TFC : DISEÑO DE LA RED DE DATOS Y VOZ IP DEL CIFP "A CARBALLEIRA"-OURENSE

José Luis López Fernández

Director: Antoni Morell Pérez

Junio 2104

INDICE

1.PLANIFICACION……3

2. OBJETIVOS Y REQUISITOS……4

3. DISEÑO FÍSICO……6

4. DISEÑO LÓGICO .SIMULACIONES……..17

5.ELECTRONICA DE RED……31

6. RED INALÁMBRICA. RADIUS……..47

7.TELEFONIA IP.ASTERISK……..55

8.PRESUPUESTO……64

9.CONCLUSIONES……..67

10.BIBLIOGRAFIA……68

11.APÉNDICES……..69

LISTA DE ACRONIMOS

BACKBONE **Expresión utilizada para hacer referencia a las conexiones troncales.**

ATA **Analog Telephone Adapter. Dispositivo que permite conectar teléfonos analógicos a un sistema de telefonía IP (TCP/IP).**

IDF **Intermediate distribution frame .Armarios de distribución intermedia**

MGCP **Media Gateway Protocol(RFC 3435). Protocolo interno de VoIP.**

IAX **Inter-Asterisk eXchange Protocol. Protocolo de intercambio de Asterisk para VoIP.**

MDF **Main distribution frame. Armario de distribución principal**

U **Rack Unit. La unidad U se usa para medir la altura de los dispositivos montados sobre los racks, su equivalencia es 1U=1,75"=44,45mm.**

VoIP **Voice over IP. Voz sobre protocolo de Internet.**

OBJETIVOS/JUSTIFICACION:

El principal objetivo del proyecto se centra en el diseño de una red convergente de datos y voz para el centro CIFP " A Carballeira" ubicado en Ourense ciudad, que permita ofrecer unos servicios de calidad a los estudiantes, docentes y PAS del centro así como cumplir con unos estándares de calidad mínimos exigibles a un centro de enseñanza secundaria lo que también daría lugar a alguna ventaja competitiva respecto a otros centros de enseñanza.

Actualmente el centro en lo que a datos se refiere funciona con una serie de "redes" independientes que se han ido montando ad hoc sobre la marcha, para cubrir cada necesidad según iban surgiendo lo que ha dado lugar a múltiples problemas y a frecuentes cuellos de botella, tampoco existe ningún plan organizado de centro en lo que se refiere a mantenimien-to, realizándose la reparaciones cuando surgen y cada departamento un poco por su cuenta dependiendo de sus disponibilidades económicas y lo que es peor tampoco existe un plan de seguridad informática de los computadores del centro, incluidos computadores críticos para la gestión del centro como los de la secretaria, ya que aunque algunos trámites están automati-zados y se realizan vía Web en los servicios centralizados que la Consellería de Educación tiene en el CESGA(Centro de Supercomputación de Galicia) en Santiago, también hay servicios que se alojan en los computadores de Secretaría.

En cuanto a telefonía, se está usando telefonía analógica pero es escasa, no cubriéndose las necesidades del centro, por lo que **también se contempla como otro objetivo el diseño de una red de voz IP para el centro.**

Finalmente **también se considera el servicio de redes WIFI que el centro debería proporcionar a la comunidad educativa,** se ha detectado una demanda creciente de este servicio por parte de los alumnos.

A los problemas ya citados se une el que el centro ha sufrido este curso 2013/14 una reconversión pasando de ser un centro IES a un centro CIFP, lo que ha lugar a tener que hacer una remodelación del centro tanto física como lógica, es decir, se han tenido que realizar obras para adaptar aulas a las nuevas necesidades y se imparten ciclos formativos nuevos que a aparte de su infraestructura propia también necesitan ser dotados de las correspondientes infraestructuras de datos y voz.

Resumiendo las líneas de trabajo se van a centrar en las redes de datos cableadas e inalámbricas, en la red de datos IP en el algunos aspectos básicos de seguridad ya que es lo que estimo puede cubrirse con la duración prevista del proyecto.

Como tampoco es un problema menor la situación económica actual en el diseño se intentará adoptar la situación económica de menor coste posible, sin que queden mermados los servicios básicos, por lo que se contempla ya de antemano el uso dentro de lo posible de soluciones open source.

RIESGOS:

- El diseño debería estar terminado al final de primer cuatrimestre, ya que el centro va a estar sometido a un plan de calidad, es necesario que las redes de infomación estén operativas para superar con éxito las auditorías fin de curso.

- Debido a que el montante económico es superior a la cantidad disponible, durante este curso se afrontarán los servicios básicos, tales como la red troncal, y las redes inalámbricas.

HITOS SIGNIFICATIVOS:

PAC 1 : Planificación del trabajo	12/3/2014
PAC 2: Diseño lógico, Físico e inalámbrica centro	23/4/2014
PAC 3 : Resto de inalámbricas : Informática, Sanitaria, Alumnos. Diseño Voz IP y primera fase de selección hardware y software	28/5/2014
Segunda Fase Software/Hardware, simulaciones, pruebas de funcionamiento, Seguridad Básica de la red, puesta en funcionamiento y MEMORIA PROYECTO	14/6/2014
CIERRE	20/6/2014

VIABILIDAD:

No se han encontrado problemas de viabilidad con la salvedad de que la implantación global se va a realizar en dos fases por motivos de asignación económica.

El proyecto es viable técnicamente ya que las tecnologías a emplear son suficientemente conocidas y accesibles en el mercado.

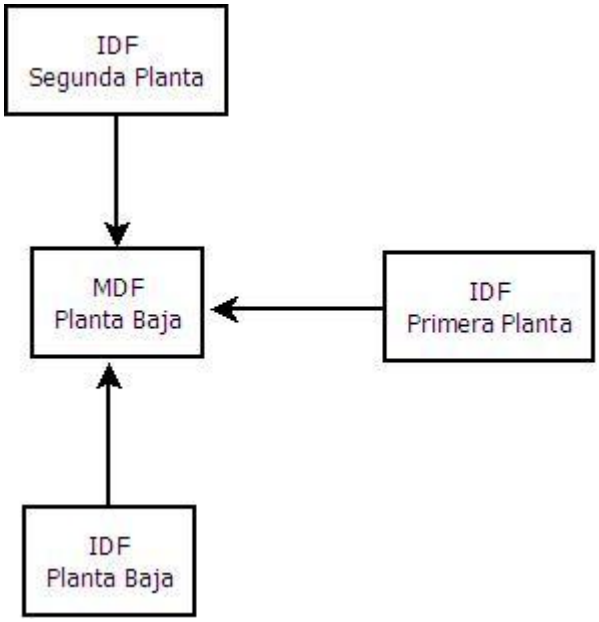
Operativamente tampoco hay problemas ya que una gran parte del personal ya usa actualmente computadores.

El Proyecto se financiará con aportaciones de fondos europeos y de la consellería de educación.

3.- DISEÑO FÍSICO

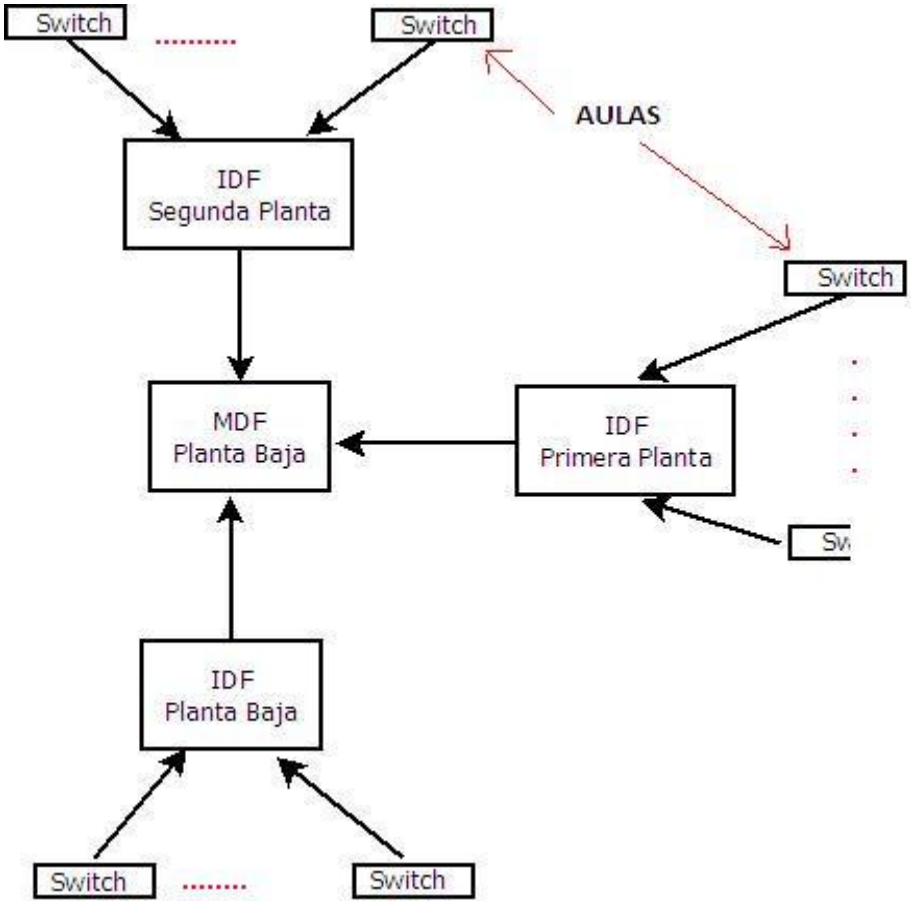
3.1 .-TOPOLOGÍA

La red se va a diseñar con una topología física en estrella, tal y como se muestra en la figura, el nodo central se encuentra en el MDF, situado en la planta baja del edificio, en el mismo se ubicarán un router y un switch, la presencia del switch se debe a la necesidad de cumplir con uno de los requisitos de seguridad de la dirección del centro y con el que se llevará a cabo la segmentación de la redes de los cargos de dirección del instituto y de la secretaría del mismo del resto de las redes de la planta baja, lo que también permite un hacer un balanceo con el trabajo del router.



