso se requiera.

- Ambos canales cuentan un servidor de emisión de contenido de apoyo denominado T2, los cuales se ubican en los *switchers* respectivos. Las salidas 25 y 26 del *router* van a las estradas de estos servidores para poder asignar la señal que se necesite y grabarla en dichos servidores como imágenes de apoyo en la emisión de cualquier programa.

- Las salidas de *router* 27 y 28 van al servidor K2 ubicado en control maestro. Este servidor sirve de *backup* en caso falle el servidor de emisión principal.

- Las salidas de *router* 29, 30 y 31 van a los servidores de apoyo para Capital TV. Una salida entra al servidor *Dayang* y las otras dos para el servidor *Cinegy*.

- El sistema cuenta con servidores de grabación de la programación denominados *Capturer HD*, este sistema se integra con el sistema de archivo de RPP TV y sirven para grabar la programación para repeticiones en madrugada o fin de semana. Las salidas de *router* 32 y 33 ingresan a estos servidores.

- Las salidas de *router* 34,35 y 36 van a las entradas de las *VTR (video tape recorder)* 1,2 y 3 para las grabaciones de *backup* en *cassettes*.



- El sistema cuenta con 2 servidores denominados *Brainstorm* para la generación de sets de televisión virtuales. Cada uno de ellos cuenta con cuatro entradas SDI para el enrutamiento de las cámaras con las que se realizará el *chroma key*. Las salidas de *router* 37, 38, 39 y 40 ingresan al *Brainstorm* 1 y las 41, 42, 43 y 44 al *Brainstorm* 2.

- La salida 45 del *router* va al monitor de video ubicado en la sala de control técnico. Este monitor es usado para la calibración de color en las cámaras de estudio o monitoreo de cualquier señal que ingrese al *router*.

- La salida 46 del *router* va al monitor de video para Capital TV.

- Las salidas de *router* de la 47 a la 59 son usadas para el envío de la señal de retorno del programa que se esté emitiendo hacia los estudios de televisión de RPP TV y Capital TV, dos señales de retorno por cada estudio de televisión.

- Las salidas de *router* de la 60 a la 63 ingresan a cada uno de los 4 VPRP-8 con que cuenta el sistema para la asignación de cualquier señal de video que desee ser embebida con su respectivo audio.

- Las salidas de *router* 64 al 70 van a las entradas asignables de sistema *Multiviewer* denominado *Kaleido*.

- Las salidas 71 a la 81 quedan en reserva debido a la probabilidad de que en el futuro se implemente un *switcher* adicional para RPP TV.

- Las salidas 82 a la 84 ingresan a los servidores de generación de graficas denominados *Xpression* para RPP TV, Capital TV y el Control Maestro. Estas salidas de matriz un no son usadas por el equipo de operaciones.

- Las salidas de *router* 85 y 86 ingresan al procesador de audio Linear, el cual es parte de la cadena final de emisión. Generalmente la señal “enrutada” es la que viene de los VPRO-8 con la señal de programa de RPP y Capital TV.

- Del mismo modo las salidas 87 y 88 corresponden a las entradas de los procesadores finales FS14 y FS15. Estos procesadores reciben las señales que vienen de los *Linear*.

- Las salidas 89 y 90 ingresan a los *Encoder one-seg* y HD respectivamente. Estos reciben la señal del FS15 el cual corresponde a la salida final de Capital TV.

#### a) Configuración del *Router* HD

Existen dos *softwares* con los que se realiza la configuración del *router* HD NV8144, uno es el MRC (*Miranda Router Configurator*) y el otro es el NV9000-SE *Utilities*.

El MRC es una herramienta que permite la configuración IP de la red de paneles con los que se realizará el ruteo de las fuentes de video hacia cualquier destino seleccionado. También es posible hacer un monitoreo en tiempo real de la fuente asignada a un destino específico, teniendo el control de poder modificar esta asignación sin necesidad de recurrir a uno de los paneles de ruteo en caso falle uno de estos. También sirve para el mantenimiento del sistema, actualización del *firmware* y *upgrade* del mismo.

El sistema cuenta con dos tarjetas *crosspoint* (principal y *backup*) la cual es la que hace posible el ruteo dinámico de cualquiera fuente de video a cualquier destino. Si la tarjeta de *crosspoint* principal fallase, es mediante este software que se podrá hacer el cambio de función para que entre a trabajar la tarjeta *crosspoint* de *backup*.

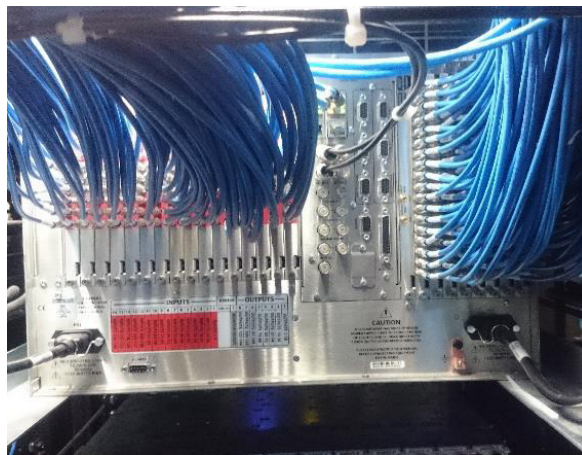
El *router* funciona con paneles de control configurables donde se puede crear grupos y botones para enrutar cualquier fuente hacia cualquier destino del sistema. Estos paneles están ubicados en los ambientes donde es necesario poder acceder a realizar cambios en fuentes y destinos en casi todo momento como son: los *switcher* de RPP y Capital TV, *Playout* de RPP TV, el área de recepción de señales, y la sala de control técnico donde se encuentra en panel principal de enrutamiento.

**Figura 60.** Vista frontal *Router HD*



Fuente: (El autor, 2017)

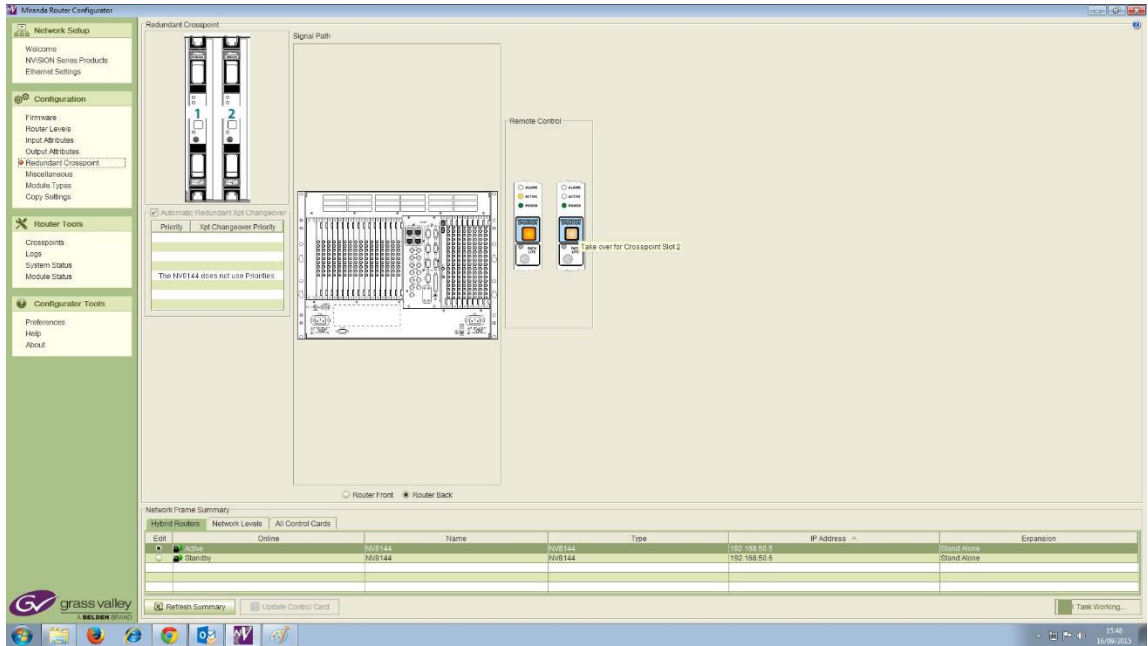
**Figura 61.** Vista posterior *Router HD*



Fuente: (El autor, 2017)

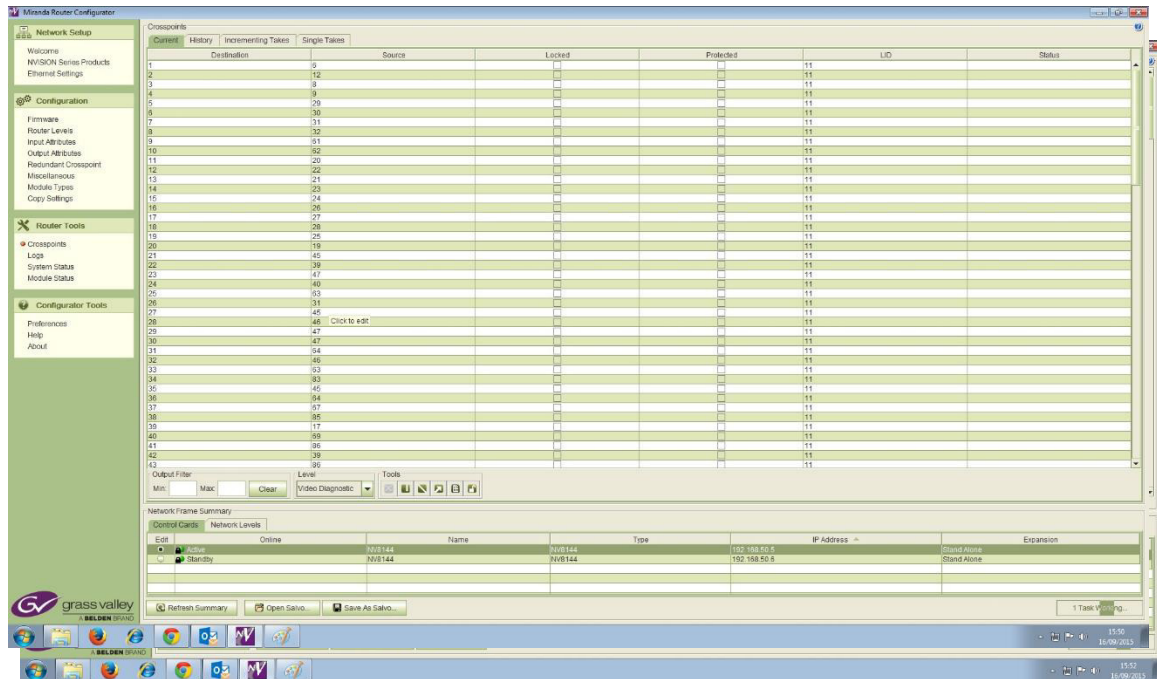
A continuación, algunas capturas de pantalla de *software* MRC:

**Figura 62.** Pantalla para cambiar a tarjeta *Crosspoint* redundante



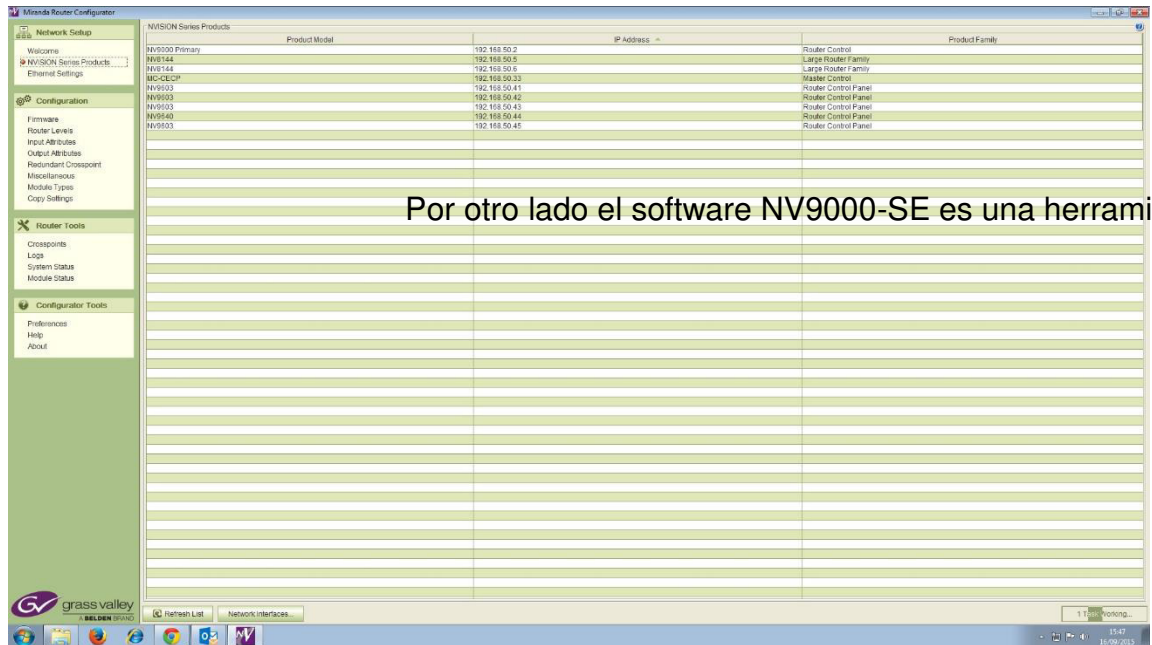
Fuente: (Grass Valley, 2017)

**Figura 63.** Cambio en tiempo real de fuentes y destinos



Fuente: (Grass Valley, 2017)

**Figura 65.** Red de paneles de control configurables



Por otro lado el software NV9000-SE es una herramienta para

**Fuente:** (Grass Valley, 2017)

Para esto es necesaria la creación de nemónicos de 8 caracteres como máximo, los que servirán de ayuda memoria para la asignación de las fuentes a los destinos.

Para una mejor búsqueda y asignación de las señales se creó grupos específicos tales como:

En caso de los destinos: *Switcher RPP*, *Switcher Capital*, *Servers control maestro*, etc.

Y para el caso de las fuentes: *Estudio 1*, *2*, *3*, *4*, *5*, *6*, *Servers RPP*, *Servers Capital*, *Vpro8*, entre otros.

La creación y asignación de los nemónicos y grupos se ingresan en la pantalla de configuración del software y son asignados a un número de

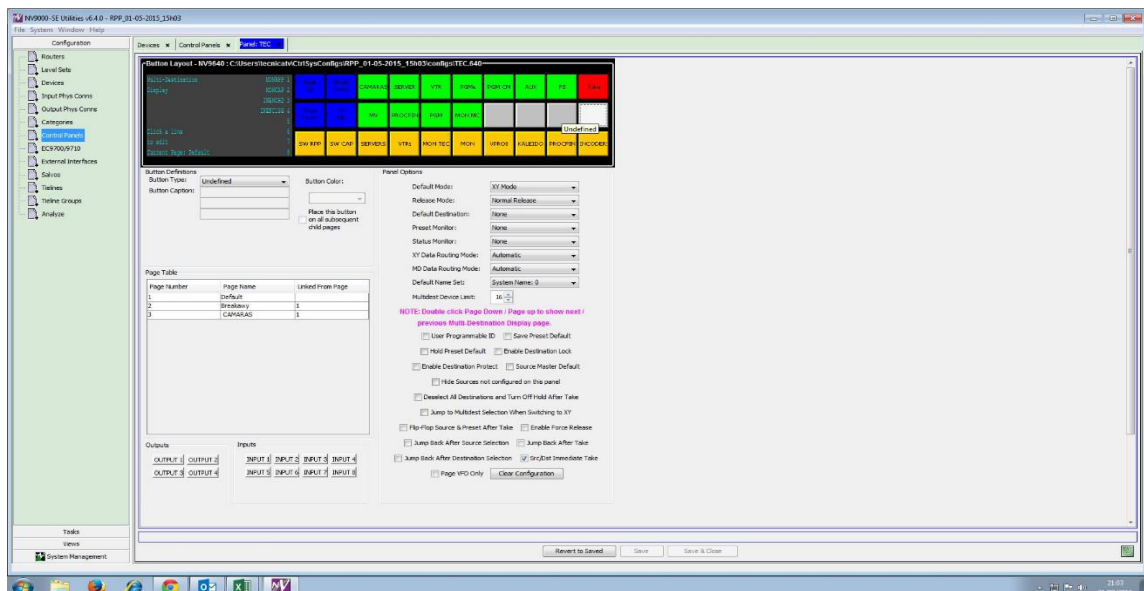
fuente o destino seleccionado para que sean reconocidos por el sistema y poder realizar el enrutamiento.

Cada panel tendrá la posibilidad de cambiar o asignar fuentes y destinos según sea su necesidad, solo el panel principal de enrutamiento, el cual se ubica en la sala de control técnico tiene la posibilidad de cambiar cualquier fuente o destino. Esto se hace por seguridad, ya que el personal operativo no conoce a fondo el sistema y podría variar una fuente asignada en la cadena final de emisión provocando un corte en la programación habitual de los canales de televisión del Grupo RPP

La tabla de nemónicos y grupos creados para el enrutamiento en los paneles de control se encuentran en el anexo número 16 del presente informe.

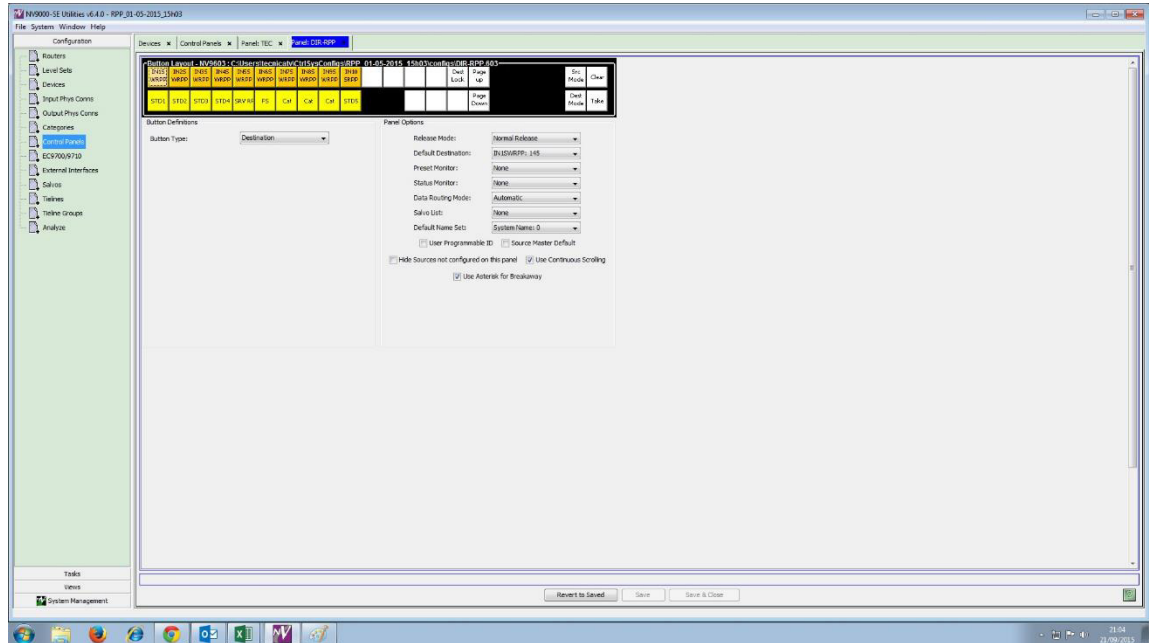
A continuación, algunas capturas de pantalla del *software* NV9000-SE donde podremos ver la ventana de configuración, seteo de paneles de enrutamiento, lectura y escritura de configuración y conmutación manual.