En las plantas primera y segunda se sitúan dos IDF en los que se instalarán switches y servidores. Asimismo se utiliza un IDF en la planta baja dada la extensión y complejidad de la misma.

Se usa el mismo esquema de topología para el backbone que para las plantas, topología física en estrella.



3.2.-CABLEADO ESTRUCTURADO

El cableado estructurado se implementa siguiendo las directrices del estándar ANSI/EIA/TIA 568B.

La tecnología utilizada en los medios de transmisión será cable de par trenzado y fibra óptica.

El cable de par trenzado consiste en pares de hilos trenzados. El trenzado mantiene estables las propiedades eléctricas del cable y reduce las interferencias producidas por los hilos adyacentes, la señalización balanceada contribuye a disminuir el ruido. Los cables de par trenzado pueden ser de tipo UTP, STP o FTP.

En este proyecto el cableado horizontal que se utilizará por sus características técnicas es el cable de par centrado UTP de categoría 6 que soporta el estándar 1000Base-TX (GigaEthernet).

Cuando el medio de transmisión es fibra óptica los datos se transmiten mediante un haz confinado de señales ópticas siendo en este caso el rendimiento y calidad de transmisión superior al resto de otros medios de transmisión. Según el sistema ISO 11801 las fibras multimodo se clasifican según su ancho de banda en OM1,OM2 y OM3.

El cableado troncal (backbone) que se instalará será cable de fibra óptica multimodo OM2. Se trata de fibra 50/125 µm, que soporta hasta Gigabit Ethernet(1 Gbit/s) usando LED como emisores.

Según se indica en la citada norma en nuestro caso el esquema de cableado abarca cuatro zonas:

- Cuartos de comunicaciones (MDF e IDF).
- Cableado horizontal (cableado de distribución de planta)
- Cableado vertical (red troncal o backbone)
- Áreas de trabajo

Áreas de Trabajo

El área de trabajo abarca de las tomas terminales de usuario hasta los equipos de trabajo, ya sean estos equipos de datos, de voz o de vídeo.

La conexión de los equipos con las rosetas se hace con latiguillos de cable de CAT 6 de longitud menor/igual de 3m y con conectores RJ45 en los dos extremos. El número de rosetas de cada aula o dependencia dependerá de la funcionalidad de la misma y se indican en la tabla adjunta, aunque de manera genérica cada puesto de alumno dispondrá de 1 conector RJ45 y 1 enchufe. En el caso del puesto de profesor se instalan 3 RJ45, ya que a parte de las conexiones de datos se utilizará un conector para instalar un teléfono IP.

3.3.- DISEÑO FÍSICO PLANTA BAJA

Como ayuda para la realización del diseño físico se han utilizado los planos del centro que figuran en el apéndice 1. Sobre los planos se han representado las líneas de distribución troncales de las canaletas y del cableado a utilizar.

En las tablas 3.1, 3.2, 3.3 se muestran los resultados correspondientes a las estimaciones hechas de longitud de canaletas, número de tomas y rosetas a emplear en cada dependencia en función de las necesidades indicadas por el centro.

TABLA 3.1 CANALETA PLANTA BAJA		
	LONGITUD CANALETA (m)	Observaciones
Planta Baja Sur	96,4 (*)	Distribución horizontal
Planta Baja Oeste	59,2	Distribución horizontal
Planta Baja Este	46,8	Distribución horizontal
Planta Baja Dependencias	188,9	
Planta Baja Aulas	309	
TOTAL CANALETA PLANTA BAJA= 202,4+188,9+309= 796,7		

(*) no se incluye la parte lateral externa salón de actos

TABLA 3.2 .DEPENDENCIAS PLANTA BAJA R1 : Roseta hembra 2xRJ-45// R2: Roseta hembra 1x RJ-45					
AULA/DEPENDENCIA	TOMAS RJ-45 (datos+voz)	R1	R2	CANALETAS(metros)	SUPERFICIE (m^2)
MDF	12	6		25	17
Oficina	5+3	5		20,60	40
Dirección	3+1	1	2	8,20	17
Subdirección	2+1	1	1	8,20	17
Jefatura Estudios	1+1	1	1	8,20	17
Secretaria	1+1	2		15	20
Calidad	1+1	1		8,20	19
FCT(Formación Centros Trabajo)	1+1	1		8,20	20

Orientación	1+1	1		8,20	17
Sala de profesores	10+1	6		17,80	61,50
Sala de Xuntas	10+1	6		8,20	35
Departamento Sanitaria	4+1	3		8,20	20
Salón de Actos	5+1	3		11,2	210
Biblioteca	10+1	6		28,2	87
Conserjería	1+2	3		2,5	9
cafetería	1	1		3	142
Gimnasio	2	1		Punto acceso inalámbrico(*)	675
TOTAL				**188.9**	**1423,5**

(*) Puntos de acceso en VLAN GE(vlan general del centro).

TABLA 3.3 AULAS.PLANTA BAJA					
AULAS	**TOMAS RJ-45 (datos+voz)**	**R1**	**R2**	**CANALETAS(m)**	**SUPERFICIE(m^2)**
A0	5+1	3		17.8	32,5
A1	2+1	2		2	60
A2	3+1	2		11,6	123
A3	10+1	6		9,40	68
A4	3+1	3		8,4	58
A5	25+1	16		28,8	72
A6	3+1	3		11,60	110
A7	30+1	17		53,2	120
A8	3+1	3		3	90
A9	10+1	7		18	60
A10	3+1	3		15,6	90
A11	10+1	7		18	60
A12	25+1	16		43,6	60
A13	10+1	7		18	60
A15	25+1	16		50	97
TOTAL				**309**	**1160,5**

3.4.- DISEÑO FÍSICO PRIMER PLANTA

Siguiendo los planos del apéndice1, en este caso el diseño se hace para 15 dependencias, el IDF de planta más 14 aulas. En las tablas 3.4 y 3.5 se desglosan los resultados.

Total canaletas primera planta=49+252,1+66,4+286,4=653,9 m

TABLA 3.4. PRIMERA PLANTA ALA ESTE

Longitudinal hasta el IDF = 40 m
Longitud transversal= 3*3= 9 m
TOTAL CABLEADO PASILLO= 49 m
R1 : Roseta hembra 2xRJ-45

AULA/DEPENDENCIA	TOMAS RJ-45	R1	Canaletas(metros)	SUPERFICIE(m^2)
IDF PRIMERA PLANTA	10	5	15	20
A24	15+1	10	31	43
A25	15+1	10	40	38
A26	6+1	4	8,50	80
A27	30+1	17	55,8	80
A28	30+1	17	55,8	80
A29	15+1	10	31	40
Salas Guardia y Almacén		2	15	40(20+20)
TOTAL			**252,1**	**421**

TABLA 3.5 PRIMERA PLANTA ALA OESTE **Longitudinal hasta el IDF = 54,4 m** **Longitud transversal= 4*3=12 m** **TOTAL CABLEADO PASILLO= 66,4 m**				
AULA	**TOMAS RJ-45** **(datos+voz)**	**R1**	**CANALETAS** **(metros)**	**SUPERFICIE(m^2)**
A16	24+1	16	39,4	60
A17	24+1	16	40,4	60
A18	24+1	16	41,4	60
A19	30+1	17	55,8	80
A20	5+1	3	10,20	102
A21	25+1	16	41,4	60
A22	5+1	3	10,20	102
A23(*)	25+1	17	47,6	60
TOTAL			286,4	584

(*)Laboratorio Informática

3.5.- DISEÑO FÍSICO SEGUNDA PLANTA

En el apéndice 1 figuran los planos de la planta y en la tabla 3.6 el desglose de los resultados

Total longitud canaletas Segunda Planta= 41,4+316,4=357,8 m

TABLA 3.6 AULAS SEGUNDA PLANTA **Longitudinal hasta el IDF = 38,4 m** **Longitud transversal= 3*1=3 m** **TOTAL CABLEADO PASILLO= 41,4 m**				
AULA	**TOMAS RJ-45 (datos+voz)**	**R1**	**Canaletas (metros)**	**SUPERFICIE(m^2)**
IDF(*)	12	17	15,8	24
A30	30+1	16	57,8	87
A31	25+1	16	43,4	60
A32	25+1	16	43,4	59
A33	25+1	16	43,4	60
A34	30+1	17	57,8	78
A35	30+1	17	43,4	63
DEPARTAMENTO	10+1	7	11,40	19
TOTAL			**316,4**	**450**

(*) Sala Servidores Informática

3.6.- CALCULOS Y RESUMEN DISEÑO FISICO

Finalmente se muestra a modo de resumen los resultados globales en la tabla 3.7

TABLA 3.7	
CANALETAS	
PLANTA BAJA	796,7 m
PRIMERA PLANTA	653,9
SEGUNDA PLANTA	357,8
MDF PLANTA BAJA	25 m
IDF PRIMERA PLANTA	15 m
IDF SEGUNDA PLNATA	10 m
TOTAL	**1858,4 m**

La compra total de canaletas teniendo en cuenta una pequeña holgura 1% para imprevistos será de 1875 m.