**Figura 66.** Configuración del panel principal de enrutamiento



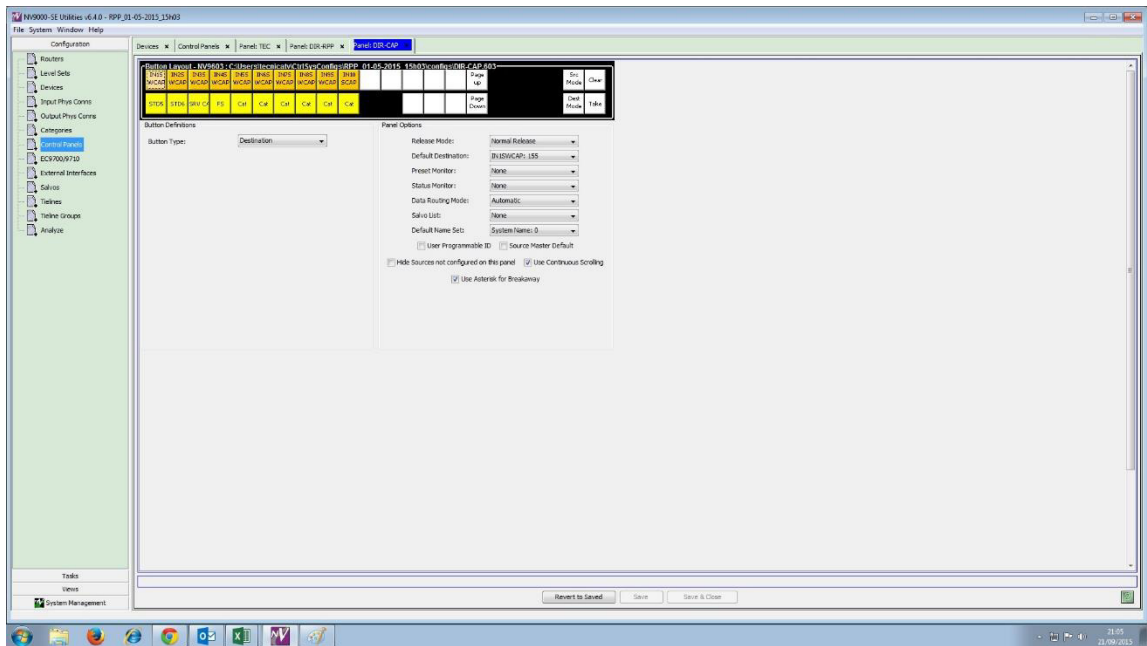
Fuente: (Grass Valley, 2017)

Figura 67. Panel de enrutamiento del *switcher* de RPP TV



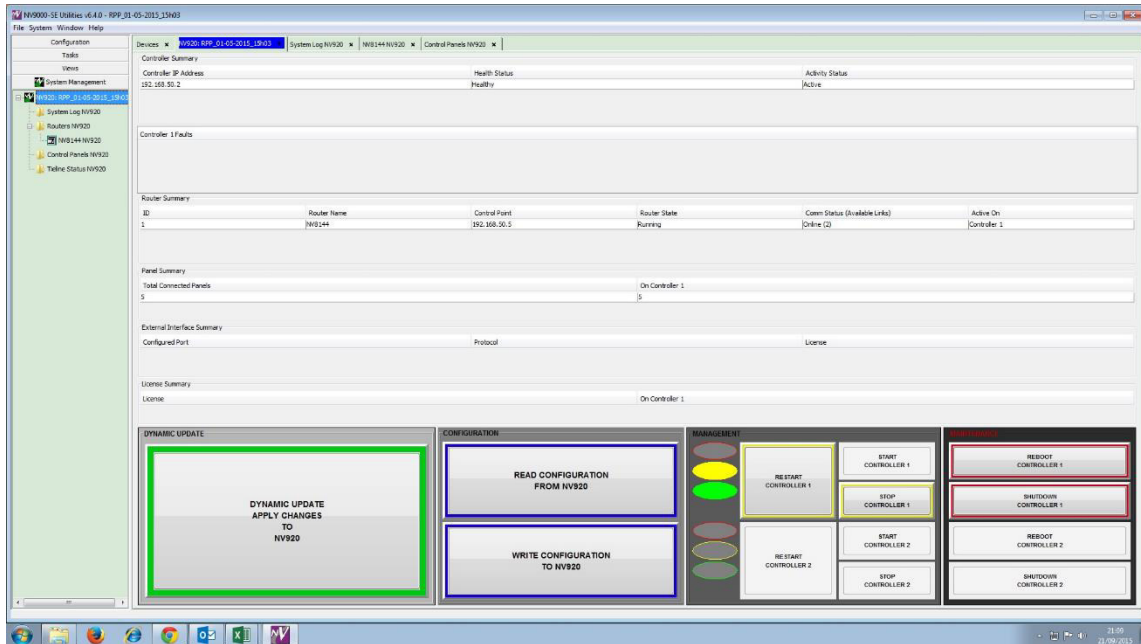
Fuente: (Grass Valley, 2017)

Figura 68. Panel de enrutamiento de Capital TV



Fuente: (Grass Valley, 2017)

Figura 69. Ventana de Escritura y lectura de configuración



Fuente: (Grass Valley, 2017)

## b) Control Maestro de RPP TV y Capital TV

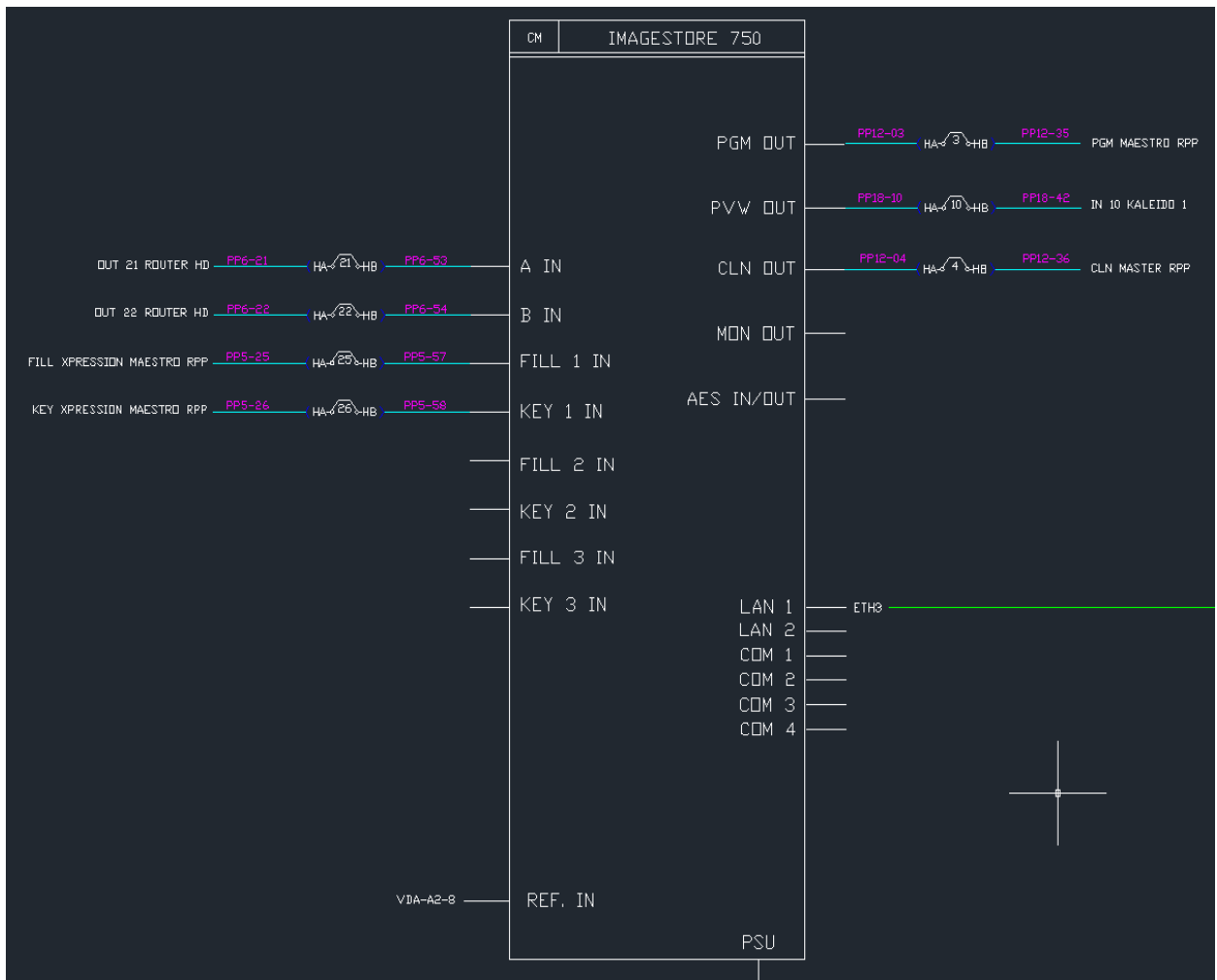
El control maestro de un canal de televisión representa una especie de “aduana” donde se decide que señal es la que será emitida. Recibe las señales de programa del *switcher* de televisión de RPP TV y Capital TV, además de la de los servidores de emisión de pauta comercial y programas repetidos (Matic 1 y 2 para RPP y Capital TV) y la señal de los servidores de *backup*. Cuenta con un panel similar a un *switcher* de video convencional con el que puede realizar el “*switcheo*” entre las señales que se requiera lanzar al aire según la pauta de programación elaborada. La diferencia más marcada entre un panel de control maestro y un *switcher* de video está en la posibilidad de poder tener control sobre la ganancia del audio y los niveles (ya sea modificando la fuente de entrada o la salida final independientemente) que será la que se emita al aire.



El grupo RPP cuenta con dos paneles de control maestro con características similares en ambos, uno para cada canal.

El control maestro también posee entradas de *Key* y *Fill* para la inserción de las gráficas que complementan la señal que se emite al aire, estas gráficas generalmente son el logo del canal, la hora e información de noticias actualizadas a través de lo que se denomina un *scroll*. Estas graficas se insertan en la pantalla a través de servidores generadores de caracteres similares a los que se tiene en los *switchers* de RPP y Capital TV.

**Figura 70.** Esquema de conexión del control maestro de RPP TV

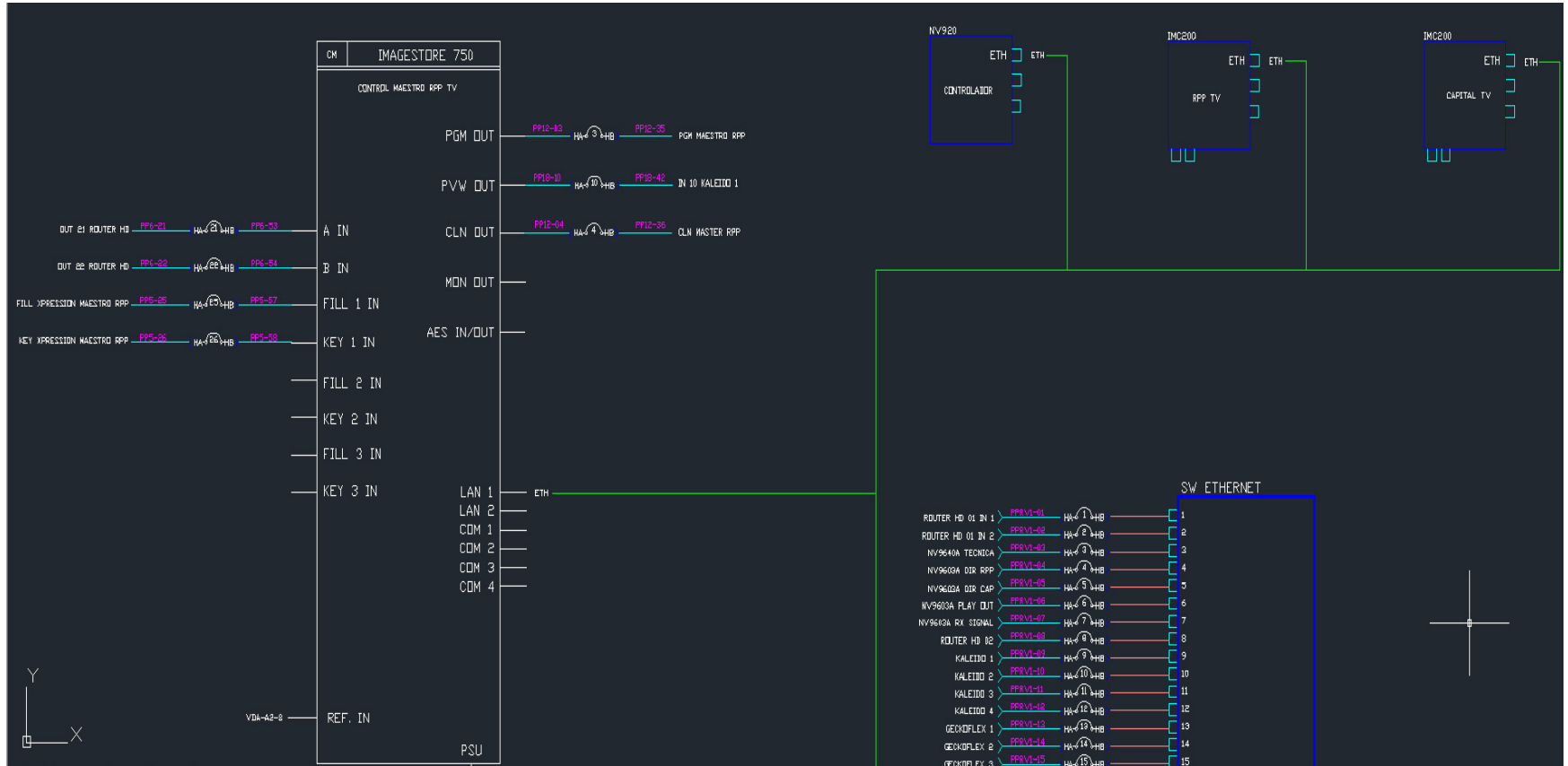


Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Como se ve en la figura 70 las salidas 21 y 22 del *router* ingresan al control maestro luego pasar por el *patch panel* de video 6. Si revisamos en anexo 1 vemos que en los *patch panel* está dispuesto de esta forma.

Para asignar que señal es la que será enrutada por las salidas 20 y 21 del *router* e ingresen a las entradas 1 y 2 del control maestro es necesario entrar al *software* de configuración de este equipo.

**Figura 71.** Esquema de conexión de red del control maestro de RPP TV



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

La línea verde de la figura 71 representa la conexión vía Ethernet de los componentes de la “red de video”, la cual sirve para el envío y recepción de instrucciones a través de la configuración realizada en el *software* del control maestro.

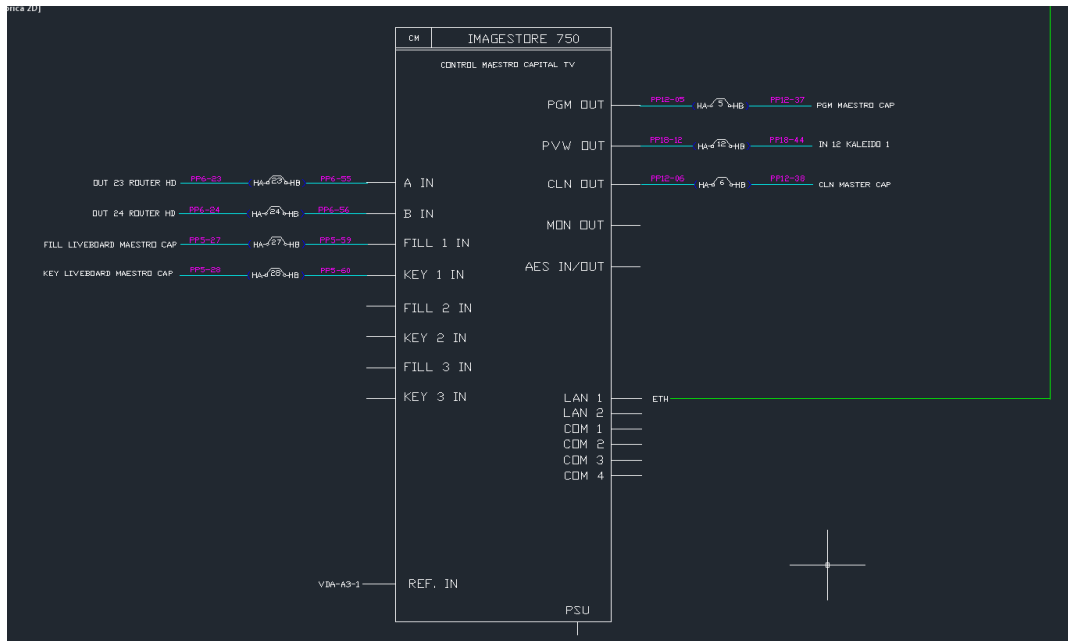
El IMC 200 es el panel con el que se opera y decide que señal corresponde enviar al aire en un determinado momento. Este panel envía la acción a ejecutar al controlador NV920, el cual ejecuta el “pedido” del panel y envía comandos al *Router* HD para que este automáticamente envíe la señal requerida a través de las salidas 21 o 22 según sea el caso.

Esta forma de trabajo es igual para ambos paneles de control maestro con los que se cuenta, y pone en evidencia la importancia del controlador NV920.

Si el controlador NV920 falla, la única forma de enviar una fuente hacia un destino del sistema, sería a través de los *patch panel* de video vía un *patch cord*.

El controlador NV920 también almacena las configuraciones hechas con el software MRC (*Miranda Router Configurator*) y el NV9000-SE Utilities, los cuales como se ha descrito anteriormente sirven para la configuración del *Router* HD.

**Figura 72.** Esquema de conexión del control maestro de Capital TV



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

c) *Multiviewer Kaleido KMV 3911*

Para el monitoreo de las señales de video asignadas al control maestro, es necesario de un sistema *Multiviewer*, este sistema está presente para el control maestro de RPP, Capital TV y para el área de recepción de señales. Como se muestra en la imagen 79, el sistema permite visualizar múltiples señales al mismo tiempo.

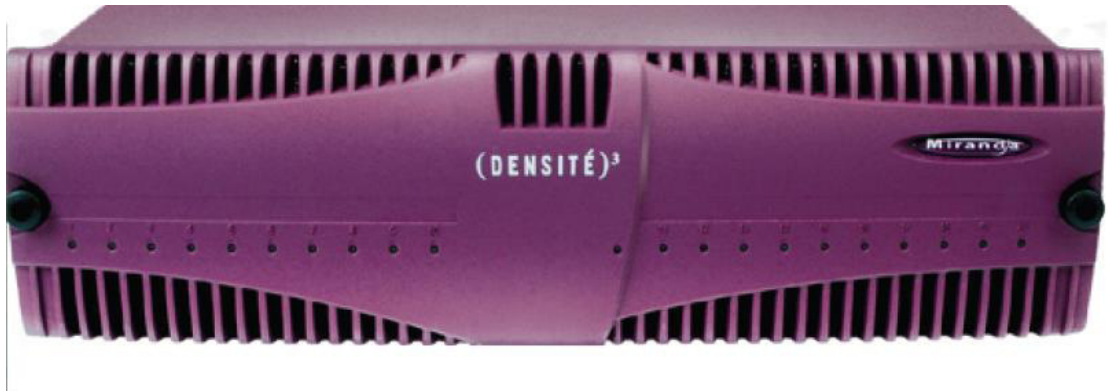
**Figura 73.** Sistema Multiviewer KMV 3911



**Fuente:** (Grass Valley, 2017)

El sistema cuenta con un cofre denominado Densité<sup>3</sup> el cual para nuestro caso contiene 4 tarjetas KMV 3911 de 8 entradas cada una.

Figura 74. Cofre Densité<sup>3</sup>



Fuente: (Grass Valley, 2017)

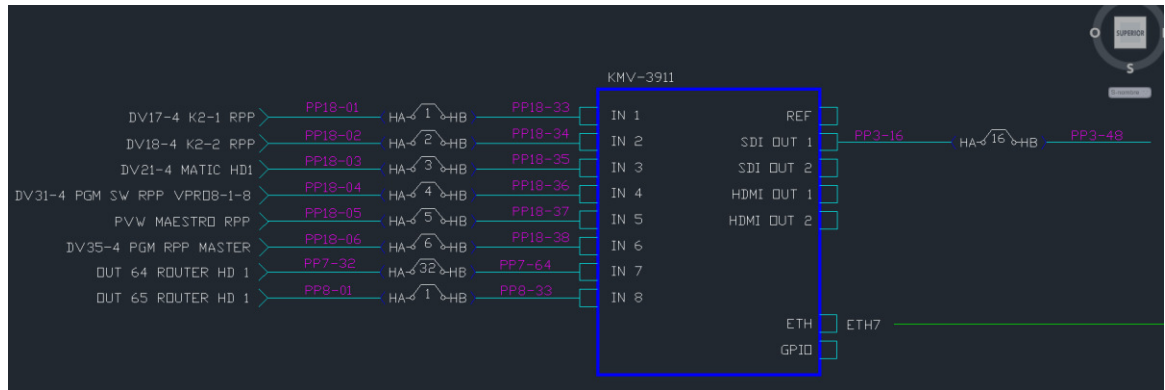
La disposición será la siguiente:

- Una tarjeta de 8 entradas para el control maestro de RPP
- Una tarjeta de 8 entradas para el control maestro de Capital TV
- 2 tarjetas de 16 entradas asociadas mediante *software* para el monitoreo en el área de recepción de señales.

Las señales que ingresarán a cada tarjeta serán las siguientes:

Para el *Multiviewer* del control maestro de RPP

Figura 75. Entradas a Multiviewer de RPP TV



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

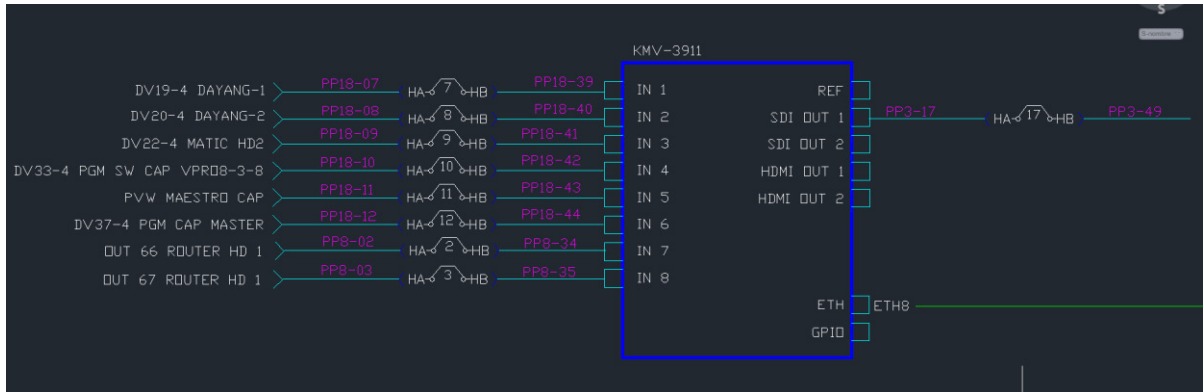
Las primeras 2 entradas las ocupan el servidor de *backup* K2 (el cual posee dos cables de emisión), luego el *Matic* HD 1 que es el servidor de emisión de programas grabados y comerciales. También ingresa la señal de programa del *switcher* de RPP, la cual es la que se envía al aire cuando existe programación en vivo, la señal 5 y 6 provienen del control maestro de RPP.

Las entradas 7 y 8 son asignables a través de las salidas 64 y 65 del *router* en caso de necesite.

La salida del *Multiviewer* va a un distribuidor luego de pasar por el *patch panel* de video.

Para el control maestro de Capital TV tenemos la siguiente distribución, la cual se puede ver a detalle en la figura 76.

Figura 76. Entradas al Multiviewer de Capital TV (elaboración: el autor)



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Las entradas 1 y 2 que se ven en la figura 76 las ocupan el servidor *Dayang* de 2 canales (el cual funciona de *backup*), la entrada 3 es para el servidor de emisión principal *Matic HD2*. La entrada 4 la ocupa la señal de programa del *switcher* de Capital TV. Las entradas 5 y 6 corresponden a las salidas de previo y programa del control maestro de Capital TV.

Como en el caso anterior las entradas 7 y 8 provienen de las salidas 66 y 67 del *router* y sirven en caso de emergencia.

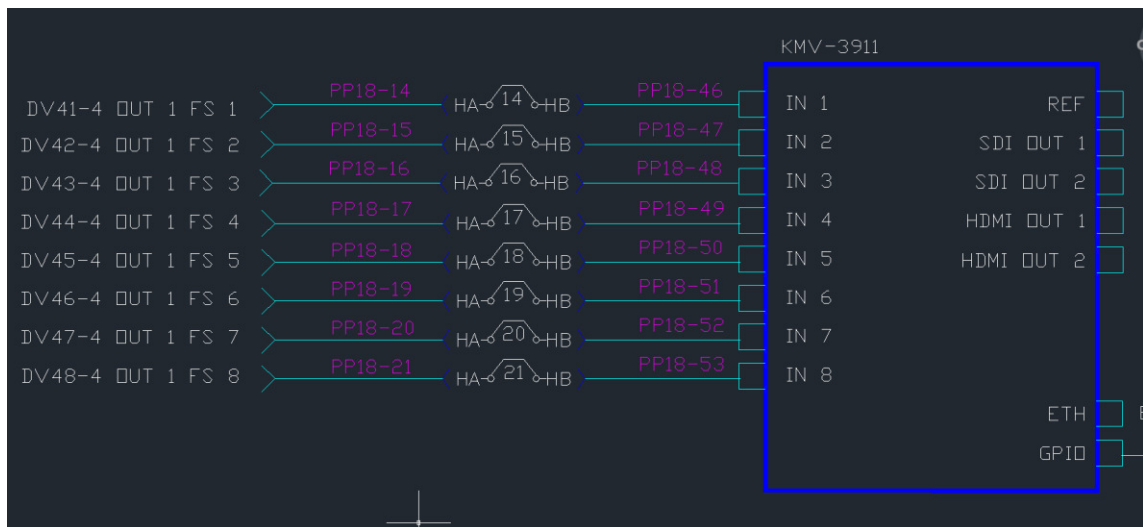
La salida del *Multiviewer* va a un distribuidor luego de pasar por el *patch panel* de video

En el caso del *Multiviewer* del área de recepción de señales se cuenta con 16 fuentes visibles, las cuales en gran mayoría provienen de los *Frame Synchronizer* con que cuenta el sistema. Esto se debe a que estos equipos procesan las señales externas tales como los *Fly Away*, *Reuters*, *Deutsche Welle*, etc.



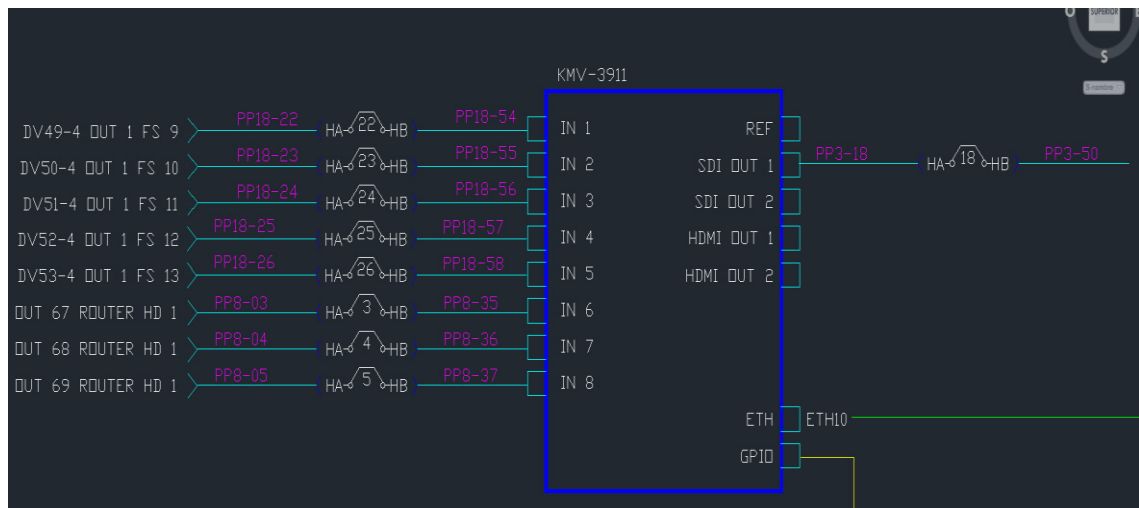
El monitoreo de estas señales es importante ya que el personal operativo de esta área depende de ella para iniciar o pausar las grabaciones que se ingresarán al sistema de archivo “online”.

**Figura 77.** Multiviewer de recepción de señales entradas 1-8



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

**Figura 78.** Multiviewer de recepción de señales entradas 9-16



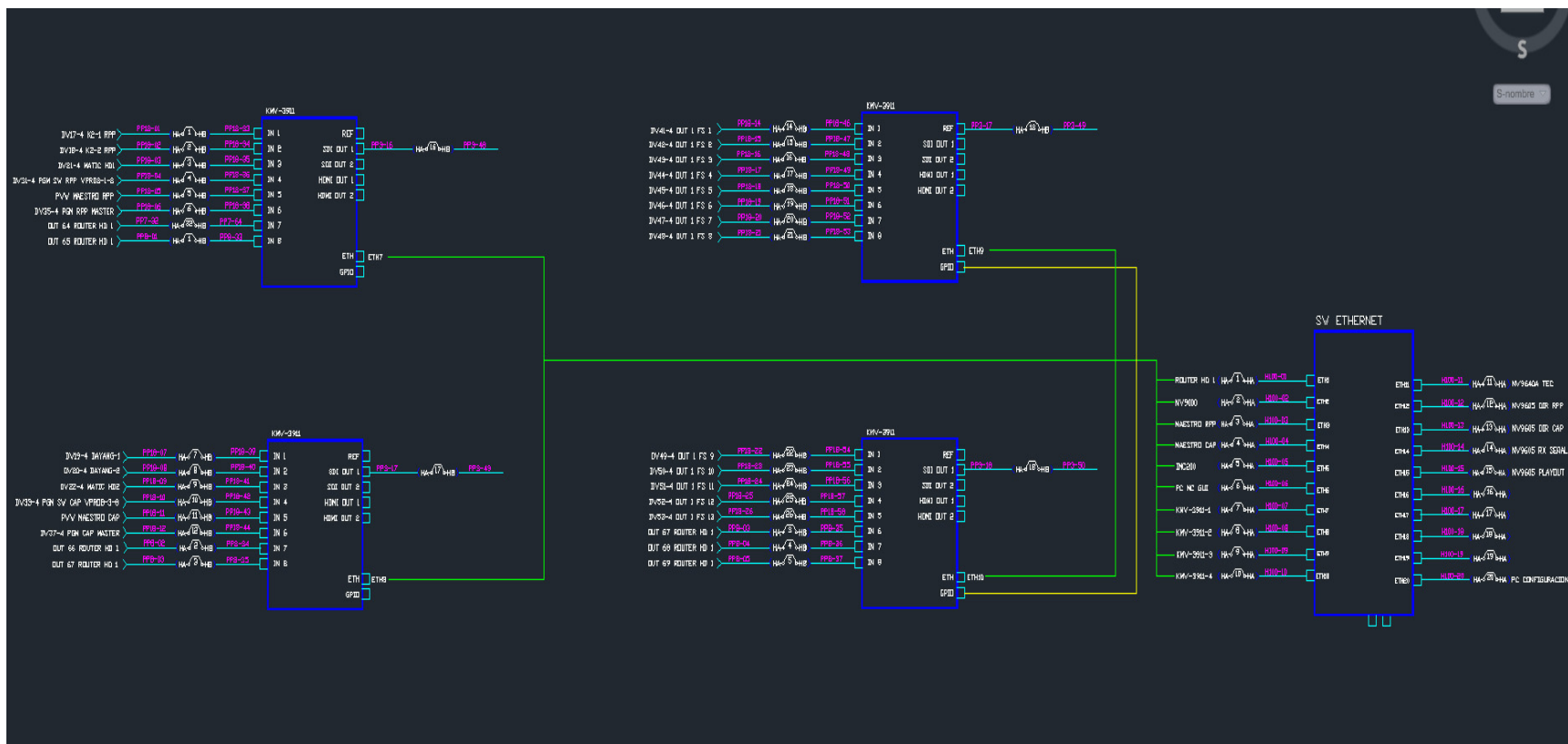
Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Como se observa en las figuras 77 y 78 las entradas del 1 al 13 son ocupadas por los 13 *Frame Synchronizer* con que cuenta el sistema. Y de igual modo que los *Multiviewer* de RPP y Capital TV las salidas de cada tarjeta van a distribuidores de video luego de pasar por el *patch panel* para asegurar la continuidad de las señales en caso se presentase algún problema en los equipos que componen el sistema.

En la figura 79 podemos ver el esquema general de conexión del sistema *multiviewer* y la integración que este tiene con la red del sistema y el router de video, con esto se logra señales dinámicas y ruteables a través de la matriz de video.

Esto brinda la flexibilidad que el sistema requiere para cumplir con las necesidades de producción de noticias.

Figura 79. Esquema general de conexión del sistema de *Multiviewer*

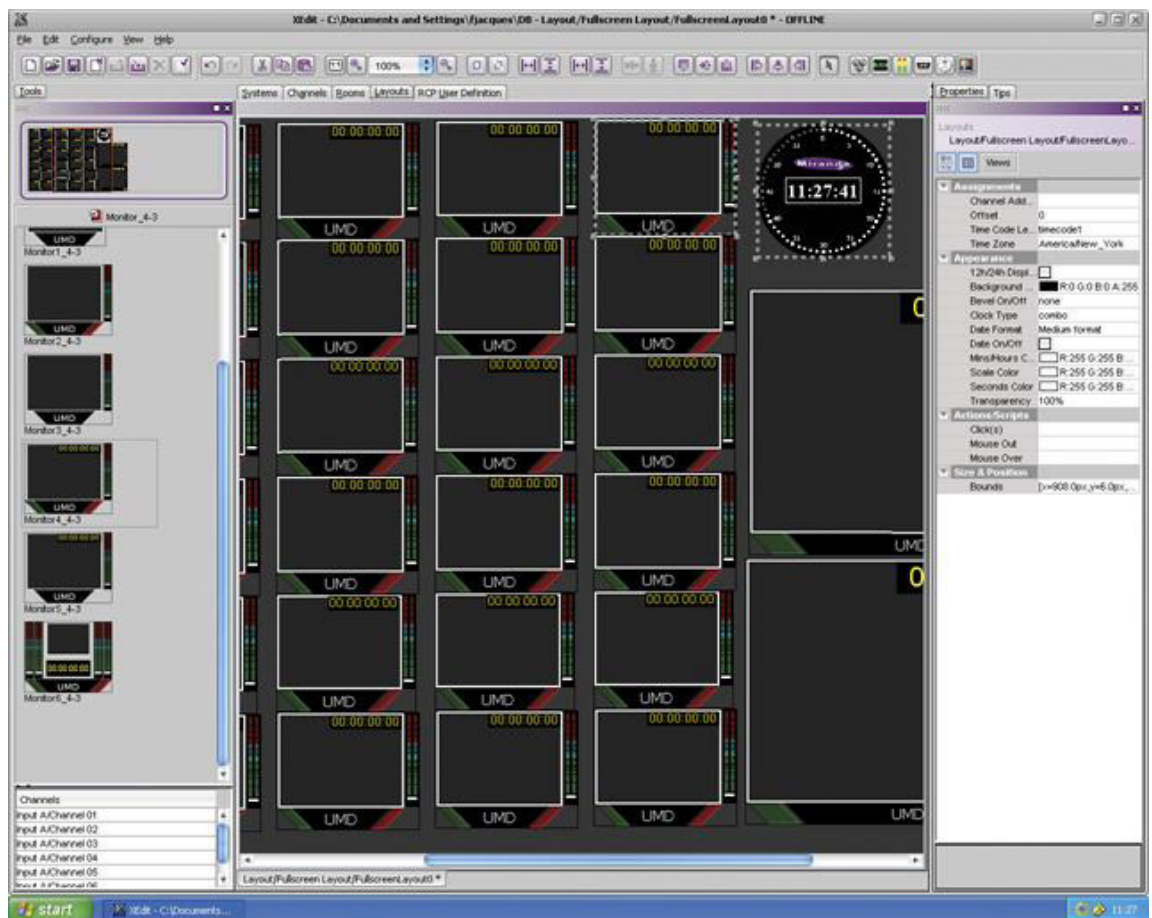


Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Para la configuración del sistema *Multiviewer* se tiene el *software Xedit*. Este *software* la creación y configuración de las plantillas que se visualizaran a las salidas de las tarjetas del Kaleido.

Tenemos la posibilidad de crear plantillas agregando el número de pantallas que se requiere visualizar, reloj para monitoreo, medidores de nivel de audio en diferentes escalas, etc.

**Figura 80.** Ejemplo de plantilla de *Multiviewer*



**Fuente:** (Grass Valley, 2017)

En nuestro caso se usará la plantilla de 10 ventanas para RPP y Capital TV y la de 16 ventanas para la del área de recepción de señales.

Concluido el armado de las tres plantillas están quedaron asi:

Figura 81. Multiviewer RPP TV



Fuente: (El autor, 2017)

Figura 82. Multiviewer Capital TV



Fuente: (El autor, 2017)

Figura 83. Multiviewer Recepción de señales



Fuente: (El autor, 2017)

### 3.7.2 Sub-sistema de Audio digital

Este subsistema es el que engloba la adquisición, procesamiento, enrutamiento e integración de las fuentes de audio con el subsistema de video. Permite el trabajo de audio y video mediante la tecnología SDI, globalmente conocida por la factibilidad de utilizar audio y video embebido bajo un mismo medio.

Para hacer esto posible y tomando en consideración que el conjunto de radios del Grupo RPP ya contaba con consolas de audio de esta marca, se decide adquirir el sistema perteneciente a la compañía alemana LAWO, para la realización de esta etapa del proyecto.

Con la adquisición de este sistema, RPP y Capital TV se convierten en los primeros canales de televisión en el Perú en contar con un sistema completo de adquisición y procesamiento de audio digital.

La base fundamental de operación del subsistema de audio digital es a través del protocolo MADI (*multichannel audio digital interface*), el cual permite el manejo de hasta 64 señales de audio digital bajo un mismo medio de transmisión, ya sea cable coaxial o fibra óptica. En nuestro caso se usará solo puertos de fibra óptica para el manejo de señales bajo este protocolo.

El protocolo MADI o AES (*Audio Engineering Society*) en la versión 10 trabaja para nuestro caso, a una frecuencia de muestreo de 48 kHz a 24 bits de resolución con un *data rate* de 125 Mbps para la digitalización de las señales de audio analógicas. Esto permite la obtención de audio de alta resolución sin compresión. El sistema trabaja con 60 canales de audio y 4 de control por cada puerto MADI que se tenga.

Los componentes del sistema son los siguientes:

- *Dallis I/O (Digital And Line Level Interface)* cofre de tarjetas donde se recibe las señales análogas de micro o línea para ser digitalizadas.

Figura 84. Dallis I/O



Fuente: (Lawo, 2017)

- *Nova 73 HD Compact* es la matriz principal de ruteo del sistema, consta de una tarjeta DSP para el procesamiento y múltiples tarjetas con puertos MADI para el envío y recepción de las señales de audio.

**Figura 85.** Nova 73 HD Compact



**Fuente:** (Lawo, 2017)

- Vpro8 es un procesador de video de 8 canales de entrada y 8 de salida, sirve como especie de puente para enlazar los subsistemas de audio y video, embebedor y desembebedor. Posee puertos MADI para la TX y RX de señales.