En la tabla 3.8 que figura a continuación se muestra el desglose de las necesidades de canaletas:

TABLA 3.8 CANALETAS				
PLANTA	PASILLO	DEPENDENCIAS	AULAS	TOTAL
P0	202,4	188,9	309	796,7
P1	115,4		538,5	653,9
P2	49,4		308,4	357,8
MDF/IDF				40

Se utilizan tres tipos de canaleta: **canaletas aulas** que llevan dos compartimentos uno para el cableado de red y otro para el cableado eléctrico de los puestos de trabajo, **canaletas para el pasillo** que en este caso solamente se utilizan para cables de red y en oficinas y dependencias se utilizan **canaletas minicanal** ya que las necesidades de cableado son menores.

TABLA 3.9 DIMENSIONAMIENTO CANALETAS			
planta	Canaletas aulas 80x 40 (dos compartimentos)	Canaletas pasillo 80x60	Canaletas dependencias 30 x 20
P0	354,6(*)	202,2	143,3
P1	538,5	115,4	------
P2	308,4	49,4	------
TOTAL	1241,5	367	143,3
Compra	1254	370	145

(*) se incluye la canaleta del MDF(25 m)+ oficina(20,60 m)

En las canaletas de las aulas el número máximo de cables cat 6 va a ser de 4 mientras que en las canaletas de pasillo el máximo número de manguera cat 6 podría llegar a 8/9. En las dependencias se prevé que como mucho las canaletas lleven 2 cables, no obstante en los cálculos de las canaletas se han tenido en cuenta las holguras necesarias tanto para evitar contactos entre cables como para un escalamiento de la red.

Las canaletas usadas son de PVC color blanco. En cada tipo se ha añadido a la compra un 1% de holgura. En el apéndice 2 se muestran los tipos de cálculos hechos para evaluar las dimensiones de la canaleta utilizada.

ROSETAS RJ-45		
	Roseta 2xRJ-45	**Roseta 1xRJ45**
Planta Baja	161	3
Primera Planta	172	
Segunda Planta	104	
TOTAL	**437**	**3**

4.- DISEÑO LÓGICO

4.1.- ESQUEMA DIRECCIONAMIENTO LÓGICO.

Se utilizan direcciones privadas usando el patrón 192.168.AULA.0/24, aunque el número de equipos nunca es superior a 35 por aula, no se han ajustado más las subredes por razones de legibilidad y para facilitar las labores de mantenimiento, de esta manera a cada aula o dependencia se asocia una dirección y a cada equipo se le facilita la IP que corresponde con su numeración en el Aula. Este direccionamiento se hace por DHCP asignando siempre la misma dirección IP al mismo equipo para lo que se utilizan las direcciones MAC de los equipos en el servidor de DHCP. (al menos en la zona de informática). En el caso de las aulas de ciclos formativos de informática, dependientes del departamento de informática, se asigna al equipo del profesor siempre el número 50. Tal y como nos ha sugerido el personal docente del centro.

TABLA 4.1 DIRECCIONAMIENTO BASICO
Las IP de red siguen el patrón 192.168.AULA.0 /24 MASCARA RED: 255.255.255.0 EQUIPO PROFESOR: 192.169.AULA.50 EQUIPOS ALUMNOS: 192.168.AULA.1 A 192.168.AULA.N (SIENDO N EL NÚMERO DE EQUIPOS DE ALUMNOS) GATEWAY : 192.168.AULA.254 DIFUSION : 192.168.AULA.255 Para la zona de administración se utiliza 192.168.100.0/24 Y para la VLAN GE (Vlan genérica 192.16.8.101.0/24) VLAN Voip : 192.168.200.0/24 SERVIDOR ASTERISK : 192.168.200.250/24 PUERTA ENLACE VLAN Voip: 192.168.200.254/24

Como se aprecia en la tabla 4.1 para organizar el direccionamiento se utilizan VLAN (Redes locales virtuales) que van a ser configuradas en nuestro caso por puerto ya que

resulta ser la mejor opción para cumplir con los requisitos de seguridad ya que solamente el administrador de la red va a tener acceso a los switch en dónde se realiza la configuración.

TABLA 4.2 VLAN PLANTA BAJA		
		Observaciones
VLAN AD	VLAN Administración	
VLAN GE	VLAN Genérica	Aulas 1,2,4
VLAN LAB	VLAN Laboratorio	Aulas 9,11 y 13
VLAN ANA	VLAN Análisis	Aulas 3,6,8 y 10
VLAN 5	VLAN aula 5	
VLAN 7	VLAN aula 7	
VLAN 12	VLAN aula 12	
VLAN 15	VLAN aula 15	

TABLA 4.3 VLAN PLANTA BAJA(P0)

VLAN_AD : VLAN Administración

VLAN_GE: VLAN Genérica

AULA/DEPENDENCIA	VLAN	NOMBRE	PLANTA
Secretaría	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0
Dirección	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0
Subdirección	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0
Jefatura Estudios	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0
Subdirección Contable	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0
Calidad	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0
FCT(Formación Centros Trabajo)	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0
Orientación	192.168.100.0/24	VLAN AD	P0

Sala de profesores	192.168.101.0/24	VLAN GE	P0
Sala de Xuntas	192.168.101.0/24	VLAN GE	P0
Departamento Sanitaria	192.168.101.0/24	VLAN GE	P0
Salón de Actos	192.168.101.0/24	VLAN GE	P0
Biblioteca	192.168.101.0/24	VLAN GE	P0
Conserjería	192.168.101.0/24	VLAN GE	P0

TABLA 4.4 VLAN AULAS PRIMERA PLANTA ALA OESTE

EN TODOS LOS CASOS LA MÁSCARA ES 255.255.255.0

AULA	**VLAN RED/GATEWAY**	**IP PROFESOR**	**RANGO IP ALUMNOS (Primera IP)**	**IP VOZ**
A16 VLAN 16	192.168.16.0 192.168.16.254	192.168.16.50	192.168.24.1	192.168.200.**16**
A17 VLAN 17	192.168.17.0 192.168.17.254	192.168.17.50	192.168.17.1	192.168.200.**17**
A18 VLAN 18	192.168.18.0 192.168.18.254	192.168.18.50	192.168.18.1	192.168.200.**18**
A19 VLAN19	192.168.19.0 192.168.19.254	192.168.19.50	192.168.19.1	192.168.200.**19**
A21 VLAN21	192.168.21.0 192.168.21.254	192.168.21.50	192.168.21.1	192.168.200.**21**
A22 VLAN22	192.168.22.0 192.168.22.254	192.168.22.50	192.168.22.1	192.168.200.**22**

A23 VLAN23	192.168.23.0 192.168.23.254	192.168.223.50	192.168.23.1	192.168.200.**23**

TABLA 4.5 VLAN AULAS PRIMERA PLANTA ALA ESTE **EN TODOS LOS CASOS LA MÁSCARA ES 255.255.255.0**				
AULA	VLAN RED/GATEWAY	IP PROFESOR	RANGO IP ALUMNOS (1ª IP)	IP VOZ
A24 VLAN24	192.168.24.0 192.168.24.254	192.168.24.50	192.168.24.1	192.168.200.**24**
A25 VLAN25	192.168.25.0 192.168.24.254	192.168.25.50	192.168.25.1	192.168.200.**25**
A26 VLAN26	192.168.26.0 192.168.26.254	192.168.26.50	192.168.26.1	192.168.200.**26**
A27 VLAN27	192.168.27.0 192.168.27.254	192.168.27.50	192.168.27.1	192.168.200.**27**
A28 VLAN 28	192.168.28.0 192.168.28.254	192.168.28.50	192.168.28.1	192.168.200.**28**
A29 VLAN29	192.168.29.0 192.168.29.254	192.168.29.50	192.168.29.1	192.168.200.**29**
Aula Guardia	VLAN GE			

TABLA 4.6 VLAN AULAS SEGUNDA PLANTA EN TODOS LOS CASOS LA MÁSCARA ES 255.255.255.0				
AULA	VLAN RED/GATEWAY	IP PROFESOR	RANGO 1 º IP ALUMNOS	IP VOZ
A30 VLAN30	192.168.30.0 192.168.30.254	192.168.30.50	192.168.30.1	192.168.200.**30**
A31 VLAN31	192.168.31.0 192.168.31.254	192.168.31.50	192.168.31.1	192.168.200.**31**
A32 VLAN32	192.168.32.0 192.168.32.254	192.168.32.50	192.168.32.1	192.168.200.**32**
A33 VLAN33	192.168.33.0 192.168.33.254	192.168.33.50	192.168.33.1	192.168.200.**33**
A34 VLAN34	192.168.34.0 192.168.34.254	192.168.34.50	192.168.34.1	192.168.200.**34**
A35 VLAN35	192.168.35.0 192.168.35.254	192.168.35.50	192.168.35.1	192.168.200.**35**
Dpto				

4.2.- SIMULACION RED. DIRECCIONAMIENTO LÓGICO.

Con objeto de probar el direccionamiento lógico se realizan pruebas de funcionamiento realizando simulaciones con la aplicación Cisco Packet Tracer v5.3. En las tablas que figuran a continuación se muestra la nomenclatura usada para los dispositivos de red.