**Figura 86.** VPRO8



**Fuente:** (Lawo, 2017)



- Consola de audio digital MC<sup>2</sup>56

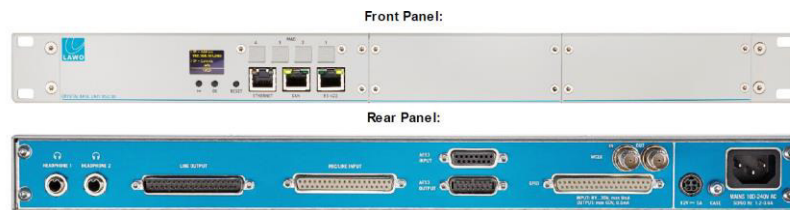
**Figura 87.** Consola MC<sup>2</sup>56



**Fuente:** (Lawo, 2017)

- *Base Unit* es la parte electrónica de la consola digital de Capital TV

**Figura 88.** Base Unit



**Fuente:** (Lawo, 2017)

- Consola digital Crystal

**Figura 89.** Consola Crystal



**Fuente:** (Lawo, 2017)

Las fuentes analógicas de RPP TV y Capital TV provienen de los micrófonos de los estudios de televisión, estas fuentes van conectadas físicamente a unidades *breakout* (8 entradas y 8 salidas), las cuales son unidades pasivas que se conectan al *Dallis I/O* en el caso de RPP TV y a la *Base Unit* para Capital TV.

**Figura 90.** Unidad Breakout



**Fuente:** (Lawo, 2017)

La unidad *Dallis I/O* cuenta con 4 tarjetas de entrada de micrófono (1 por cada estudio de TV) y 4 tarjetas de salida de Línea.

Para el caso de RPP TV existen 3 estudios de televisión en los que se ha considerado 6 entradas de micrófono y 2 entradas de Línea, un cuarto *breakout* es usado para las entradas de las 4 líneas telefónicas y Skype hacia un PC. Las salidas de línea (8 por cada *breakout*) son usadas para obtener señales específicas de la consola de audio y enviarlas hacia donde se requiera a través de las salidas auxiliares.

Las salidas de Línea son las siguientes:

- Auxiliar 1 para monitoreo del estudio 1 de TV.
- Auxiliar 2 para monitoreo del estudio 2 de TV.
- Auxiliar 3 para monitoreo del estudio 3 de TV.

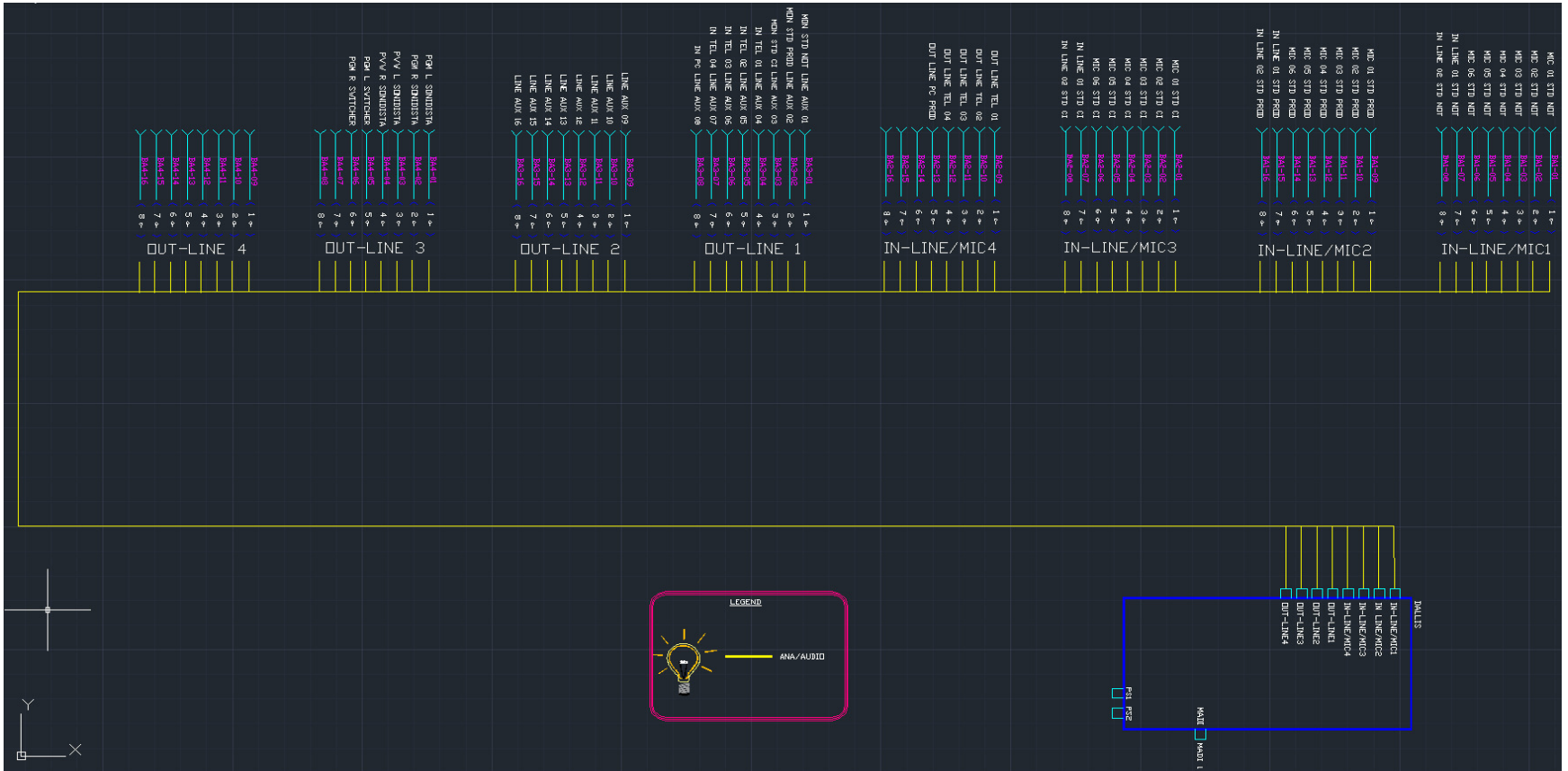
- Los auxiliares 4 al 7 van a las 4 líneas telefónicas.
- El auxiliar 8 es el retorno a una PC para Skype.
- Los auxiliares 9 al 16 son usados en diversas ocasiones sin un fin específico (envíos hacia RPP radio, monitoreo en *switcher*, monitoreo en recepción de señales, etc.)
- El 3er *breakout* contiene la salida del master de la consola (L, R), el previo del sonidista y la salida L y R del *switcher* de RPP TV.

En el caso de los micrófonos, estas señales son digitalizadas por cada tarjeta de entrada de micrófono que está instalada en la unidad *Dallis I/O*. Esta unidad se conecta directamente con la matriz Nova a través de los puertos MADI de TX y RX.

Para Capital TV el esquema de conexión es el mismo, la diferencia está en la cantidad de señales que se maneja, ya que en este caso solo se cuentan con 2 estudios de TV y se ha considerado 5 micrófonos por cada estudio. Las entradas de Línea son las que corresponde a 2 líneas telefónicas y una señal adicional de entrada a una PC para las conversaciones vía *Skype*.

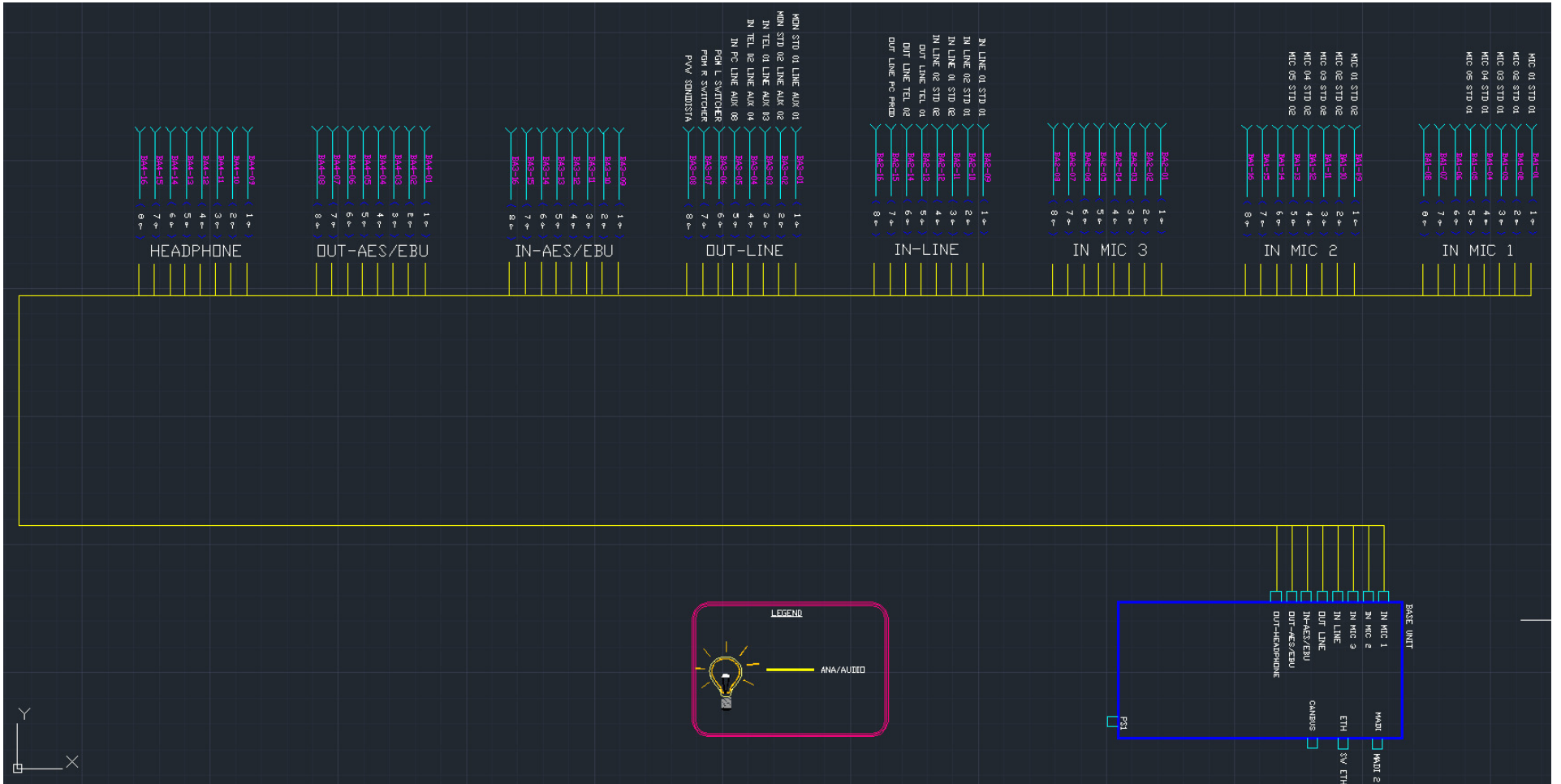
Las salidas de Línea corresponden a las salidas auxiliares de la consola Crystal, están son para el monitoreo de los dos estudios de TV, las dos líneas telefónicas y el retorno a una PC para conversar vía *Skype*.

**Figura 91.** Esquema de conexión de breakouts de RPP TV



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

Figura 92. Esquema de conexión de breakouts de Capital TV



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

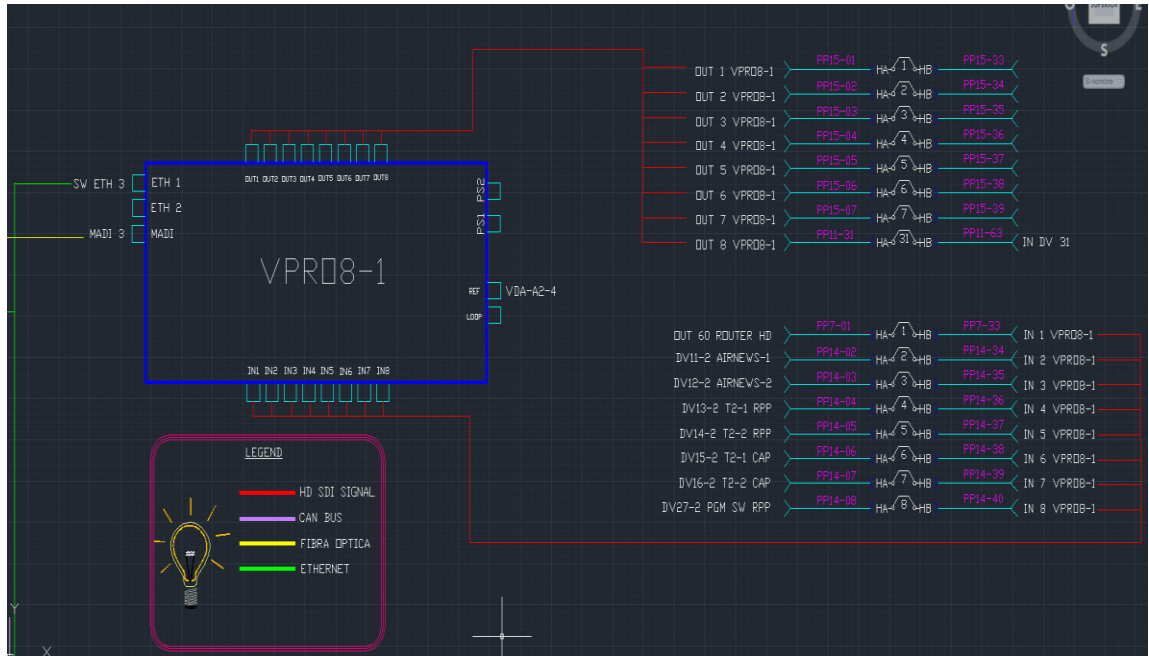
Una vez que se cuenta con las fuentes analógicas ya digitalizadas a través de las tarjetas instaladas en la unidad *Dallis I/O* para el caso de RPP y en la *Base Unit* para el caso de Capital TV, se procede a definir las fuentes y destinos para las entradas y salidas de los 4 VPRO8 con que cuenta el sistema.

Las entradas a los VPRO8 están compuestas en su mayoría por las señales de video de servidores de emisión, *Frame Synchronizer* con señales externas y salidas de *router* para poder enviar cualquier señal del *router* hacia estos equipos en caso se requiera. La razón por la que todos los servidores y señales externas deben pasar por estos equipos es que, para la emisión de programación en vivo, la consola de audio digital debe contar con el audio proveniente de estas fuentes. La octava entrada de cada VPRO8 corresponde a:

- VPRO8-1 IN8: Señal de programa “manchada” del *switcher* de RPP TV, la que a través del ruteo en la matriz de los VPRO8, es asociada mediante MADI a la señal de programa de la consola digital MC<sup>2</sup>56
- VPRO8-2 IN8: Señal de programa “limpia” del *switcher* de RPP TV
- VPRO8-3 IN8: Señal de programa “manchada” del *switcher* de Capital TV.
- VPRO8-4 IN8: Señal de programa “limpia” del *switcher* de Capital TV.

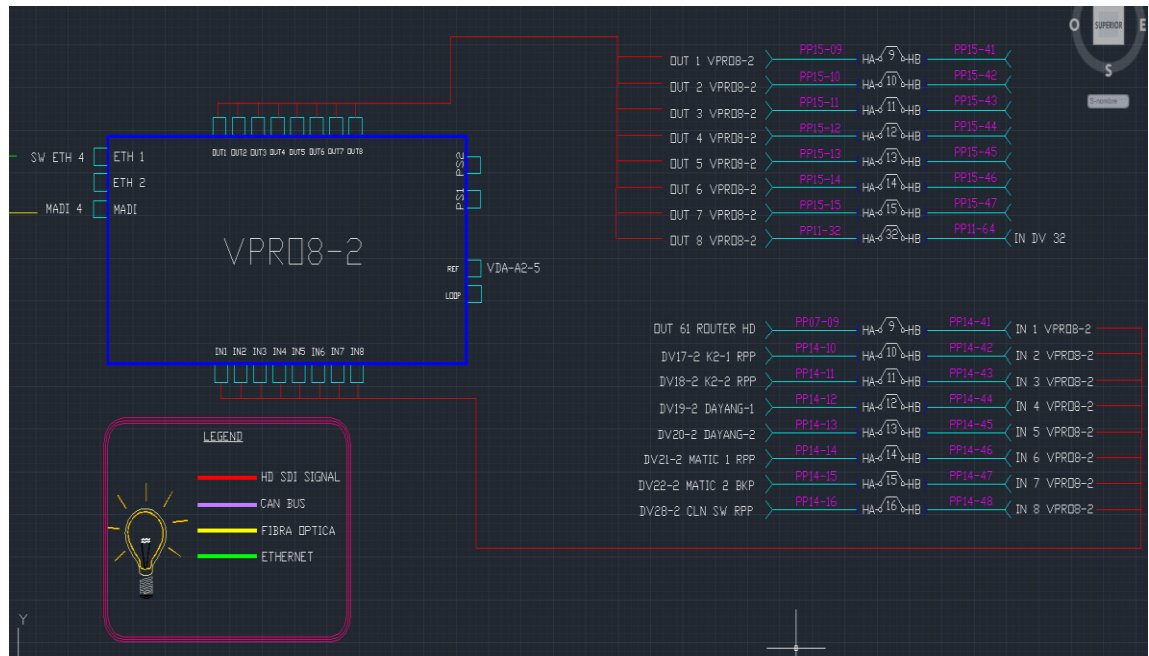
En todos los casos el proceso de asociación y embebido de la señal de programa del *switcher* de RPP o Capital TV es a través del ruteo mediante la matriz de los VPRO8 y las múltiples señales que contienen los puertos MADI disponibles en la matriz de audio Nova.

**Figura 93. Entradas y salidas a VPRO8-1**



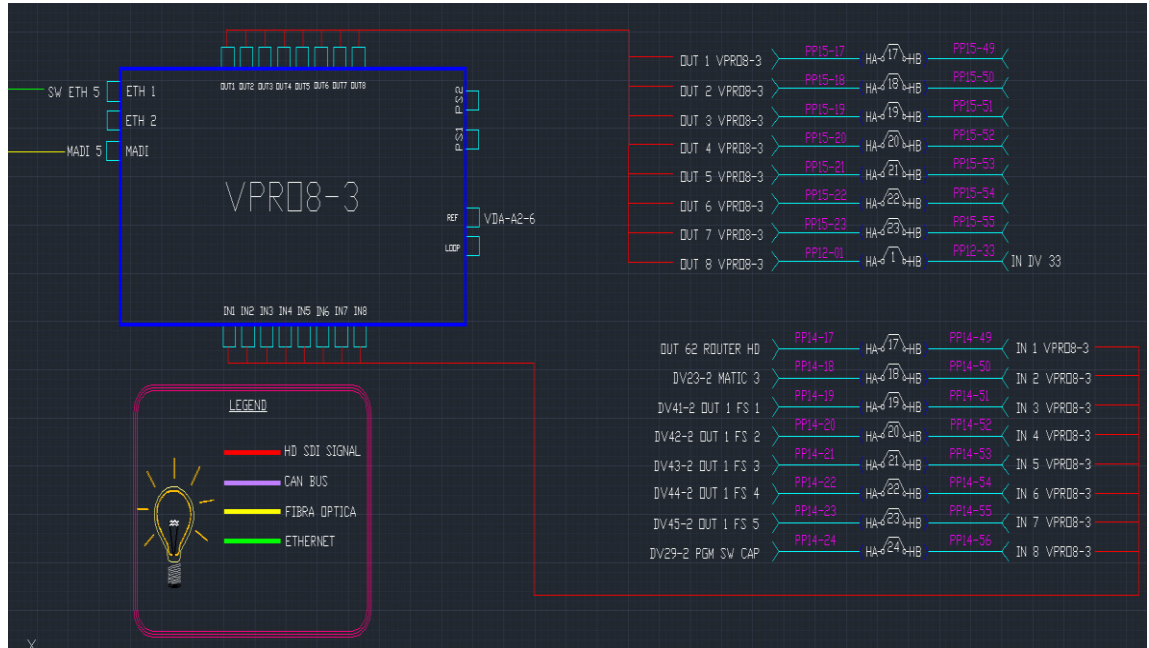
Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

**Figura 94. Entradas y salidas a VPRO8-2**



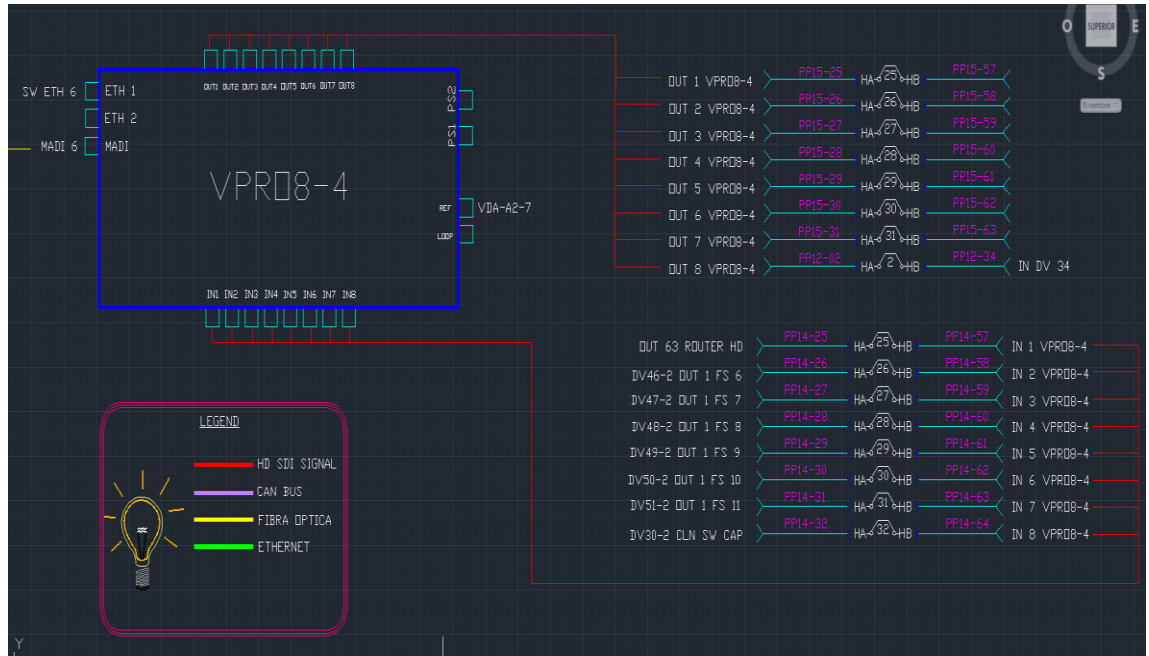
Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

**Figura 95. Entradas y salidas a VPRO8-3**



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

**Figura 96. Entradas y salidas a VPRO8-4**

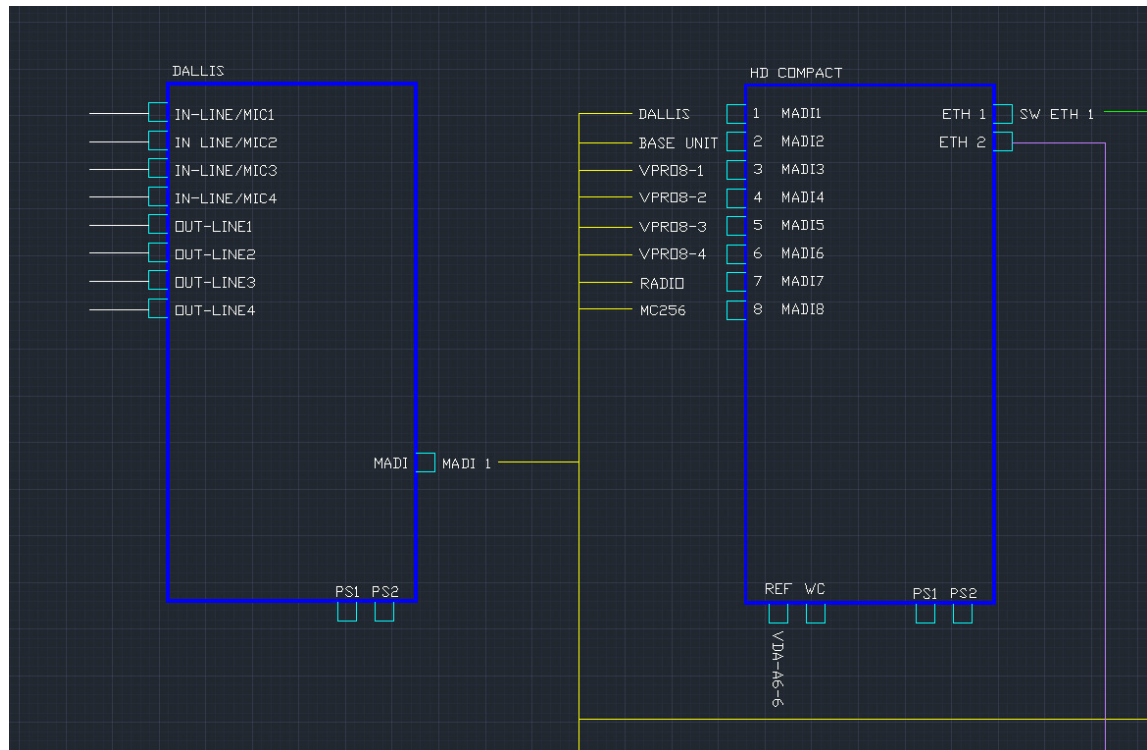


Fuente: (Elaboración del autor, 2017)



Las 4 MADI de TX y RX de cada VPRO8 contienen las señales de audio que ingresan y salen a través de cada equipo. Todas estas confluyen en la matriz NOVA junto con las MADI de las consolas digitales, la unidad *Dallis I/O* y la MADI que proviene del sistema de RPP radio.

**Figura 97.** Puertos MADI de la matriz NOVA

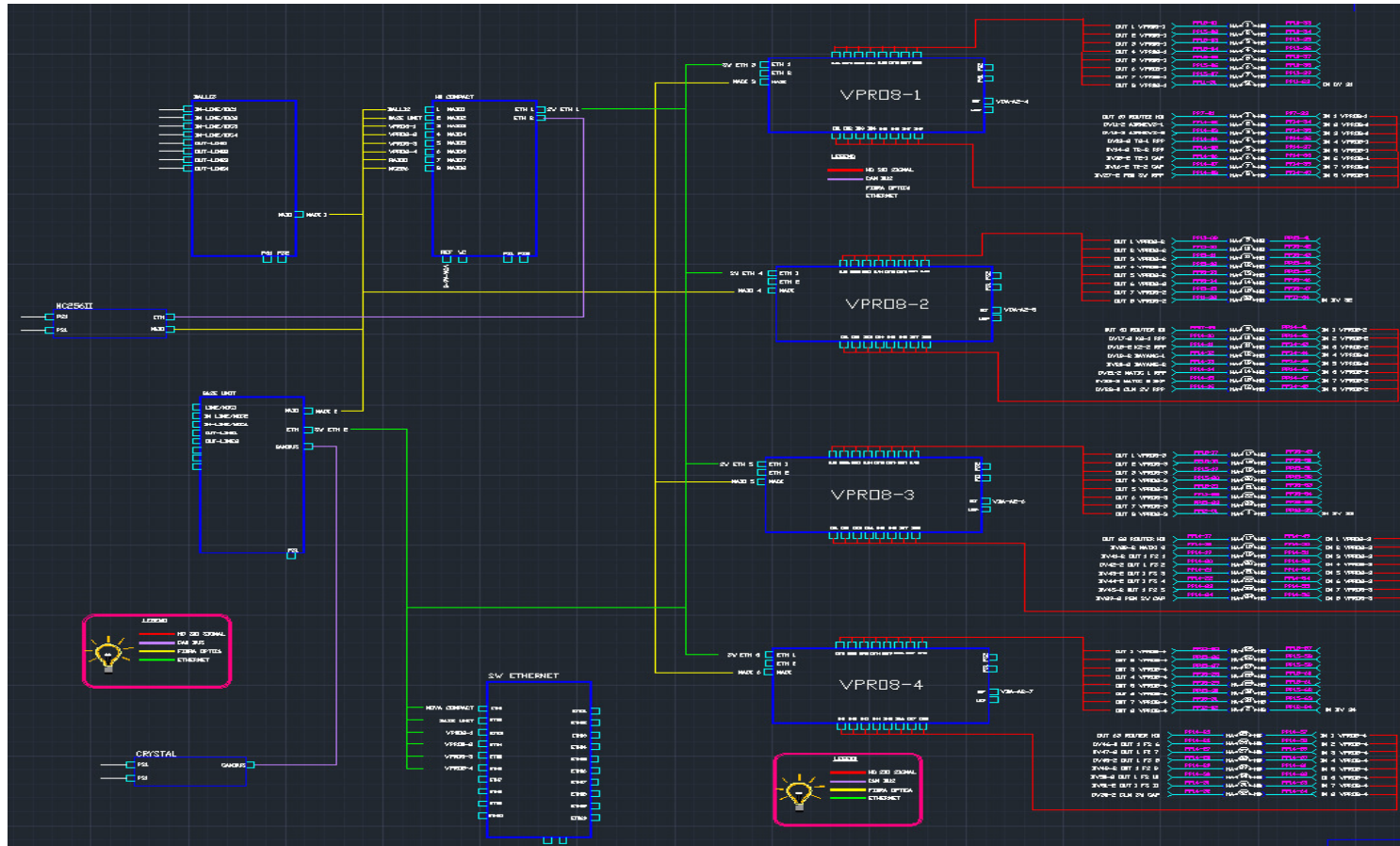


**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

La matriz de audio está equipada con dos DSP (*Digital Signal Processor*), uno principal y otro de *backup*, los cuales se encargan de realizar el procesamiento de las señales de audio, el enrutamiento de las señales, proceso de ecualización, introducir *delay* a las señales, etc. estos DSP son capaces de trabajar hasta con 256 señales de audio a la vez.

El esquema general de conexión del sistema de audio digital se puede apreciar en la figura 98.

Figura 98. Esquema de conexión del sistema de audio digital

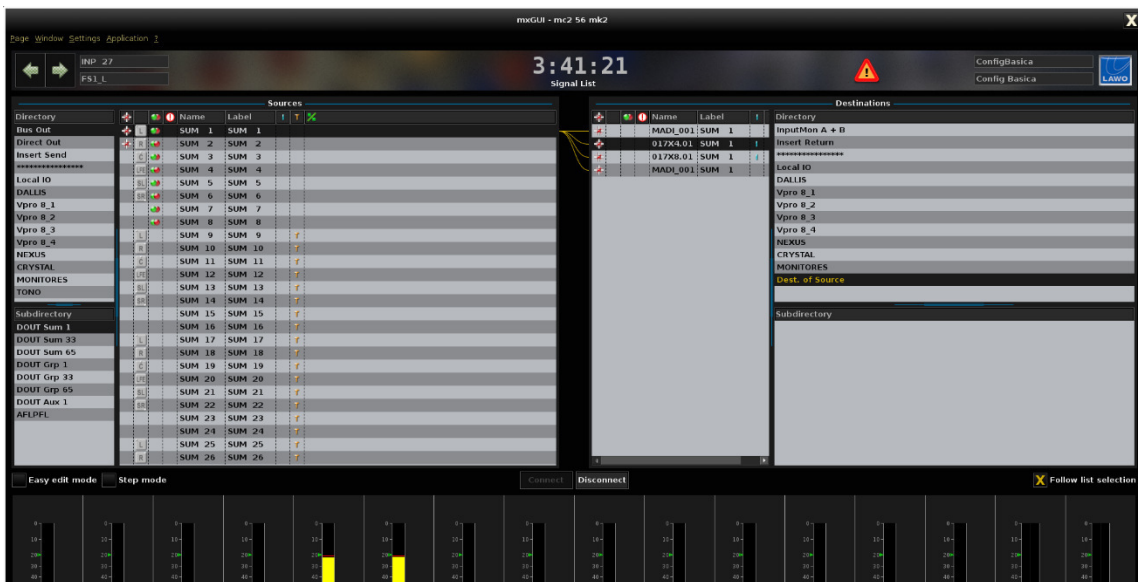


Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

La configuración en los VPRO8 necesaria para embeber la señal de video que va a la entrada 8 con el audio de la MAD1 de la consola digital es el siguiente:

La señal de programa de la consola digital de RPP TV es enviada a la MAD1 correspondiente a través del software MXGUI como se ve en la figura 99.

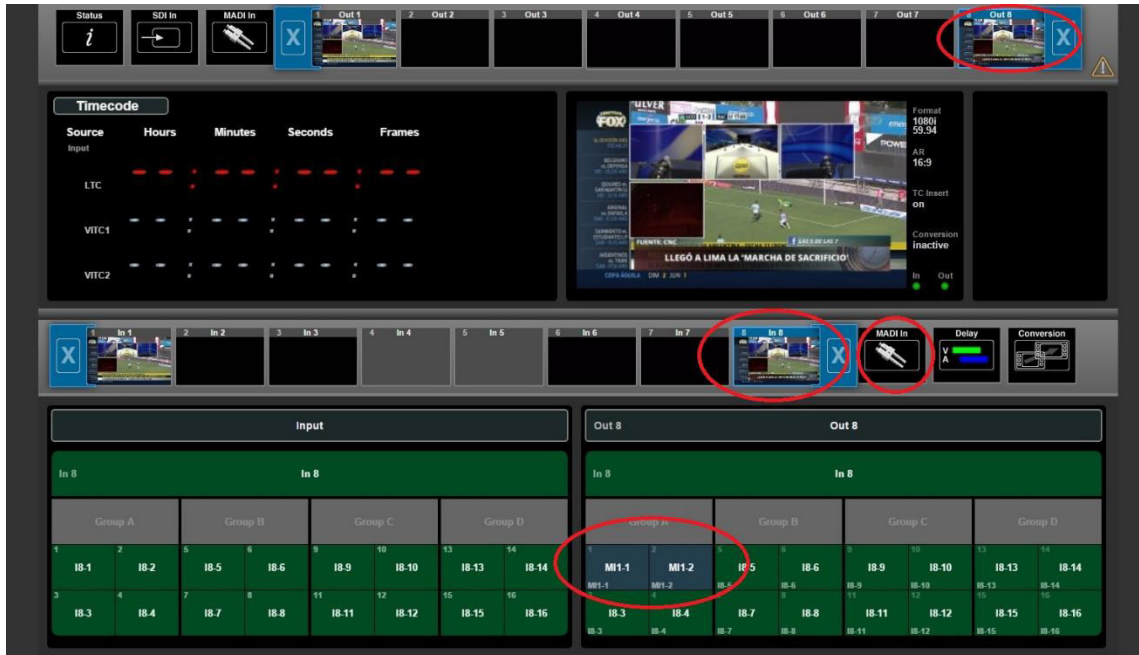
**Figura 99.** Asociación de señal de programa a la MAD1 de la consola digital de RPP TV



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Para embeber esta señal de audio con la señal de video que va a la entrada 8 del VPRO8-1, la cual corresponde a la señal de programa del switcher de RPP TV se utiliza la interfaz web de dicho VPRO8. En esta interfaz se puede monitorear las 8 entradas y salidas de video y asociar el audio de estas fuentes con cualquiera de las MAD1 que el sistema posee y que previamente se ha declarado fuente en el software MXGUI.

Figura 100. Proceso de embebido en VPRO8



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

Como se ve en la figura 100 la entrada de video tiene como salida asociada a la señal de audio proveniente de la MADi de la consola digital de RPP TV.

Este proceso es el mismo para las señales de audio y video de Capital TV, la única variación serían la elección de la MADi con la que se asociaría el video proveniente del programa del *switcher* de Capital TV.

En total son 4 las señales que necesitan este proceso:

- Señal de programa del *switcher* de RPP TV
- Señal de programa “limpia” del *switcher* de RPP TV

- Señal de programa del *switcher* de Capital TV
- Señal de Programa “limpia” del *switcher* de Capital TV

Como se ve en la figura 101, a través del *software* MXGUI se tiene acceso a las señales de audio digital que se conectan a través de los puertos MADi a la matriz Nova y es posible la elección de cualquier destino de enrutamiento.

**Figura 101.** Software MXGUI para enrutamiento de señales



**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

Para finalizar con esta etapa del diseño del subsistema de audio, todos los componentes del sistema se interconectan mediante una red LAN para tener la posibilidad de monitoreo y control constante del estado de los equipos y acceder a los *softwares* de configuración.

### 3.7.3 Cadena Final de Emisión

La cadena final de emisión comprende a los equipos encargados de procesar y distribuir la señal que será emitida vía Movistar TV para el caso del canal de RPP, y vía señal abierta digital para el caso de Capital TV.

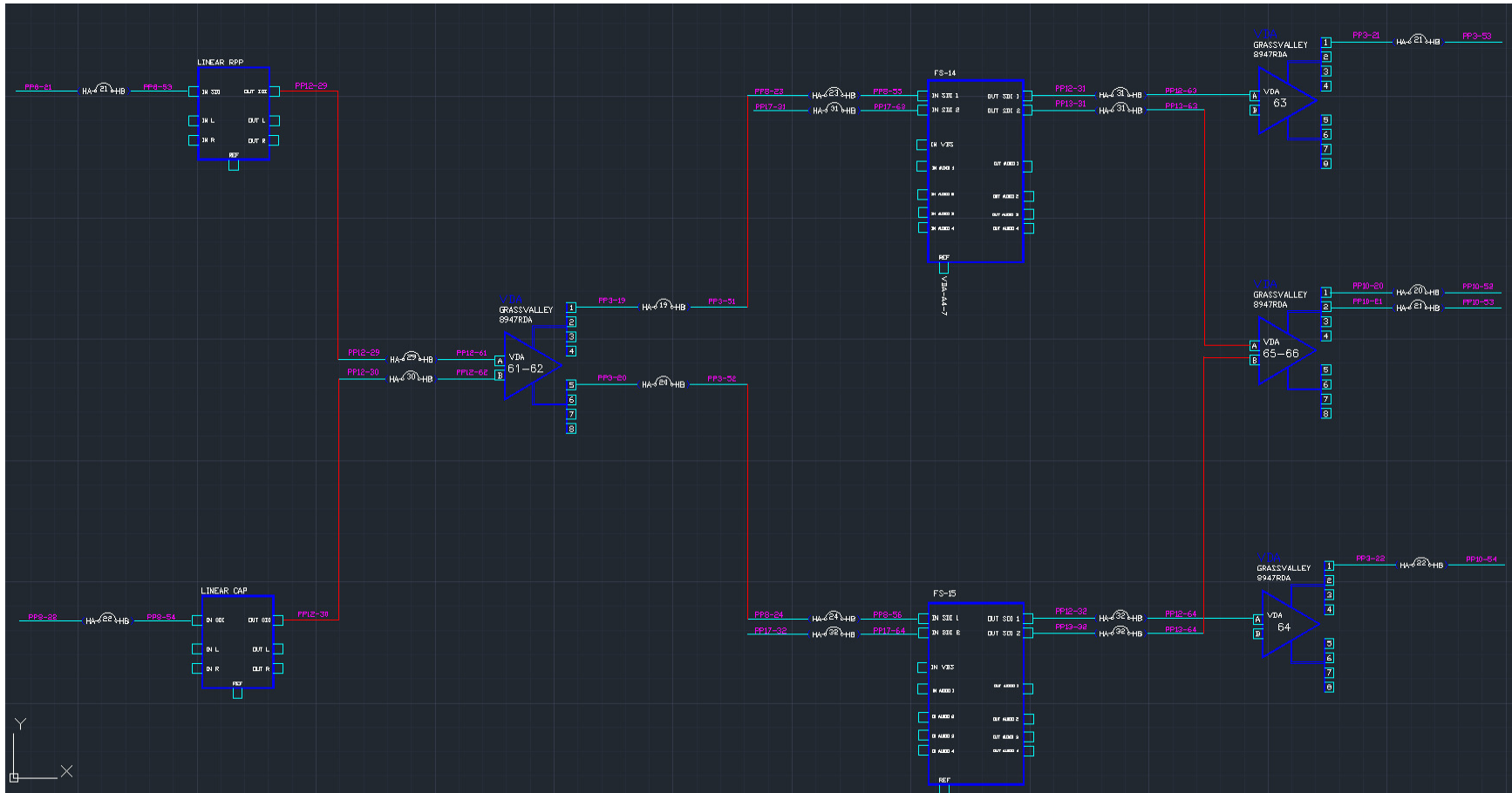
Lo más resaltante de esta cadena de emisión final es la capacidad de poder superar la falla de algunos de los equipos que integran esta parte del sistema de televisión.