NOMENCLATURA DISPOSITIVOS RED

TABLA 4.1 NOMENCLATURA DISPOSITIVOS RED
La nomenclatura sigue el esquema : **Dispostivo /Planta/Dependencia** Por ejemplo : Sw2IDF=Switch en Planta 2 localizado en el IDF de la planta 2

Dispositivo	Referencia		Dependencia	Referencia
Switch	Sw		Sala Servidores	SS
Router	R		Departamento	DP
Servidor	S		Armario de distribución intermedia	IDF

4.2.1.- SIMULACION RED PLANTA 0.

La topología de la planta 0 se muestra en la figura 4.1

Los dígitos indican números de puerto

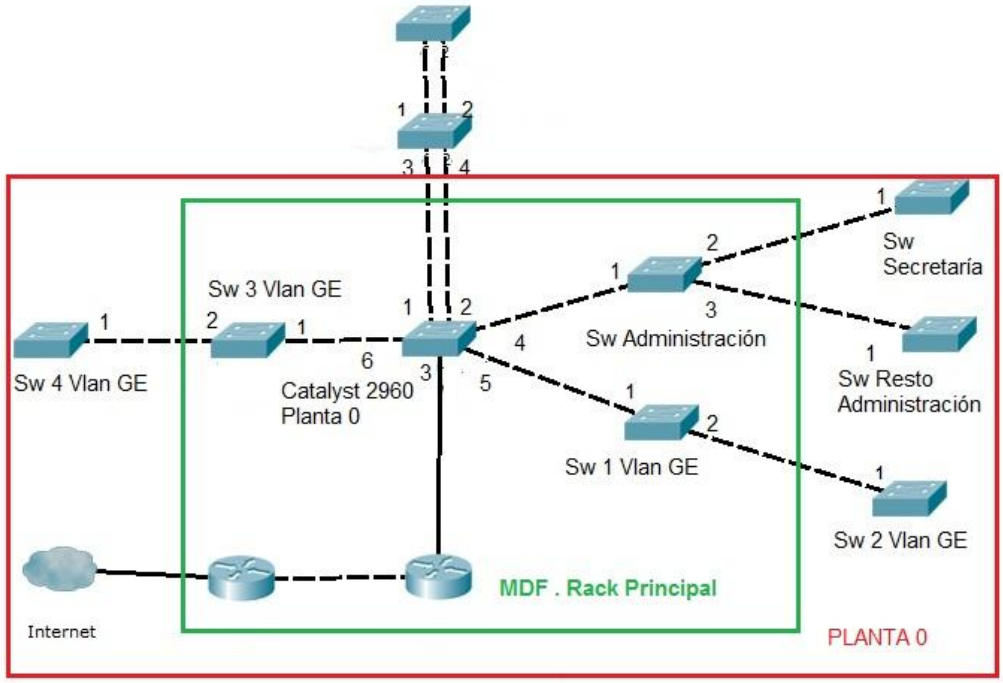


Figura 4.1

La configuración de todas las redes del centro se articulan mediante el uso de VLAN ya que esta tecnología nos permite agrupar un conjunto de equipos de manera lógica no física lo que se ajusta perfectamente al caso concreto del centro escolar ya que se hace coincidir cada curso con su correspondiente VLAN y las dependencias del centro distintas de las aulas se han agrupado bajo una VLAN genérica (VLAN GE) siguiendo los requisitos impuestos por la dirección del centro sobre visibilidad y seguridad de los equipos conectados a la misma.

En cuanto a los criterios técnicos de conmutación usados y al nivel OSI dónde se lleve a cabo se tienen varios tipos de VLAN: VLAN de nivel 1, VLAN basada en puertos, se utilizan los puertos del switch para hacer la segmentación; VLAN de nivel 2,VLAN basada en dirección MAC, la segmentación se hace en base a la MAC de los equipos; VLAN de nivel 3, basadas en la dirección IP o bien en el protocolo, agrupando a todos los equipos que utilizan el mismo protocolo.

En este proyecto se utlizan VLAN de nivel 1 basada en los puertos de conexión del switch ya que es sencilla de configurar y además solamente los administradores de la red tienen acceso a los switch en dónde se realizan ya que van a ser los switch de planta y van a estar localizados o bien en el MDF o IDF. Por otra parte con el mecanismo de las VLAN se reduce el tráfico innecesario y se mejora el rendimiento, se mitigan las tormentas de broadcast de manera que se impide su propagación a toda la red. Resulta también muy sencillo incorporar o dar de baja nuevos equipos en una VLAN sin necesidad de tocar el resto de las redes del centro.

También cabe señalar que aumenta la seguridad ya que una VLAN encapsula la información.

Las VLAN están definidas por los estándares IEEE 802.1D, 802.1p, 802.1Q y 802.10

En cuanto a su funcionamiento, la técnica de identificación de tramas asigna un identificador determinado para cada trama, identificador que se introduce en la cabecera de la trama de nivel de enlace, este identificador se transmite por la red troncal donde atraviesa por conmutadores y enrutadores que lo van examinando con objeto de conducir a su destino, finalmente se retira el identificador y se entrega. Esta manera de trabajar de la técnica de identificación viene definida en el IEEE 802.1q, en dónde se

clasifican y estandarizan los puertos de los conmutadores, según su funcionalidad los puertos se denominan **puertos Access Port**, cuando pertenecen a una determinada VLAN **y puertos Trunk Port** , puertos que pertenecen a distintas VLAN.

Las tramas que salen de un puerto Access están sin marcar mientras que las que lo hacen a través de un trunk port llevan la etiqueta de la correspondiente VLAN. Los trunk port se utilizan normalmente para conectar diferentes conmutadores sin tener en cuenta la VLAN a la que pertenecen. El campo de identificación tag header(802.1Q) se sitúa a continuación de las direcciones MAC de la trama original

La configuración realizada en los switch es por lo tanto una configuración estática basada en puertos.

En las tablas que figuran a continuación se muestran cómo se ha realizado la configuración correpondiente a la topología de la figura 1(Planta0)

Switch de Planta (SW0MDF) Catalyst 2960s	
Puertos 1,2,3,6	trunk
Puertos 4 y 5	access
Base de Datos de VLAN	Deben figurar todas las Vlan con acceso a Internet

COMANDOS CONFIGURACION SW0MDF
enable
configure terminal
vlan 100
name AD
exit
vlan 101
name GE
exit
interface FastEthernet 0/1
sSwitchport mode trunk
exit
interface FastEthernet 0/2

switchport mode trunk
exit
interface FastEthernet 0/3
switchport mode trunk
exit
Interface FastEthernet 0/4
Switchport access vlan 100
exit
interface FastEthernet 0/5
switchport access vlan 101
exit
interface FastEthernet 0/
Switchport mode trunk
exit

De manera analóga se introducirían el resto de las VLAN´S en la base de datos. En el apéndice 3 figuran las tomas de pantalla correpondientes.

En los swichts SW1 AD, SW2 AD, SW1 GE, SW2 GE todos los puertos son access mode mientras que en los SW3 GE y SW4 GE los puertos 1 y 2 deben configurarse como switchport trunk ya que soportan el tráfico de varias VLAN. Asimismo deben registrarse las VLANS en las bases de datos de todos los switchs.

Para cumplir con uno de los requisitos de diseño se han separado las partes correspondientes a la administración y dirección por motivos de seguridad de ahí que se hayan utilizado SW para Secretaría y otro para el resto de la administración SW AD2.

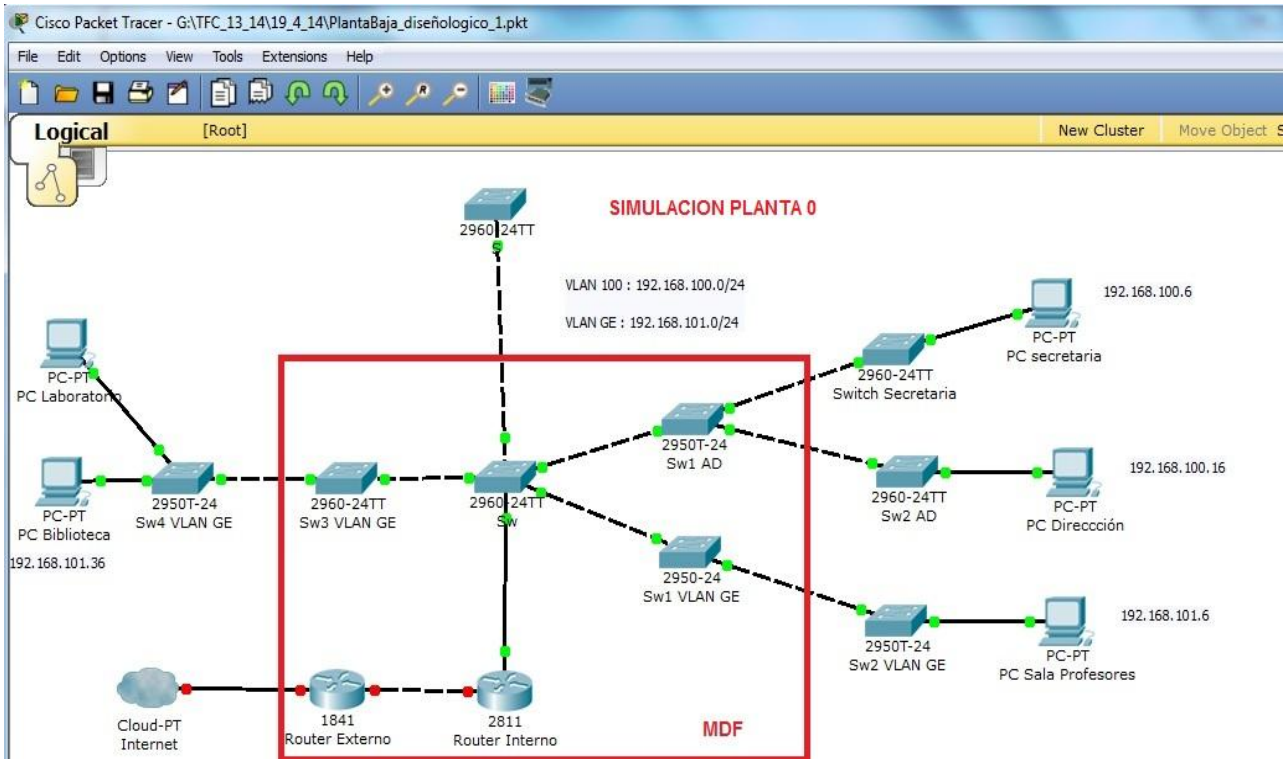
En la configuración del router interno hay que registrar las VLANS de modo análogo a como se ha hecho para los switchs, activar protocolos de enrutamiento, en este caso he activado el protocolo RIP versión 2 y crear las interfaces lógicas correspondientes a las VLANS.