En la figura 107 se puede observar que la salida del control maestro de ambos canales es la que se envía hacia el procesador de audio *Linear Acoustic*, no sin antes pasar por el *patch panel* de video. La siguiente etapa corresponde a la distribución de esta señal para enviarla hacia el *router* de video y luego hacia los procesadores finales X-50.

Para el caso de RPP TV el procesador final es el encargado de realizar el *Down Converter* de la señal de video digital de HD a SD. Esto debido a que la matriz de Movistar no cuenta con espacio para recepcionar una señal en alta definición. La primera salida es enviada al distribuidor de video 63 para entrada al *router*, mientras que la segunda salida del procesador es la señal en SD que se envía a la tarjeta XOS encargada de la conversión SD SDI a señal de fibra óptica.

En el caso de Capital TV la salida 1 del procesador es la que se envía a través del *router* a los *Encoder* HD y *one-seg*. La segunda salida del procesador es enviada al distribuidor de video 66 como *backup*.

**Figura 102** Esquema de conexión de emisión final del sistema de RPP y Capital TV



Fuente: (Elaboración del autor, 2017)

### 3.7.4 Evaluación económica

En los cuadros siguientes, se muestra la inversión en equipos de las 3 etapas del proyecto:

**Tabla 7.** Primera Etapa

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>
Sistema Fly Away	2	\$ 460,000
Sistema de Intercomunicación	1	\$55,000
	<b>TOTAL</b>	\$515,000

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

**Tabla 8.** Segunda Etapa

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>
Transmisor digital NEC	1	\$600,000
Enlace Microondas digital	1	\$100,000
Sistema Irradiante (antenas ,cable Heliax, latiguillos, distribuidores)	1	\$70,000
Servidor T2 de emisión	1	\$12,000
Consola de audio Crystal de Lawo	1	\$8,000
Cámaras de estudio Sony	11	\$100,000
Trípodes	6	\$7,200
Switcher ForA	1	\$55,000
Iluminación	30	\$7,000
Servidores backup Dayang	1	\$17,000
Xpression Studio	1	\$30,000
Monitor táctil 80"	2	\$20,000
Cableado video, audio y datos	11 rollos	\$4,000
Sistema Inalámbrico de 4 Micrófonos	1	\$10,000
	<b>TOTAL</b>	\$1' 040 200

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)



**Tabla 9.** Tercera Etapa

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>
Switcher Sony	1	\$60,000
Sistema de audio digital	1	\$190,000
Xpression Studio	1	\$30,000
Servidor T2 de emisión	1	\$12,000
Router HD	1	\$91,000
Paneles de ruteo	5	\$9,000
Multiviewer Kaleido	1	\$16,000
Controlador NV920	1	\$7,000
Control Maestro RPP	1	\$67,850
Control Maestro Capital	1	\$67,850
Distribuidores de video	5	\$30,500
Patch Panel video Canare	18	\$23,700
Cables video Gepco	40 rollos	\$21,100
Cables Datos Panduit	10 rollos	\$4,000
Conectores de video	2500 unid.	\$4,000
Rack servidores	6	\$4,000
Mesas Rackeables, puente de monitoreo	3	\$13,500
Piso Técnico	-	\$6,500
Procesador de audio Linear	2	\$10,000
Procesador de video X50	2	\$12,000
Cameras de video Sony	4	\$49,500
	<b>TOTAL</b>	<b>\$727,300</b>

**Fuente:** (Elaboración del autor, 2017)

El total de inversión considerando solo los equipos tecnológicos de las 3 etapas es: \$2' 282 500 dólares.

## **CAPÍTULO IV**

### **REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA**

#### **4.1 Aportes y Desarrollo profesional**

Durante la ejecución del “Proyecto de reingeniería de televisión para el centro electrónico y salas de control del Grupo RPP” se logró comprender de manera profunda el modo en que se manejan los canales de televisión en la actualidad, esto a nivel técnico, operativo y de producción.

El ingeniero de televisión debe ser capaz de comprender las necesidades que existen en el área de producción de programas, brindar las herramientas adecuadas al personal operativo y conocer las distintas soluciones existentes en el mercado del *broadcasting*, para así poder elegir la que se acomode más a la realidad y la necesidad del canal de televisión para el cual trabaja.

La elección del sistema adecuado para RPP TV y Capital TV, fue el resultado de un proceso de investigación realizado en conjunto con los otros ingenieros que pertenecen a esta área, y de múltiples propuestas realizadas a gerencia y al área de producción y operaciones. El trabajo en conjunto de estas tres áreas fue fundamental en la realización y el logro de los objetivos trazados al momento de plantear el proyecto.

El conocimiento de los sistemas existentes en el actual mercado de *broadcasting* es esencial al momento del desarrollo de estos proyectos ya que esto facilita la elección de las mejores alternativas del mercado y las que ofrezcan las últimas tecnologías existentes que permitan simplificar la complejidad de los sistemas y aliviar la carga operativa del personal encargado del manejo de los equipos. Este proyecto resultó ser una gran oportunidad de conocer qué tecnologías están marcando las tendencias en televisión a nivel mundial.

Para llegar a comprender los sistemas con los que trabajan los canales de televisión hoy en día ha resultado imprescindible el conocimiento adquirido durante los años de estudio en la escuela profesional de Ingeniería Electrónica, estos conocimientos han ayudado a comprender de manera más rápida las tecnologías, equipos y teorías aplicadas en este campo.

#### **4.2 Aportes en cada etapa del proyecto**

Durante todas las etapas del proyecto las actividades y tareas realizadas fueron similares en el sentido de que desde que se comunicó los requerimientos del proyecto en cada etapa se hizo lo siguiente:

- Se realizó la investigación de sistemas de video, *routers* de video, *switchers* de video, sistemas de audio, sistemas de intercomunicación, sistemas de transmisión y contribución de contenido entre otros, todo esto de la mano con los proveedores locales, quienes contribuyeron ofreciendo soluciones de acuerdo a nuestro requerimiento, se consultó con ingenieros de otros canales que sistemas trabajan mejor que otros y finalmente se tomó la decisión de optar por uno u otro sistema en base a un análisis que incluyó costo, operatividad, soporte, robustez, fiabilidad, estabilidad y escalabilidad.

- Se participó en la instalación de los equipos que componen los sistemas adquiridos, montando los equipos en los racks, realizando el cableado necesario para audio, video y energía.

- Una vez instalado un sistema se participó en la configuración de los equipos conjuntamente con ingenieros enviados por la marca e ingenieros locales del proveedor de dicha marca. Este proceso lo considero uno de los más delicados e importantes ya que la configuración del sistema se realiza en base a los requerimientos de producción y se logró sacar el máximo provecho a los sistemas.

- Se recibió las capacitaciones a nivel de ingeniería y a nivel de usuario para poder dar soporte y mantenimiento a los sistemas comprados cuando fuera necesario.

- Se brindó la capacitación a los usuarios de los sistemas, esto en varias oportunidades debido a la gran cantidad de usuarios y a la cantidad de equipos adquiridos en cada etapa del proyecto.

- Se elaboró manuales de usuario para el sistema de transmisión vía la red celular, este manual fue usado por los camarógrafos ya que ellos son los que operan dicho equipo.

- Se expuso los resultados del proyecto ante la gerencia central del Grupo RPP.

#### **4.3 Pruebas de validación y conformidad**

Antes de entregar cada etapa del proyecto se realizó pruebas para comprobar el buen funcionamiento de cada parte del sistema. Estas pruebas fueron realizadas generalmente en la madrugada, debido a que no era posible interrumpir la programación diaria, ni afectarla de ningún modo. En algunas

ocasiones fue necesario citar a los mismos operadores del sistema para que puedan realizar las tareas que suelen hacer a diario y den el visto bueno y de conformidad con el sistema implementado. Luego de esto se elaboró un informe detallado el cual fue entregado al gerente de operaciones para que sea expuesto en los comités de avances que eran programados cada 15 días.

## CONCLUSIONES

1. El proceso de desarrollo e implementación del proyecto redactado en este informe significó la mayor oportunidad para aplicar los conocimientos académicos adquiridos y de desarrollar las habilidades necesarias para destacar en el campo de la ingeniería de televisión.

2. La coordinación e identificación de las necesidades entre las áreas de producción, operaciones e ingeniería resultó ser fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos al momento de plantear el proyecto.

3. El conocimiento de las nuevas tecnologías y de los sistemas de televisión existentes en el mercado de *broadcasting* es esencial al momento de plantear soluciones que ayuden al cumplimiento de los objetivos de un canal de televisión.

5. La capacitación constante es importante en todo profesional que aspira a crecer dentro de una organización.

6. El sistema desarrollado para RPP y Capital TV permite al personal manejar los equipos de manera ágil y dinámica, simplificando así la carga

operativa y disminuyendo los errores que afecten la calidad del producto audiovisual.

7. El sistema fue diseñado de manera que, ante la falla de algunos de los componentes del sistema, la señal del aire no se vea afectada demasiado tiempo, esto recurriendo a los equipos de respaldo incluidos en el diseño del sistema.

8. La capacitación del personal operativo ha sido fundamental para disminuir los errores en pantalla, y las fallas en los equipos generadas por un mal uso de estos.

9. La capacitación constante e investigación de nuevos sistemas de televisión por parte del personal de ingeniería ayudó a proponer e implementar un sistema televisivo eficiente.

10. Los canales de televisión del Grupo RPP son los únicos en el Perú que cuentan con un sistema digital de audio de alta calidad que trabaje bajo los estándares del AES 10.

11. La implementación del “Proyecto de reingeniería de televisión para el centro electrónico y salas de control del Grupo RPP” ha permitido elevar la calidad del producto audiovisual que ofrece RPP TV.

12. Gracias a la implementación de los sistemas de *Fly Away* y *Aviwest* se ha logrado inmediatez en la noticia, permitiendo competir directamente con otros canales de noticias.

13. El sistema implementado permite escalabilidad si se presenta alguna oportunidad de crecimiento y flexibilidad en caso sea necesario variar la configuración de los componentes del sistema.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema y establecer un cronograma de *failover* para garantizar la disminución de fallas en los equipos que componen el sistema de televisión.

2. Seguir el protocolo establecido ante falla de cualquier componente del sistema que pueda afectar la señal del aire es importante para poder detectar el problema rápidamente y brindar una pronta solución.

3. Capacitar constantemente a los ingenieros de televisión permitirá proponer soluciones en las que se aplique el uso de nuevas tecnologías que cumplan con los objetivos de la organización.



## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Canare (2017) *Product item list*. Recuperado de <http://www.canare.com/ProductItemList.aspx?productCategoryID=5> (consulta: 10 de junio del 2017)
- Clearcom Company (2017) *Digital matrix*. Recuperado de <https://www.clearcom.com/product-family/eclipse-hx-digital-matrix/> (consulta: 13 de mayo del 2017)
- Grass, Valley (2017) *Resources*. Recuperado de <http://www.grassvalley.com/resources> (consulta: 01 de junio del 2017)
- Lawo (2017) *Service support and downloads*. Recuperado de [https://www.lawo.com/no\\_cache/support/service-support/downloads.html](https://www.lawo.com/no_cache/support/service-support/downloads.html) (consulta: 22 de mayo del 2017)
- NEC, Global (2017) *Broadcast products*. Recuperado de <http://www.nec.com/en/global/prod/nw/broadcast/index.html> (consulta: 14 de mayo del 2017)

Vislink Technologies (2017) *Live production*. Recuperado de <https://www.vislink.com/products/live-production/> (Consulta: 10 de mayo del 2017)

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Página</b>
<b>Anexo 1:</b> Selección del panel que se desea configurar	140
<b>Anexo 2:</b> Seleccionar y arrastrar etiqueta	141
<b>Anexo 3:</b> Panel de intercomunicación con un botón configurado	142
<b>Anexo 4:</b> Ventana de crosspoint para monitoreo del sistema	143
<b>Anexo 5:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 1	144
<b>Anexo 6:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 2	145
<b>Anexo 7:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 3	146
<b>Anexo 8:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 6	147
<b>Anexo 9:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 7	148
<b>Anexo 10:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 8	149
<b>Anexo 11:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 11	150
<b>Anexo 12:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 12	151
<b>Anexo 13:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 13	152
<b>Anexo 14:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 14	153
<b>Anexo 15:</b> Patch panel de video de RPP y Capital TV # 18	154
<b>Anexo 16:</b> Mnemónicos router HD	155

## Anexo 1. Selección del panel que se desea configurar

RPP TV 3 on localhost (EclipseUser : NetworkAdmin) - Eclipse Configuration System

File Edit Options View Help

System

System 1 (172.16.2.1)  
RPP TV 3

Apply Changes

Hardware

Cards and Ports

Configuration

Panels

Party Lines

Fixed Groups

Local Advanced

Controls

Sort Groups

Routes

Speed Dials

Attachments

Key Groups

Logic Maestro

Preferences

Diagnostics

TEC - : V-Series 1RU Rotary: 'V-Series 1RU Rotary on 1' on Port 0>9

(Please select a panel)

TEC - : V-Series 1RU Rotary: 'V-Series 1RU Rotary on 1' on Port 1

DIR RPP - : ICS-1016: 'ICS-1016 on 2' on Port 2

SW2 - : ICS-1008: 'ICS-1008 on 3 (Sin Panel)' on Port 3

TRAF RPP - : ICS-1016: 'ICS-1016 on 4' on Port 4

RX SE - : ICS-1008: 'ICS-1008 on 5 (Sin Panel)' on Port 5

PROD 1 - : ICS-1008: 'ICS-1008 on 16' on Port 16

SON 1 - : ICS-1016: 'ICS-1016 on 17' on Port 17

PLAY 1 - : ICS-1008: 'ICS-1008 on 18' on Port 18

RPP - : ICS-1008: 'ICS-22 on 19' on Port 19

CG 1 - : ICS-1008: 'ICS-1008 on 20' on Port 20

DIR CAP - : ICS-1016: 'ICS-1016 on 27 (Cable 6)' on Port 27


PLAY 2 - : ICS-1008: 'ICS-22 on 28 (Cable 7 SP)' on Port 28

PROD 2 - : ICS-1008: 'ICS-22 on 29 (Cable 8 SP)' on Port 29

CAP - : ICS-1008: 'ICS-22 on 30 (Cable 23)' on Port 30

TRAF CAP - : ICS-1016: 'ICS-1016 on 31' on Port 31

PROD ASIST - : ICS-1008: 'ICS-1008 on 32' on Port 32



All	Controls	Fixed Groups	Interfaces	Panels	Special Keys	Listen	Description	
						Talk		
						CAP	ICS-22 on 30 (Cable 23)	30
						CG 1	ICS-1008 on 20	20
						COM COM	ASSIGNMENT MODE KEY	
						DIR CAP	ICS-1016 on 27 (Cable 6)	27
						DIR RPP	ICS-1016 on 2	2
						EST 1 CAP	CCI-22 on 21	21
						EST 2 CAP	CCI-22 on 22	22
						EST A	CCI-22 on 6	6
						EST CI	CCI-22 on 8	8
						EST LI	CCI-22 on 9	9
						EST V	CCI-22 on 7	7
						GCAP	New fixed group	2
						GPO2	New fixed group	3
						GPRO2	New fixed group	4
						GRPP	New fixed group	1
						PLAY 1	ICS-1008 on 18	18
						PLAY 2	ICS-22 on 28 (Cable 7 SP)	28
						PROD 1	ICS-1008 on 16	16
						PROD 2	ICS-22 on 29 (Cable 8 SP)	29
						PROD ASIST	ICS-1008 on 32	32
						RPP	ICS-22 on 19	19
						RX SE	ICS-1008 on 5 (Sin Panel)	5
						RX SE	New fixed group	5
						SON 1	ICS-1016 on 17	17
						SW2	ICS-1008 on 3 (Sin Panel)	3
						TAL 1 CAP	Direct on 23	23
						TAL 2 CAP	Direct on 24	24
						TAL 3 CAP	Direct on 25	25
						TAL A	Direct on 10	10
						TAL CI	Direct on 12	12
						TAL LI	Direct on 13	13

Double-click a key... Key-Specific Functions

Add Label Rename

Application ready

## Anexo 2. Seleccionar y arrastrar etiqueta

The screenshot displays the Eclipse Configuration System interface. On the left is a navigation sidebar with categories like System, Hardware, Configuration, and Diagnostics. The main area shows a virtual console panel for a 'Matrix Plus ICS-1008' device, featuring a microphone, headset, and various function keys labeled 'GCAP' and 'RX SE'. Below the panel is a table for configuring keys, with columns for 'Talk', 'Listen', and 'Description'. The 'RX SE' key is highlighted in red in the 'Talk' column and green in the 'Listen' column, corresponding to the physical key on the console panel. A 'Key-Specific Functions' panel is visible on the right side of the table.

Talk	Listen	Description	
CAP	CAP	ICS-22 on 30 (Cable 23)	30
CB 1	CG 1	ICS-1008 on 20	20
DIR CAP	DIR CAP	ICS-1016 on 27 (Cable 6)	27
DIR RPP	DIR RPP	ICS-1016 on 2	2
EST 1 CAP	EST 1 CAP	CCI-22 on 21	21
EST 2 CAP	EST 2 CAP	CCI-22 on 22	22
EST A	EST A	CCI-22 on 6	6
EST CI	EST CI	CCI-22 on 8	8
EST LI	EST LI	CCI-22 on 9	9
EST V	EST V	CCI-22 on 7	7
GCAP	GCAP	New fixed group	2
GPO2	GPO2	New fixed group	3
GPRO2	GPRO2	New fixed group	4
GRPP	GRPP	New fixed group	1
PLAY 1	PLAY1	ICS-1008 on 18	18
PLAY 2	PLAY2	ICS-22 on 28 (Cable 7 SP)	28
PROD 1	PROD 1	ICS-1008 on 16	16
PROD 2	PROD 2	ICS-22 on 29 (Cable 8 SP)	29
PROD ASIST	PROD ASIST	ICS-1008 on 32	32
RPP	RPP	ICS-22 on 19	19
RX SE	RX SE	ICS-1008 on 5 (Sin Panel)	5
RX SE	RX SE	New fixed group	5
SON 1	SON 1	ICS-1016 on 17	17
SV2	SV2	ICS-1008 on 3 (Sin Panel)	3
TAL 1 CAP	TAL 1 CAP	Direct on 23	23
TAL 2 CAP	TAL 2 CAP	Direct on 24	24
TAL 3 CAP	TAL 3 CAP	Direct on 25	25
TAL A	TAL A	Direct on 10	10
TAL CI	TAL CI	Direct on 12	12
TAL LI	TAL LI	Direct on 13	13
TAL V	TAL V	Direct on 11	11

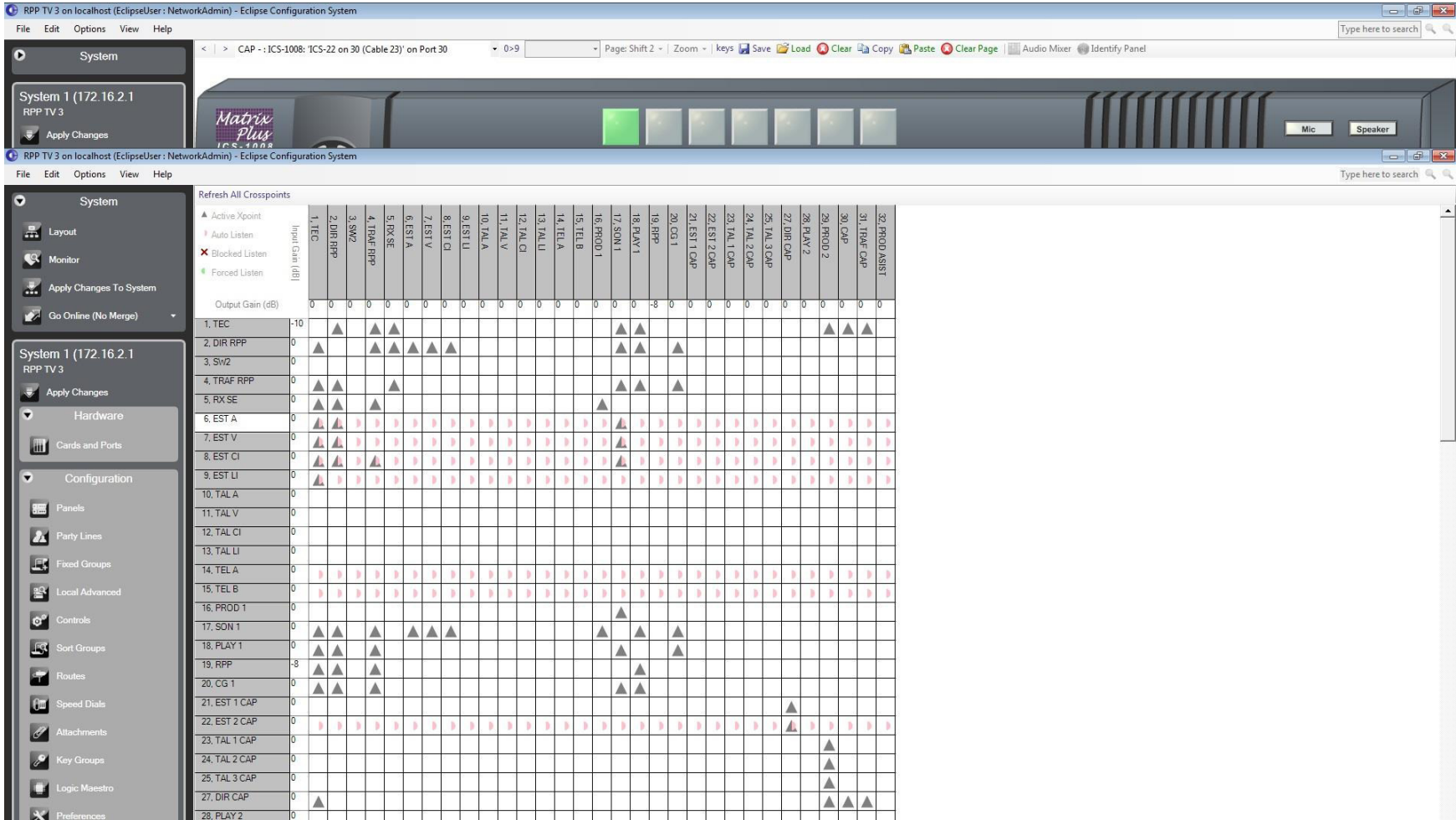
### Anexo 3. Panel de intercomunicación con un botón configurado

The screenshot displays the Eclipse Configuration System interface for a Matrix Plus ICS-1008 panel. The interface is divided into several sections:

- System Information:** Shows 'System 1 (172.16.2.1) RPP TV 3' with an 'Apply Changes' button.
- Hardware Section:** Includes 'Cards and Ports' and 'Configuration' sub-sections.
- Configuration Section:** Lists various settings such as 'Panels', 'Party Lines', 'Fixed Groups', 'Local Advanced', 'Controls', 'Sort Groups', 'Routes', 'Speed Dials', 'Attachments', 'Key Groups', 'Logic Maestro', and 'Preferences'.
- Panel Image:** A 3D rendering of the Matrix Plus ICS-1008 panel, showing a microphone, headset, and several buttons labeled 'GCAP'.
- Table of Key Functions:** A table with columns for 'Talk', 'Listen', and 'Description'. The 'Talk' column is highlighted in red, and the 'Listen' column is highlighted in green.
- Rotary Encoder Configuration:** A panel on the right for configuring the rotary encoder, showing 'Key-Specific Functions' and 'Options'.

Talk	Listen	Description	
CAP	CAP	ICS-22 on 30 (Cable 23)	30
CG 1	CG 1	ICS-1008 on 20	20
DIR CAP	DIR CAP	ICS-1016 on 27 (Cable 6)	27
DIR RPP	DIR RPP	ICS-1016 on 2	2
EST 1 CAP	EST 1 CAP	CCI-22 on 21	21
EST 2 CAP	EST 2 CAP	CCI-22 on 22	22
EST A	EST A	CCI-22 on 6	6
EST CI	EST CI	CCI-22 on 8	8
EST LI	EST LI	CCI-22 on 9	9
EST V	EST V	CCI-22 on 7	7
GCAP	GCAP	New fixed group	2
GPO2	GPO2	New fixed group	3
GPRO2	GPRO2	New fixed group	4
GRPP	GRPP	New fixed group	1
PLAY 1	PLAY 1	ICS-1008 on 18	18
PLAY 2	PLAY 2	ICS-22 on 28 (Cable 7 SP)	28
PROD 1	PROD 1	ICS-1008 on 16	16
PROD 2	PROD 2	ICS-22 on 29 (Cable 8 SP)	29
PROD ASIST	PROD ASIST	ICS-1008 on 32	32
RPP	RPP	ICS-22 on 19	19
RX SE	RX SE	ICS-1008 on 5 (Sin Panel)	5
RX SE	RX SE	New fixed group	5
SON 1	SON 1	ICS-1016 on 17	17
SW2	SW2	ICS-1008 on 3 (Sin Panel)	3
TAL 1 CAP	TAL 1 CAP	Direct on 23	23
TAL 2 CAP	TAL 2 CAP	Direct on 24	24
TAL 3 CAP	TAL 3 CAP	Direct on 25	25
TAL A	TAL A	Direct on 10	10
TAL CI	TAL CI	Direct on 12	12
TAL LI	TAL LI	Direct on 13	13
TAL V	TAL V	Direct on 11	11

Anexo 4. Ventana de crosspoint para monitoreo del sistema



### Anexo 5. Patch panel de video de RPP y Capital TV #1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PATCH 01	DV1-1 CAM ARA 01 STD VERDE (1)	DV2-1 CAM ARA 02 STD VERDE (1)	DV3-1 CAM ARA 03 STD VERDE (1)	DV4-1 CAM ARA 04 STD VERDE (1)	DV5-1 CAM ARA 05 STD VERDE (1)	DV 6-1 CA MARA 01 ST D AZUL (2)	DV 7-1 CA MARA 02 ST D AZUL (2)	DV 8-1 CA MARA 03 ST D AZUL (2)	DV 9-1 CA MARA 04 ST D AZUL (2)	DV 10-1 CA MARA 05 ST D AZUL (2)	CAMA RA ROB 01 STD CI (3)	CAMA RA ROB 02 STD CI (3)	CAMA RA ROB 03 STD CI (3)	CAMA RA ROB 04 STD CI (3)	CAMA RA ROB 01 STD RPP (4)	CAMA RA ROB 02 STD RPP (4)
	IN 01 ROU TER HD	IN 02 ROU TER HD	IN 03 ROU TER HD	IN 04 ROU TER HD	IN 05 ROU TER HD	IN 06 RO UTER HD	IN 07 RO UTER HD	IN 08 RO UTER HD	IN 09 RO UTER HD	IN 10 RO UTER HD	IN 11 ROUT ER HD	IN 12 ROUT ER HD	IN 13 ROUT ER HD	IN 14 ROUT ER HD	IN 15 ROUT ER HD	IN 16 ROUT ER HD
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
CAMAR A ROB 03 STD RPP (4)	CAMAR A ROB 04 STD RPP (4)	CA MARA HA LL CAP	CAMAR A ROB 01 STD CAP (5)	CAMAR A ROB 02 STD CAP (5)	CA MARA 3 ST D CAP (5)	CAMAR A ROB 04 STD CAP (5)	CAMA RA ROB PRENS A CAP (6)	CA MARA CA B CAP	CAMAR A ROB 01 RAD CAP (7)	CA MARA 02 RA D CAP (7)	CAMAR A ROB 03 RAD CAP (7)	DV 11-1 OU T1 AI RNEWS	DV 12-1 OU T2 AI RNEWS	DV 13-1 OU T1 T2 RPP	DV 14-1 OU T2 RPP	
IN 17 ROUTE R HD	IN 18 ROUTE R HD	IN 19 RO UTER HD	IN 20 ROUTE R HD	IN 21 ROUTE R HD	IN 22 RO UTER HD	IN 23 ROUTE R HD	IN 24 ROUT ER HD	IN 25 RO UTER HD	IN 26 ROUTE R HD	IN 27 RO UTER HD	IN 28 ROUTE R HD	IN 29 RO UTER HD	IN 30 RO UTER HD	IN 31 RO UTER HD	IN 32 RO UTER HD	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	



Anexo 6. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 2

PATCH 02	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	DV 15-1 O UT1 T2 CAP	DV 16-1 O UT2 T2 CAP	DV 17-1 O UT1 K2	DV 18-1 OU T2 K2	DV 19-1 OU T1 DA YANG	DV 20-1 OU T2 DA YANG	DV 21-1 MA TIC 1 RP P	DV 22-1 MA TIC 2 RP P BCK	DV 23-1 MA TIC 3 CA P	DV 24-1 OU T 1 VT R 1	DV 25-1 OU T 1 VT R 2	DV 26-1 OU T 1 VT R 3	DV31-1 PGM SW RPP EMB OUT8 VPRO8-1	DV32-1 CLEAN SW RPP EMB OUT8 VPRO8-2	DV33-1 PGM SW CAP EMB OUT8 VPRO8-3	DV34-1 CLEAN SW CAP EMB OUT8 VPRO8-4
	IN 33 R OUTER HD	IN 34 R OUTER HD	IN 35 R OUTER HD	IN 36 RO UTER HD	IN 37 RO UTER HD	IN 38 RO UTER HD	IN 39 RO UTER HD	IN 40 RO UTER HD	IN 41 RO UTER HD	IN 42 RO UTER HD	IN 43 RO UTER HD	IN 44 RO UTER HD	IN 45 ROUTER HD	IN 46 ROUTER HD	IN 47 ROUTER HD	IN 48 ROUTER HD
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
DV35- 1 PGM MAESTRO RPP	DV36-1 CLEAN MAESTRO RPP	DV37- 1 PGM MAESTRO CAP	DV38-1 CLEAN MAESTRO CAP	AU X 1 SW RPP	AU X 2 SW RPP	AU X 3 SW RPP	AU X 1 SW CAP	AU X 2 SW CAP	AU X 3 SW CAP	MON OUT MAES TRO RPP	MON OUT MAES TRO CAP	DV39- 1 BRAIN STORM 1	DV40- 1 BRAIN STORM 2	DV 41-1 OU T1 FS1 FL Y RPP	DV 42-1 OU T1 FS2 FL Y CAP	
IN 49 ROUT ER HD	IN 50 ROUTER HD	IN 51 ROUT ER HD	IN 52 ROUTER HD	IN 53 RO UTER HD	IN 54 RO UTER HD	IN 55 RO UTER HD	IN 56 RO UTER HD	IN 57 RO UTER HD	IN 58 RO UTER HD	IN 59 ROUT ER HD	IN 60 ROUT ER HD	IN 61 ROUT ER HD	IN 62 ROUT ER HD	IN 63 RO UTER HD	IN 64 RO UTER HD	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	

### Anexo 7. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PATCH 03	DV 43-1	DV 44-1	DV4 5-1	DV4 6-1	DV47-1 OUT1	DV48-1 OUT1	DV4 9-1	DV 50-1	DV51-1 OUT1	DV 52-1	DV 53-1	DV 54-1	DV 55-1	DV 56-1	DV 57-1	DV5 8-1
	OU T1 FS3	OU T1 FS4	OUT 1 FS5	OUT 1 FS6	OUT1 FS7	OUT1 FS8	OUT 1 FS9	OU T1 FS10	OUT1 FS11	OU T1 FS12	OU T1 FS13	OU T 1 MV	OU T 2 MV	OU T 1 MV	OU T 2 MV	OUT KALEIDO
	AVI WEST 1	AVI WEST 2	DEC O MOV 1	DEC O MOV 2	DECO DIRECTV 1	DECO DIRECTV 2	SET TOP BOX	RE UTERS	DEUTSCH E WELLE	EX T 1	EX T 2	SW RPP	SW RPP	SW CAP	SW CAP	RPP
	IN 65	IN 66	IN 67	IN 68	IN 69 ROUTE	IN 70 ROUTE	IN 71 ROU	IN 72	IN 73 ROUTER	IN 74	IN 75	IN 76	IN 77	IN 78	IN 79	IN 80
RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	ROU TER HD	R HD	R HD	TER HD	RO UTER HD	HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	ROU TER HD
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
DV59 -1	DV60 -1	DV 61-1	DV 62-1	DV 63-1	DV 64-1	DV 27-1	DV 28-1	DV 29-1	DV 30-1	DV 67-1	DV 68-1	DV69-1 PGM SW	DV70-1 CLEAN SW	DV 71-1	DV 72-1
OUT KALEIDO	OUT KALEIDO	OU T	OU T	OU T1 FS14	OU T1 FS15	PG M SW	CL EAN SW	PG M SW	CL EAN SW	PG M SW	CL EAN SW	RPP 2 EMB OUT7	RPP 2 EMB OUT8 VPRO8-5	OU T 1 MV	OU T 2 MV
CAP	RX SEÑALES	LIN EAR RPP	LIN EAR CAP	RP P	CA P	RP P	RP P	CA P	CA P	RP P 2	RP P 2	VPRO8-5	OUT8 VPRO8-5	SW RPP 2	SW RPP 2
IN 81 ROU TER HD	IN 82 ROU TER HD	IN 83	IN 84	IN 85	IN 86	IN 87	IN 88	IN 89	IN 90	IN 91	IN 92	IN 93	IN 94	IN 95	IN 96
ROU TER HD	ROU TER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	ROUTER HD	ROUTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64

Anexo 8. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PATCH 06	OUT 01	OUT 02	OUT 03	OUT 04	OU T 05	OU T 06	OU T 07	OUT 08	OUT 09	OU T 10	OU T 11	OU T 12	OU T 13	OUT 14	OUT 15	OUT 16
	ROU TER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD
	IN 01 SW RPP	IN 02 SW RPP	IN 03 SW RPP	IN 04 SW RPP	IN 05 SW RPP	IN 06 SW RPP	IN 07 SW RPP	IN 08 SW RPP	IN 09 SW RPP	IN 10 SW RPP	IN 01 SW CAP	IN 02 SW CAP	IN 03 SW CAP	IN 04 SW CAP	IN 05 SW CAP	IN 06 SW CAP
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	OUT 17	OUT 18	OUT 19	OUT 20	OUT 21 ROUTE R HD	OUT 22 ROUTE R HD	OUT 23 ROUTE R HD	OUT 24 ROUTE R HD	OUT 25	OUT 26	OUT 27	OUT 28	OUT 29	OUT 30	OUT 31	OUT 32
	ROU TER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	ROUTE R HD	ROUTE R HD	ROUTE R HD	ROUTE R HD	ROU TER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	ROU TER HD	RO UTER HD
	IN 07 SW CAP	IN 08 SW CAP	IN 09 SW CAP	IN 10 SW CAP	IN 1 MAEST RO RPP	IN 2 MAEST RO RPP	IN 1 MAEST RO CAP	IN 2 MAEST RO CAP	IN T2 RPP	IN T2 CAP	IN 1 K2	IN 2 K2	IN DAY ANG	IN 1 CYN EGY	IN 2 CYN EGY	IN ING ES HD 1
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64

Anexo 9. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 7

PATCH 07	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	O UT 33	O UT 34	O UT 35	O UT 36	OUT 37	OUT 38	OUT 39	OUT 40	OUT 41	OUT 42	OUT 43	OUT 44	O UT 45	O UT 46	OUT 47	OUT 48
	R OUTER HD	R OUTER HD	R OUTER HD	R OUTER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	ROUT ER HD	R OUTER HD	R OUTER HD	ROU TER HD	ROU TER HD
	IN IN GES HD 2	IN VT R 1	IN VT R 2	IN VT R 3	IN 1 BRAI NSTORM 1	IN 2 BRAI NSTORM 1	IN 3 BRAI NSTORM 1	IN 4 BRAI NSTORM 1	IN 1 BRAI NSTORM 2	IN 2 BRAI NSTORM 2	IN 3 BRAI NSTORM 2	IN 4 BRAI NSTORM 2	IN 1 M ON TEC RP P	IN 1 0 CA P	MON 1 STD VERDE (1)	MON 2 STD VERDE (1)
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
OUT 49	OU T 50	OU T 51	OU T 52	OU T 53	OU T 54	OU T 55	OU T 56	OUT 57	OUT 58	OUT 59	OU T 60	OUT 61	OUT 62	OUT 63	OUT 64	
ROUT ER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	RO UTER HD	ROUTE R HD	ROUTE R HD	ROUTE R HD	RO UTER HD	ROUT ER HD	ROUTE R HD	ROU TER HD	ROUT ER HD	
MON 1 STD AZUL (2)	MO N 2 STD AZUL (2)	MO N 1 ST D CI (3)	MO N 2 ST D CI (3)	MO N 1 ST D RPP (4)	MO N 2 ST D RPP (4)	MO N 1 ST D CAP (5)	MO N 2 ST D CAP (5)	MON PRENS A CAP (6)	MON 1 STD RAD CAP (7)	MON 2 STD RAD CAP (7)	IN 1 VP RO8-1	IN 1 VPRO 8-2	IN 1 VPRO8 -3	IN 1 VPR O8-4	IN 7 KALEI DO RPP	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	

### Anexo 10. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 8

PATCH 08	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	OUT 65 ROU TER HD	OUT 66 ROUT ER HD	OUT 67 ROUT ER HD	OUT 68 ROUT ER HD	OU T 69 RO UTER HD	OU T 70 RO UTER HD	OU T 71 RO UTER HD	OU T 72 RO UTER HD	OUT 73 ROU TER HD	OU T 74 RO UTER HD	OU T 75 RO UTER HD	OU T 76 RO UTER HD	OU T 77 RO UTER HD	OUT 78 ROUT ER HD	OUT 79 ROUT ER HD	OUT 80 ROUT ER HD
	IN 8 KAL EIDO RPP	IN 7 KALEI DO CAP	IN 8 KALEI DO CAP	IN 14 KALEI DO RX SEÑALES	IN 15 KAL EIDO RX SEÑALES	IN 16 KAL EIDO RX SEÑALES	IN 01 SW RPP 2	IN 02 SW RPP 2	IN 03 SW RPP 2	IN 04 SW RPP 2	IN 05 SW RPP 2	IN 06 SW RPP 2	IN 07 SW RPP 2	IN 08 SW RPP 2	IN T2-1 RPP 2	IN T2-2 RPP 2
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	OUT 81 ROUT ER HD	OU T 82 RO UTER HD	OU T 83 RO UTER HD	OUT 84 ROUT ER HD	OU T 85 RO UTER HD	OU T 86 RO UTER HD	OU T 87 RO UTER HD	OU T 88 RO UTER HD	OUT 89 ROU TER HD	OUT 90 ROUTER HD	OU T 91 RO UTER HD	OUT 92 ROU TER HD	OUT 93 ROUT ER HD	OUT 94 ROUTE R HD	OUT 95 ROU TER HD	OUT 96 ROUT ER HD
	IN XP RE SSION SW RPP 2	IN XP RE SSION SW RPP	IN XP RE SSION SW CAP	IN XP RE SSION MAES TRO RPP	IN LIN EAR RP P	IN LIN EAR CA P	IN 1 FS 14 RP P	IN 1 FS 15 CA PITAL	IN RPP ENC ODER HD NEC	IN RPP ENCODER ONESEG NEC	IN 1 VP RO8-5	IN RPP 2 ENC ODER HD NEC	IN LINEA R RPP 2	IN 1 FS 16 RPP 2		
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64