CONFIGURACION ROUTER INTERNO
enable
vlan database
vlan 100 name AD
vlan 101 name GE
exit
router rip
version 2

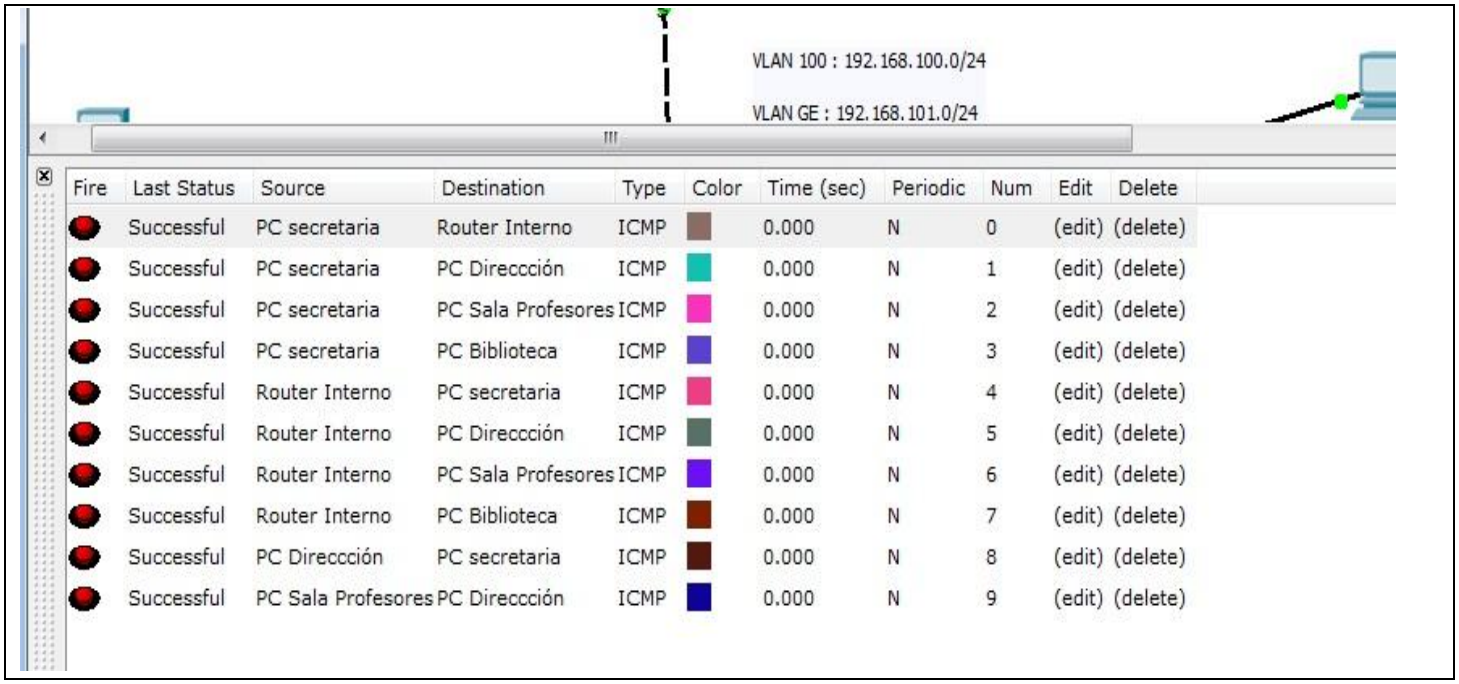
network 192.168.100.0
network 192.168.101.0
interface Fa0/0.100
encapsulation dot1q 100
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
not shutdown
exit
interface Fa0/0.101
encapsulation dot1q 101
ip address 192.168.101.1 255.255.255.0
not shutdown
exit

En las figura 4.2 que se muestra a continuación se muestra el esquema utilizado para la simulación.

Figura 4.2



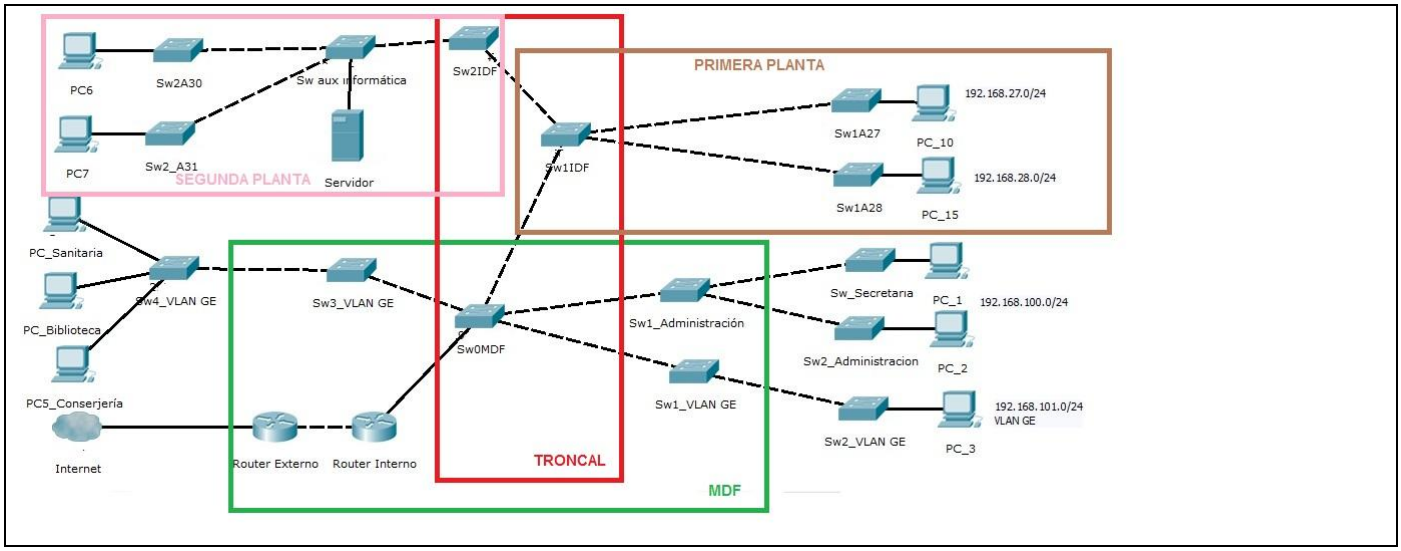
En la figura 4.3 siguiente se muestran los resultados de las pruebas de conexión realizadas, que como puede apreciarse resultan satisfactorias para las VLANS empleadas.



Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC secretaria	Router Interno	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC secretaria	PC Direccción	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	PC secretaria	PC Sala Profesores	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)
	Successful	PC secretaria	PC Biblioteca	ICMP		0.000	N	3	(edit)	(delete)
	Successful	Router Interno	PC secretaria	ICMP		0.000	N	4	(edit)	(delete)
	Successful	Router Interno	PC Direccción	ICMP		0.000	N	5	(edit)	(delete)
	Successful	Router Interno	PC Sala Profesores	ICMP		0.000	N	6	(edit)	(delete)
	Successful	Router Interno	PC Biblioteca	ICMP		0.000	N	7	(edit)	(delete)
	Successful	PC Direccción	PC secretaria	ICMP		0.000	N	8	(edit)	(delete)
	Successful	PC Sala Profesores	PC Direccción	ICMP		0.000	N	9	(edit)	(delete)

Figura 4.3

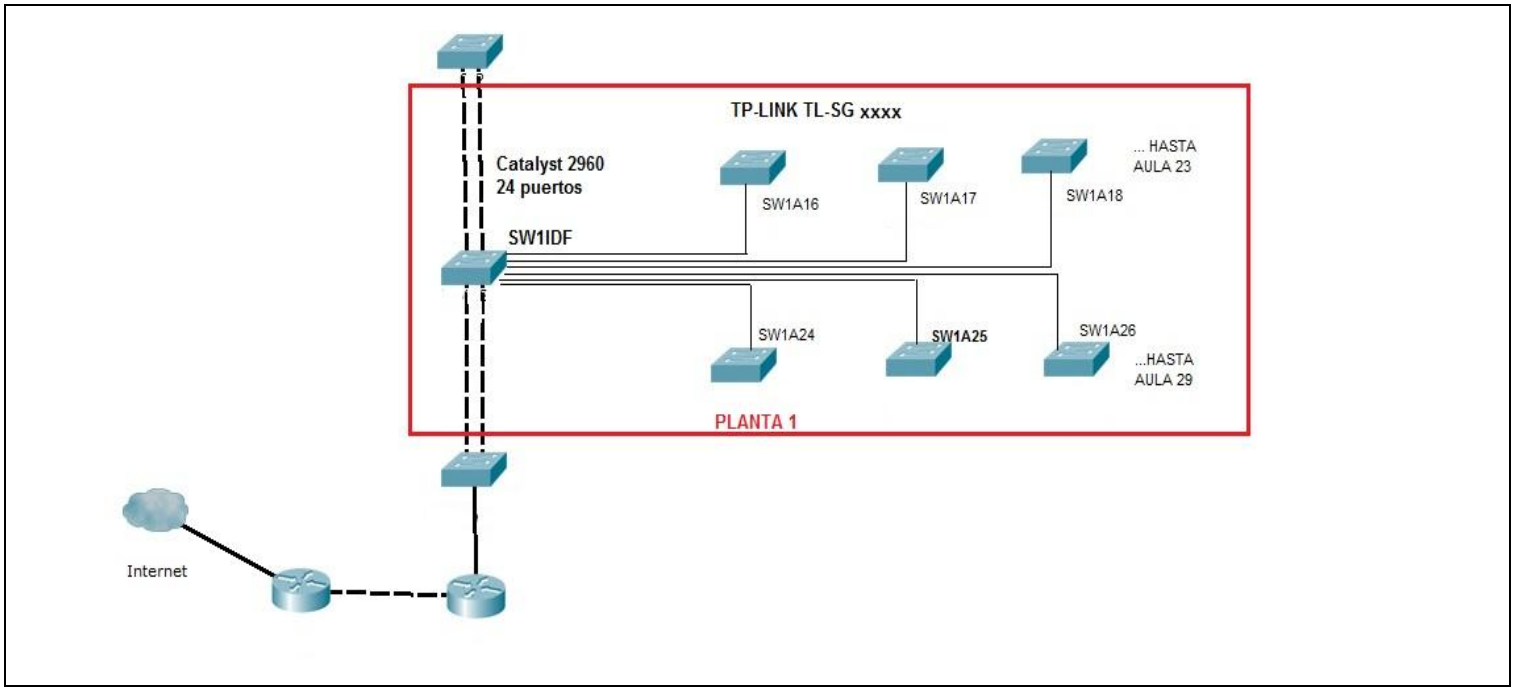
Se ha realizado una simulación global del funcionamiento de la red usando la topología tipo mostrada en la figura. Los parámetros de configuración así como los resultados se muestran en el apéndice.



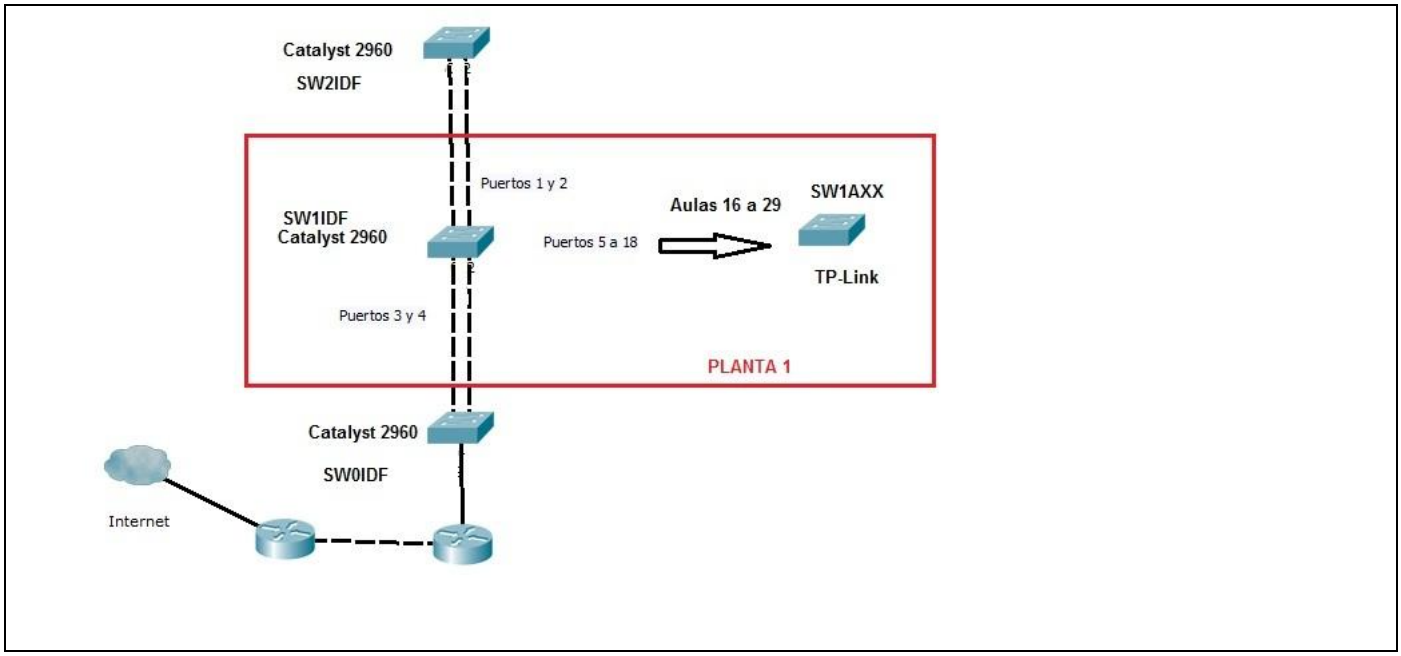
El router interno es dónde se van a configurar el direccionamiento de las distintas vlans.

SIMULACIONES PLANTA 1

Tenemos SW1A16 a SW1A29 y en el IDF de planta el SW1IDF que va a ser el switch de planta



En cuanto a la configuración del switch de planta tenemos:



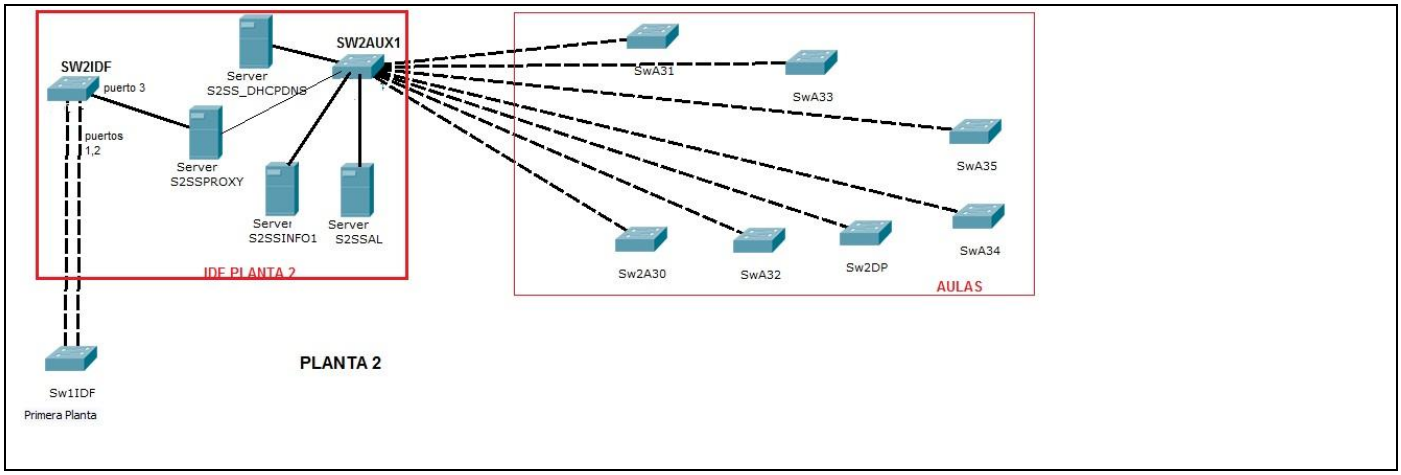
Debemos crear en el SW1IDF la base de datos de las vlan y configurar los puertos 1,2,3 y 4 en modo Trunk y los puertos 5 a 18 en modo Access.

SW1IDF	
Puertos	1,2,3,4 modo trunk
Puertos	5 a 18 mode access
COMANDOS CONFIGURACION	
	enable
	configure terminal
	vlan 16
	name aula16
	….
	vlan 29
	name aula29
	exit
	int range f0/1-4
	switport mode trunk
	exit
	interface f0/5
	switchport Access vlan 16
	exit
	…
	interface f0/18
	switchport Access vlan 29

	exit
	show vlan brief

.

SIMULACIONES SEGUNDA PLANTA



El servidor dhcp proporciona una dirección ipv4 a cada dispositivo asociada a su MAC por lo que de esta manera cada equipo siempre dispone de una dirección ya que este es uno de los requisitos que requiere el departamento de informática.

En lo que atañe a la configuración de los switches, debemos definir sus bases de datos con las vlan así como los puertos respectivos.