Anexo 11. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PATCH 11	CAMA RA 01 STD VERDE (1)	CAMA RA 02 STD VERDE (1)	CAMA RA 03 STD VERDE (1)	CAMA RA 04 STD VERDE (1)	CAMA RA 05 STD VERDE (1)	CA MARA 01 STD AZUL (2)	CA MARA 02 STD AZUL (2)	CA MARA 03 STD AZUL (2)	CA MARA 04 STD AZUL (2)	CA MARA 05 STD AZUL (2)	O UT1 AI RNEWS	O UT2 AI RNEWS	OU T1 T2 RPP	OUT 2 T2 RPP	OUT 1 T2 CAP	OUT2 T2 CAP
	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN
	DV1	DV2	DV3	DV4	DV5	DV6	DV7	DV8	DV9	DV10	DV11	DV12	DV13	DV14	DV15	DV16
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
OUT1 K2	OU T2 K2	OU T1 DAY ANG	OU T2 DA YANG	MA TIC 1 RPP	M ATIC 2 R PP BCK	MA TIC 3 CA P	OU T1 VT R1	O UT1 VT R2	OUT 1 VTR 3	PG M SW RPP	CL EAN SW RP P	PGM SW CAP	CLEAN SW CAP	PGM SW RPP EMB OUT 8 VPRO8-1	CLEAN SW RPP EMB OUT 8 VPRO8-2	
IN DV17	IN DV 18	IN DV1 9	IN DV 20	IN DV2 1	IN DV 22	IN DV 23	IN DV 24	IN DV 25	IN DV26	IN DV2 7	IN DV 28	IN DV29	IN DV30	IN DV31	IN DV32	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	

Anexo 12. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 12

PATCH 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	PGM SW CAP EMB	CLEAN SW CAP EMB	PGM MAESTRO	CLEAN MAESTRO	PGM MAESTRO	CLEAN MAESTRO	BRAI NSTORM 1	BRAI NSTORM 2	UT1 S1	UT1 S2	UT1 S3	UT1 S4	OU T1	OU T1	OUT1 FS7	OUT1 FS8
	OUT 8 VPROB- 3	OUT 8 VPROB-4	RPP	RPP	CAP	0			LY RPP	LY CAP	VIWEST 1	VIWEST 2	CO MOV 1	CO MOV 2	DIRECTV 1	DIRECTV 2
	IN DV33	IN DV34	IN DV35	IN DV36	IN DV37	IN DV38	IN DV39	IN DV40	IN V41	IN V42	IN V43	IN V44	IN DV45	IN DV46	IN DV47	IN DV48
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
OUT1	OU T1	OUT1	OU T1	OUT 1	OU T1	OU T2	OU T1	OU T2	OU T	OU T	OU T	OU T	OU T	OUT 1	OUT1	
FS9 SET TOP BOX	FS1 0 RE UTERS	FS11 DEUTSCH E WELLE	FS1 2 EXT 1	FS1 3 EXT 2	FS1 V S W RPP	MV SW RPP	MV SW CAP	MV SW W CAP	IDO RPP	EIDO CAP	EIDO RX SEÑALES	OUT LINEA R RPP	OUT LINEAR CAP	FS14 RPP	FS15 CAP	
IN DV49	IN DV50	IN DV51	IN DV52	IN DV53	IN DV54	IN DV55	IN DV56	IN DV57	IN DV58	IN DV59	IN DV60	IN DV61	IN DV62	IN DV63	IN DV64	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	

Anexo 13. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 13

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PATCH 13	FLY		FLY		AV IWEST 1		A VIWEST 2		DEC O MOV ISTAR 1		DE CO MO VISTAR 2		DEC O DIR ECTV 1		DECO DIRE CTV 2	
	RPP		CAP													
	IN 1	IN 2	IN 1	IN 2	IN 1	IN 2	IN 1	IN 2	IN 1	IN 2	IN 1	IN 2	IN 1	IN 2	IN 1	IN 2
FS 1	FS 1	FS 2	FS 2	FS 3	FS 3	FS 4	FS 4	FS 5	FS 5	FS 6	FS 6	FS 7	FS 7	FS 8	FS 8	FS 8
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	SET TOP BOX		REU TERS		DEUTSCH E WELLE		EX T 1 DIG ITAL		EX T 1 VB S		EXT 2 DIGIT AL		EXT 2 VB S		OUT 2 FS14 RPP	OUT2 FS15 CAP
	IN 1	IN 2 FS	IN 1 FS	IN 2 FS	IN 1	IN 2 FS	IN 1 FS	IN 2 FS	IN VBS FS	IN 1	IN 2 FS	IN VBS FS		IN	IN	
	FS 9	9	10	10	FS 11	FS 11	FS 12	FS 12	FS 12	FS 13	FS 13	FS 13		DV65	DV66	
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64



Anexo 14. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 14

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PATCH 14	DV1 1-2 OUT 1 AIR NEWS	DV12- 2 OUT2 AIRNE WS	DV13- 2 OUT1 T2 RPP	DV14-2 OUT2 T2 RPP	DV 15-2 OU T1 T2 CAP	DV 16-2 OU T2 CAP	D V27-2 P GMSW R PP	DV1 7-2 OUT 1 K2	DV1 8-2 OUT 2 K2	DV 19-2 OU T1 DA YANG	DV 20-2 OU T2 DA YANG	DV 21-2 MA TIC 1 RP P	DV2 2-2 MAT IC 2 RPP BCK	DV28- 2 CLEA N SW RPP	DV23- 2 MATI C 3 CAP	DV41- 2 OUT 1 FS1 FLY RPP
	IN 2 VPR O8-1	IN 3 VPRO 8-1	IN 4 VPRO 8-1	IN 5 VPRO8 -1	IN 6 VP RO8-1	IN 7 VP RO8-1	IN 8 V PRO8-1	IN 2 VPR O8-2	IN 3 VPR O8-2	IN 4 VP RO8-2	IN 5 VP RO8-2	IN 6 VP RO8-2	IN 7 VPR O8-2	IN 8 VPRO 8-2	IN 2 VPRO 8-3	IN 3 VPRO 8-3
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
DV42- 2 OUT 1 FS2 FLY CAP	DV 43-2 O UT 1 FS3 AV IWEST 1	DV 44-2 OU T 1 FS4 AVI WEST 2	DV4 5-2 OU T 1 FS5 DE CO MOV 1	D V29-2 P GM SW C AP	DV4 6-2 OU T 1 FS6 DE CO MOV 2	DV47-2 OUT1 FS7 DECO DIRECTV 1	DV48-2 OUT1 FS8 DECO DIRECTV 2	DV4 9-2 OUT 1 FS9 SET TOP BOX	DV5 0-2 OU T1 FS10 RE UTERS	DV51-2 OUT1 FS11 DEUTSCH E WELLE	D V30-2 CL EAN SW C AP					
IN 4 VPRO 8-3	IN 5 VP RO8-3	IN 6 VP RO8-3	IN 7 VP RO8-3	IN 8 V PRO8-3	IN 2 VP RO8-4	IN 3 VPRO8- 4	IN 4 VPRO8- 4	IN 5 VPR O8-4	IN 6 VPR O8-4	IN 7 VPRO8-4	IN 8 VP RO8-4					
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	

### Anexo 15. Patch panel de video de RPP y Capital TV # 18

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PATCH 18	D V17-4 O UT1 K 2	DV1 8-4 OU T2 K2	DV 21-4 MA TIC 1 RP P	DV31-4 PGM SW RPP EMB OUT8 VPRO8-1	PVW MAESTRO RPP	DV35- 4 PGM MAESTRO RPP	D V19-4 C UT1 D AYANG	D V20-4 O UT2 D AYANG	D V22-4 M ATIC 2 R PP BCK	DV33-4 PGM SW CAP EMB OUT8 VPRO8-3	PVW MAESTRO CAP	DV37- 4 PGM MAESTRO CAP	DV4 1-4 FS1 FLY RPP	DV4 2-4 FS2 FLY CAP	DV4 3-4 FS3 AVI WEST 1	DV4 4-4 FS4 AVI WEST 2
	IN 01 K ALEIDO R PP	IN 02 KAL EIDO RP P	IN 03 KA LEIDO RP P	IN 04 KALEIDO RPP	IN 05 KALEI DO RPP	IN 06 KALEI DO RPP	N 01 K ALEIDO C AP	02 K ALEIDO C AP	03 K ALEIDO C AP	IN 04 KALEIDO CAP	IN 05 KALEI DO CAP	IN 06 KALEI DO CAP	IN 01 KAL EIDO RX SEÑALES	IN 02 KAL EIDO RX SEÑALES	IN 03 KAL EIDO RX SEÑALES	IN 04 KAL EIDO RX SEÑALES
	33	34	35	36	37	38	3	4	41	42	43	44	45	46	47	48
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	DV45- 4 FS5 DEC O MOV 1	DV4 6-4 FS6 DE CO MOV 2 IN	DV47-4 FS7 DECO DIRECTV 1	DV48-4 FS8 DECO DIRECTV 2	DV4 9-4 FS9 SET TOP BOX	DV5 0-4 FS1 0 RE UTERS IN	DV51-4 FS11 DEUTSCH E WELLE	DV5 2-4 FS1 2 EXT 1 IN	DV5 3-4 FS1 3 EXT 2 IN							
IN 05 KALEI DO RX SEÑALES	06 KAL EIDO RX SEÑALES	IN 07 KALEID O RX SEÑALES	IN 08 KALEID O RX SEÑALES	IN 09 KAL EIDO RX SEÑALES	10 KAL EIDO RX SEÑALES	IN 11 KALEIDO RX SEÑALES	12 KAL EIDO RX SEÑALES	13 KAL EIDO RX SEÑALES								
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	

## Anexo 16. Mnemónicos router HD

### SOURCE

	FUENTE	MNEMONICO	GRUPO	
	CAM 01 STD 1	CAM1ST1	STD 1	CAMARAS
	CAM 02 STD 1	CAM2ST1		
	CAM 03 STD 1	CAM3ST1		
	CAM 04 STD 1	CAM4ST1		
	CAM 05 STD 1	CAM5ST1		
0	CAM 01 STD 2	CAM1ST2	STD 2	
	CAM 02 STD 2	CAM2ST2		
	CAM 03 STD 2	CAM3ST2		
	CAM 04 STD 2	CAM4ST2		
	CAM 05 STD 2	CAM5ST2		
1	CAM 01 STD 3	CAM1ST3	STD 3	
2	CAM 02 STD 3	CAM2ST3		
3	CAM 03 STD 3	CAM3ST3		
4	CAM 04 STD 3	CAM4ST3		
5	CAM 01 STD 4	CAM1ST4	SDT 4	
6	CAM 02 STD 4	CAM2ST4		
7	CAM 03 STD 4	CAM3ST4		
8	CAM 04 STD 4	CAM4ST4		
9	CAM HALL STD 5	CAMHLLCA	STD 5	
0	CAM 01 STD 5	CAM1ST5		
1	CAM 02 STD 5	CAM2ST5		
2	CAM 03 STD 5	CAM3ST5		
3	CAM 04 STD 5	CAM4ST5		
4	CAM PRENSA STD 5	CAMPRENS		
5	CAM CAB STD6	CAMCAB	STD 6	
6	CAM 01 STD 6	CAM1ST6		
7	CAM 02 STD 6	CAM2ST6		
8	CAM 03 STD 6	CAM3ST6		

9	OUT 1 AIRNEWS	OUT1NEWS	SERVER
0	OUT 2 AIRNEWS	OUT2NEWS	
1	OUT 1 T2 RPP	OUT1T2RP	
2	OUT 2 T2 RPP	OUT2T2RP	
3	OUT 1 T2 CAP	OUT1T2CA	
4	OUT 2 T2 CAP	OUT2T2CA	
5	OUT 1 K2	OUT1K2	
6	OUT 2 K2	OUT2K2	
7	OUT 1 DAYANG	OUT1DYNG	
8	OUT 2 DAYANG	OUT2DYNG	
9	MATIC 1	MATIC1	
0	MATIC 2	MATIC2	
1	MATIC 3	MATIC3	
2	OUT 1 VTR 1	OUT1VTR1	VTR
3	OUT 1 VTR 2	OUT1VTR2	
4	OUT 1 VTR 3	OUT1VTR3	
5	PGM SW RPP EMB	PGMRPPe	PGMe
6	CLEAN SW RPP EMB	CLNRPPe	
7	PGM SW CAP EMB	PGMCAPe	
8	CLEAN SW CAP EMB	CLNCAPe	
9	PGM MAESTRO RPP	PGMMCRPP	PGM CM
0	CLEAN MAESTRO RPP	CLNMCRPP	
1	PGM MAESTRO CAP	PGMMCCAP	
2	CLEAN MAESTRO CAP	CLNMCCAP	
3	AUX 1 SW RPP	AUX1SWRP	AUX RPP
4	AUX 2 SW RPP	AUX2SWRP	
5	AUX 3 SW RPP	AUX3SWRP	
6	AUX 1 SW CAP	AUX1SWCA	AUX CAP
7	AUX 2 SW CAP	AUX2SWCA	
	AUX 3 SW CAP	AUX3SWCA	

8				
9	MON MASTER RPP	MONMCRPP	MON CM	
0	MON MASTER CAP	MONMCCAP		
1	BRAINSTORM 1	BR1	SERV RPP	SERVER
2	BRAINSTORM 2	BR2		
3	OUT 1 FS 1	FS1-1	EXTERNAS	FS
4	OUT 1 FS 2	FS2-1		
5	OUT 1 FS 3	FS3-1		
6	OUT 1 FS 4	FS4-1		
7	OUT 1 FS 5	FS5-1	DECOS	
8	OUT 1 FS 6	FS6-1		
9	OUT 1 FS 7	FS7-1		
0	OUT 1 FS 8	FS8-1		
1	OUT 1 FS 9	FS9-1	EXTERNAS	
2	OUT 1 FS 10	FS10-1		
3	OUT 1 FS 11	FS11-1	DECOS	
4	OUT 1 FS 12	FS12-1	EXTERNAS	
5	OUT 1 FS 13	FS13-1		
6	OUT 1 MV SW RPP	MVRPP1	MV	
7	OUT 2 MV SW RPP	MVRPP2		
8	OUT 1 MV SW CAP	MVCAP1		
9	OUT 2 MV SW CAP	MVCAP2		
0	OUT 1 KALEIDO 1 MASTER RPP	KLDRPP		
1	OUT 2 KALEIDO 1 MASTER CAP	KLDCAP		
2	OUT KALEIDO 2 RX SIGNAL	KLDRXS1		
3	OUT LINEAR RPP	LNRRPP	PROCFIN	
4	OUT LINEAR CAP	LNRCAP		
5	OUT 1 FS 14 RPP	FSRPP-1		
6	OUT 1 FS 15 CAP	FSCAP-1		
7	PGM SW RPP	PGMRPP	PGM	

8	CLEAN SW RPP	CLNRPP
9	PGM SW CAP	PGMCAP
0	CLEAN SW CAP	CLNCAP

## DESTINATION

DESTINO	MNEMONICO	GRUPO	
IN 1 SW RPP	IN1SWRPP	SW RPP	
IN 2 SW RPP	IN2SWRPP		
IN 3 SW RPP	IN3SWRPP		
IN 4 SW RPP	IN4SWRPP		
IN 5 SW RPP	IN5SWRPP		
IN 6 SW RPP	IN6SWRPP		
IN 7 SW RPP	IN7SWRPP		
IN 8 SW RPP	IN8SWRPP		
IN 9 SW RPP	IN9SWRPP		
IN 10 SW RPP	IN10SRPP		
IN 1 SW CAP	IN1SWCAP	SW CAP	
IN 2 SW CAP	IN2SWCAP		
IN 3 SW CAP	IN3SWCAP		
IN 4 SW CAP	IN4SWCAP		
IN 5 SW CAP	IN5SWCAP		
IN 6 SW CAP	IN6SWCAP		
IN 7 SW CAP	IN7SWCAP		
IN 8 SW CAP	IN8SWCAP		
IN 9 SW CAP	IN9SWCAP		
IN 10 SW CAP	IN10SCAP		
IN 1 MAESTRO RPP	IN1MCRPP	MASTER	
IN 2 MAESTRO RPP	IN2MCRPP		
IN 1 MAESTRO CAP	IN1MCCAP		
IN 2 MAESTRO CAP	IN2MCCAP		
IN T2 RPP	INT2RPP	SERV RPP	SERVER
IN T2 CAP	INT2CAP	SERV CAP	
IN 1 K2	IN1K2	SERV CM	
IN 2 K2	IN2K2		
IN DAYANG	INDYNG	SERV CAP	
IN 1 CINEGY	IN1CINGY		

IN 2 CINEGY	IN2CINGY		
IN INGES 1	CAPTURE1	SERV CM	
IN INGES 2	CAPTURE2		
IN VTR 1	INVTR1	VTR	
IN VTR 2	INVTR2		
IN VTR 3	INVTR3		
IN 1 BRAINSTORM 1	IN1BR1	SERV RPP	SERVER
IN 2 BRAINSTORM 1	IN2BR1		
IN 3 BRAINSTORM 1	IN3BR1		
IN 4 BRAINSTORM 1	IN4BR1		
IN 1 BRAINSTORM 2	IN1BR2		
IN 2 BRAINSTORM 2	IN2BR2		
IN 3 BRAINSTORM 2	IN3BR2		
IN 4 BRAINSTORM 2	IN4BR2		
IN 1 MON TEC RPP	MONRPP	MON TEC	
IN 1 MON TEC CAP	MONCAP		
MON 1 STD 1	MON1STD1		
MON 2 STD 1	MON2STD1		
MON 1 STD 2	MON1STD2		
MON 2 STD 2	MON2STD2		
MON 1 STD 3	MON1STD3		
MON 2 STD 3	MON2STD3		
MON 1 STD 4	MON1STD4	MON	
MON 2 STD 4	MON2STD4		
MON 1 STD 5	MON1STD5		
MON 2 STD 5	MON2STD5		
MON 3 STD 5	MON3STD5		
MON 1 STD 6	MON1STD6		
MON 2 STD 6	MON2STD6		
IN 1 VPRO8-1	VPRO8-1	VPRO8	
IN 1 VPRO8-2	VPRO8-2		
IN 1 VPRO8-3	VPRO8-3		
IN 1 VPRO8-4	VPRO8-4		
IN 7 KALEIDO RPP	IN7KLDR	KALEIDO	
IN 8 KALEIDO RPP	IN8KLDR		
IN 15 KALEIDO CAP	IN15KLDC		
IN 16 KALEIDO CAP	IN16KLDC		
IN 14 KALEIDO RX	IN14KLDS		
IN 15 KALEIDO RX	IN15KLDS		

IN 16 KALEIDO RX	IN16KLDS	
IN XPRESSION 1	INXPSS1	SERVERS
IN XPRESSION 2	INXPSS2	
IN XPRESSION 3	INXPSS3	
IN LINEAR RPP	INLNRRPP	PROCFIN
IN LINEAR CAP	INLNRCAP	
IN 1 FS 14	IN1FS14	
IN 1 FS 15	IN1FS15	
IN ENCODER HD	INENCHD	ENCODER S
IN ENCODER ONESEG	INENC1SG	