Los servidores forman parte de la vlan server , se les ha asignado direcciones estáticas

Servidor dhcp	10.10.10.1/24
Servidor proxy	10.10.10.2/24
Servidor info1	10.10.10.3/24
Servidor al	10.10.10.4/24

5.- ELECTRÓNICA DE RED.

Se van a utilizar en la implementación los modelos que se indican en la tabla:

DISPOSITIVO	FABRICANTE	MODELO	OBSERVACIONES
Switch	TP-LINK	TL-SG1024	24 puertos, switch aulas
Switch	TP-LINK	TL-SG108	8 puertos Gigabit,switch aulas
Switch	Cisco	WS-C2960S-24TD-L Catalyst 2960s	24 puertos Switch de planta
Router	Cisco	2921	
Regleta Rack	Equip	P/N: 333296	8 Tomas 1U Rack 19" (uso en rack)
Roseta Empotrable Cat6 2 x RJ45 Angulo Hembra	Digitus	P/N: DIGI-ROST-EMP	
Roseta de Superficie Cat6 Conector Red Hembra RJ45	Equip	P/N: 235211	
Armario rack Inferno 42U 600X600	Equinsa Networking. España		
Rack 19 mural armario pared SOHOBack 4U 450 mm	Rackmatic Distribuidor cablematic	SOHOBack 4U	Rack Aulas
Linksys WRT54GL Wireless-G Broadband Router	Cisco	WRT54GL	

RACK

Los racks son los armarios estandarizados (normas y estándares ANSI/EIA RS-310-D, DIN41491, PART1, IEC297, PRAT7 y GB/T3047.2-42) ,que comúnmente se usan para instalar elementos electrónicos de forma ordenada. Estos armarios disponen de dimensiones perfectamente definidas.

Se pueden encontrar armarios con diferentes opciones de ventilación, regletas para instalación de cableados, aperturas de puertas, etcétera pero lo más importante de todo es la organización física de los equipos en el propio armazón. Para poder hacerlo de una manera eficiente, se definió una unidad estándar de medida en cuanto a las dimensiones de los equipos y así facilitar el método de atornillarlos y sujetarlos de forma adecuada.

Esta medida se llama Unidad de Rack (Rack Unit) o comúnmente “U” y describe la altura de los equipos montados sobre los racks (de 19 o 23 pulgadas de ancho). La unidad de rack corresponde con la medida americana habitual, 1U es 1,75”, en Europa corresponde con 44,45mm). De esta manera, la altura de los equipos instalados en los racks se mide en U, es decir: una unidad de rack se expresa como 1U, dos unidades de rack como 2U y así sucesivamente.

La instalación de los equipos en los racks se efectúa mediante unos agujeros dispuestos en los frontales metálicos del armario de tal manera que permitan poner los equipos de forma libre para el instalador, cada U (1,75” ó 44,45mm) tiene 3 agujeros, de esta manera permite mayor versatilidad en la instalación de equipos, sin necesidad de tener que ajustarse los elementos en distancias de U exactas.

Un factor a tener en cuenta en ocasiones es la profundidad, que no está normalizada, y suele pasarse por alto. En ciertas instalaciones, los equipos son demasiado profundos y quedarían sobresaliendo del armario si no se tiene en cuenta, normalmente estos son de 600, 800 ó 1000mm.

La definición de las unidades de rack se puede encontrar en el estándar EIA-310.

Armario Rack mural 19" 6U Fondo 450 mm (Rack para aulas):

Rack 6U fondo 450 mm

Accesorios incluidos:
-1 bandeja fija
-1 juego de escuadras laterales
-1 ventilador de techo de 120mm
-Tornillería y juego de llaves para cerraduras incluidos.

Características:
-Medidas: 600 mm X 450 mm X 368 mm.
-peso de armario mural vacio. 18 kg.
-Puerta frontal de cristal de seguridad templado de 4mm y apertura de seguridad con llave (2 llaves).
-Método de instalación sencilla en la pared.
-Laterales desmontables con ceradura.
-Acero laminado en frío de alta calidad SPCC.

Especificaciones:

Tratamiento:	desengrasado, pintura fosfórica antióxido
Estándares:	ANSI/EIA, AS-310-D; DIN41491; PART1, DIN41494; PART7 IEC297-2, GB/T3047.2-42, DIN 41490H Compatible con 19" International Standard, Rohs
Grado de protección:	IP20
Capacidad de carga:	Carga máxima estática: 60Kg

Material: Carriles de montaje 2.0 mm, ángulos de montaje 1.5 mm, el resto 1.2mm

Armario rack mural 19" 4U F-450 mm :

ARMARIO MURAL 1 CUERPO 4U FONDO 450 mm. Ancho 600mm

Características generales:
- -Medidas: 600 mm X 450 mm X 280 mm.
- Peso de armario rack mural vacio. 18 kg.
- Guías laterales para cableado.
- Puerta de cristal templado y transparente.
- Instalación mural con guías.
- Puerta de apertura delantera con llave de seguridad(incluye 2 llaves).
- Laterales desmontables.

EspecificacionesTratamiento:
Desengrasado, pintura fosfórica antióxidoEstándares: ANSI/EIA RS-310-D, DIN41491, PART1,IEC297-2, PART7, GB/T3047.2-92. ROHS, DIN 41490H,compatible con 19" International Standard, Rohs.
Grado de protección: IP20
Carga máxima estática: 60Kg
Grosor de acero: Carriles de montaje 2.0mm,resto 1.0mm

Rack MDF: Armario rack Inferno 42U 600X600

Especificaciones técnicas Rack 42U Inferno:

General

- Diseñado para la Instalación de servidores y sistemas de cableado estructurado.

- Dispone de organizadores laterales para el cableado y ventanas protectoras que permiten el acceso del cableado hacia el interior del armario protegiéndolo del roce con la chapa.
- Dispone de 4 perfiles de 19 pulgadas desplazables en profundidad permitiendo el retranqueo de los mismos, dejando un mayor espacio en la puerta frontal y trasera.
- Todos los elementos estructurales que constituyen el armario, disponen de perforaciones para permitir una adecuada ventilación interior.

Composición:

- Bastidor de acero con 4 verticales de 1,5 mm para armado de estructura
- Reductores de 100 mm para ancho 800 mm permiten organizar el cableado y acceso interior del mismo
- Zócalo superior e inferior de acero de 1,5 mm
- 6 soportes de fondo en acero 1,5 mm para el montaje de perfiles y la posibilidad de desplazarlos
- 4 perfiles de 19 pulgadas desplazables en acero de 2 mm de espesor
- Paneles laterales accesibles de acero de 1,2 mm de espesor con posibilidad de cerradura.
- Techo con ranuras de ventilación superior lateral frontal y trasero en acero de 1,2 mm de espesor
- Puerta frontal de chapa metálica o cristal de seguridad parsol tintado en color gris de 4 mm. de espesor, encastrado en perfiles metálicos con cerradura y ranuras de ventilación, cerradura incluida.
- Puerta trasera con cerradura construido en chapa de acero de 1,2 mm de espesor
- Patas niveladoras de baquelita negra flexible, con espárrago M 10 y extensible para nivelar el armario

Acceso físico:

- Acceso frontal por puerta de chapa o cristal con marcos laterales y cerradura
- Acceso posterior trasero por puerta de acero ranurada montada sobre el panel inferior

Tratamiento:

- Proceso de pintura en polvo, desengrasado, fosfatado, secado al horno, acabados color RAL7016 micro-texturado

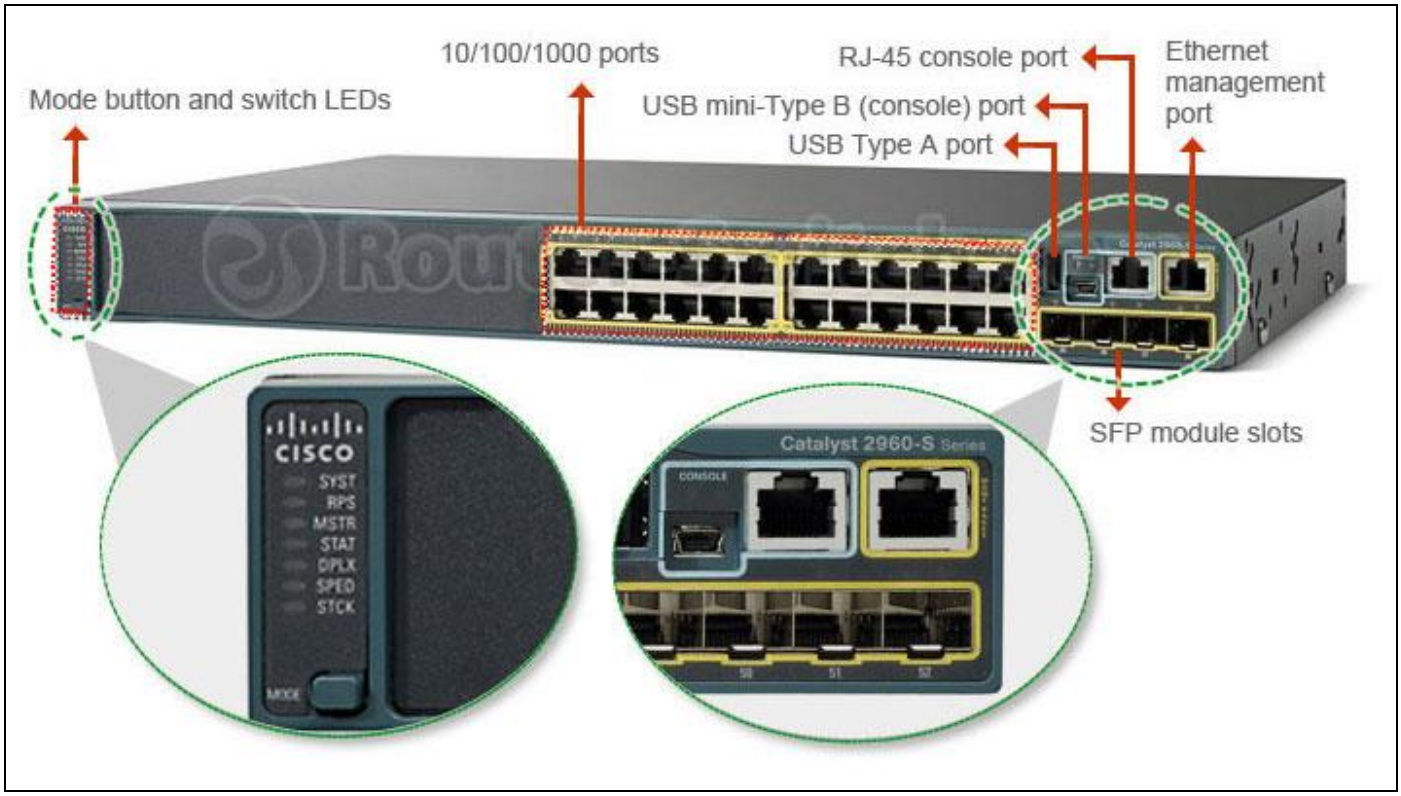
Toma de tierra:

- Por tornillo electro soldado de cobre de M 6 en cada una de las partes de su estructura

Router Cisco 2921(2920 Series):

The Cisco 2921 Integrated Services Router (ISR) delivers highly secure data, voice, video, and application services for small offices. Key features include:

Catalyst 2960s WS-C2960S-24TD-L:



TP-LINK TL-SG1024 Switch 24 Puertos Gigabit Rack 19"

El TL-SG1024 está diseñado especialmente para Ethernet (10Mbps), Fast Ethernet (100 Mbps) y Gigabit Ethernet (1000Mbps) . Cada puerto soporta un rendimiento de hasta 2000 Mbps en modo full duplex.

- 24 puertos RJ45 10/100/1000.
- Todos los puertos soportan modo de transferencia Full/Half Duplex para 10/100Mbps y modo de transferencia Full Duplex para 1000Mbps
- Soporta función Auto-MDI/MDIX

- Soporta control de flujo IEEE802.3X para modo full-duplex y control de flujo backpressure para modo half-duplex
- Conmutación "Store and forward" (almacenamiento y transmisión)
- Incluye kit de montaje para rack

Especificaciones:

Normas y Protocolos	IEEE802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3x CSMA/CD, TCP/IP
Funciones básicas	Rendimiento a velocidad de cable
	Dirección MAC con autoaprendizaje y autoenvejecimiento
	Control de flujo IEEE802.3X para modo Full-duplex y backpressure para modo Half-duplex
Ancho de banda en Backbound	48Gbps
Tabla de direcciones MAC	8k
Velocidad de reenvío	10Base-T: 14880pps/puerto 100Base-TX: 148800pps/puerto 1000BASE-T: 148800pps/puerto
Método de transmisión	Store-and-Forward (almacenamiento y retransmisión)
Puertos	24 Puertos RJ45 con autonegociación a 10/100/1000Mbps (Auto MDI/MDIX)
Medios de Red	10Base-T: Cable UTP categoría 3, 4, 5 (máximo 100m) EIA/TIA-568 100Ù STP (máximo 100m) 100Base-Tx: Cable UTP categoría 5, 5e (máximo 100m) EIA/TIA-568 100Ù STP (máximo 100m) 1000Base-T: Cable UTP categoría 5, 5e (máximo 100m)
Indicadores LED	Potencia, Conexión/Actividad
Seguridad y Emisiones	FCC, CE
Dimensiones (ancho x profundidad x altura)	17.3*7.1*1.7 in. (440*180*44 mm)

Medio Ambiente	Temperatura de funcionamiento 0°C ~ 40°C (32°F~104°F) Temperatura de Almacenamiento -40°C ~ 70°C (-40°F~158°F) Humedad de Funcionamiento: 10% ~90%, No condensada Humedad de Almacenamiento: 5% ~90%, No condensada
Potencia	100-240VAC, 50/60Hz

TP-LINK TL-SG108 Switch 8 Puertos Gigabit - Hub/Switch

Características:

- Innovadora tecnología de eficiencia energética que ahorra hasta un 72% de energía
- Soporta control de flujo IEEE 802.3x en modo Full-Dúplex y Back-Pressure en modo Half-Dúplex
- Chasis metálico diseñado para sobremesa o montaje en pared
- Soporta QoS (IEEE 802.1p)
- Arquitectura de switching sin bloqueos para el reenvío y filtrado de paquetes a la máxima velocidad del cable para obtener un rendimiento óptimo.
- Las tramas Jumbo de 9K mejoran el rendimiento en grandes transferencias de datos
- La detección automática MDI/MDIX hace innecesario el uso de cables cruzados.
- Soporta aprendizaje y caducidad automáticas de direcciones MAC (Auto-Learning y Auto-Aging)
- Integración inteligente del hardware de 10 Mbps, 100 Mbps y 1000 Mbps gracias a la negociación automática de puertos
- Su diseño sin ventiladores garantiza un funcionamiento silencioso
- Instalación sencilla Plug and Play

Especificaciones:

CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE	
Estándares y protocolos	IEEE 802.3/802.3u/ 802.3ab/ 802.3x CSMA/CD
Interfaces	8 puertos RJ45 a 10/100/1000 Mbps, Negociación automática, MDI/MDIX automático
Fuente de alimentación externa	100-240VAC, 50/60Hz
Cantidad de Ventiladores	Sin ventilador
Dimensiones (W X D X H)	6.2 x 4.0 x 1.0 pulgadas (158 x 101 x 25 mm)
Indicador LED	Alimentación del Sistema Indicadores de Enlace, Velocidad y Actividad integrados en cada puerto RJ-45
CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARE	
Características Avanzadas	Tecnología de ahorro de energía, ahorro de consumo hasta del 72%, Control de flujo 802.3x, soporte QoS (IEEE802.1P), Funcionalidad Snooping IGMP
Método de transferencia	Store and Forward

Linksys WRT54GL Wireless-G Broadband Router:

Características

Un dispositivo wireless con varias funcionalidades: **Punto de accceso inalámbrico**, que permite la conexión de dispositivos 802.11b en 11Mbps y 802.11g en 54Mbps e inalámbicos a la red, un **switch Ethernet** 10/100 full-duplex de 4 puertos y también presenta funcionalidades de router.

- Router integral para uso compartido de Internet, conmutador de 4 puertos y punto de acceso Wireless-G (802.11g) a 54 Mbps
- Permite compartir una conexión a Internet a otros recursos con dispositivos Ethernet con cables y Wireless-G y -B3
- La función de configuración con sólo pulsar un botón hace que ésta sea simple y segura
- Alta seguridad: cifrado TKIP y AES, filtrado de direcciones MAC inalámbricas, potente firewall SPI

El Router Wireless-G de banda ancha para es en realidad tres dispositivos en uno. En primer lugar, un Punto de acceso inalámbrico, que le permite conectar dispositivos tanto Wireless-G (802.11g a 54 Mbps) como Wireless-B (802.11b a 11 Mbps) a la red a velocidades increíbles. Incluye también un conmutador 10/100 de dúplex completo de 4 puertos para conectar sus dispositivos Ethernet con cable entre ellos Puede conectar directamente cuatro equipos o bien, conectar más concentradores y conmutadores para crear una red, no importa el tamaño. Por último, la función de router reúne todos los dispositivos y le permite a su red compartir una conexión a Internet por cable o DSL de alta velocidad.

La función de configuración con sólo pulsar un botón facilita la tarea de configuración de sus dispositivos inalámbricos. Únicamente pulse el botón en el router y en su dispositivo inalámbrico habilitado con SecureEasySetup para crear automáticamente una conexión inalámbrica con cifrado seguro. TKIP y AES

protege sus datos y su privacidad con cifrado de hasta 128 bits profesional. **El router puede realizar las funciones de servidor DHCP, cuenta con un potente firewall SPI para proteger sus equipos frente a los ataques de intrusos y protegerlos de los ataques a través de Internet más conocidos, admite pasarela VPN y puede configurarse para filtrar el acceso de usuarios internos a Internet.** Las tareas de configuración avanzadas se pueden realizar con una interfaz basada en explorador Web.

Especificaciones

- **Tipo de dispositivo** Punto De Acceso, Router, Switch
- **Número de antenas** 2
- **Indicadores de estado** Actividad, Acoplamiento
- **Velocidades** 54 Mbps
- **Seguridad** PSK, WEP - 128-bit, WEP - 64-bit, WPA, WPA2
- **Características** Antena Integrada, Cortafuego Integrado, IPSec
- **Número de puertos** 4
- **Tipos Portuarios** Ethernet - Rj-45
- **Protocolo de trasmisión de datos** IEEE 802,3, IEEE 802.CÚ, IEEE 802.11B, IEEE 802.11G

Regleta 8 Tomas 1U Rack 19" :

Características:

- 1U de montaje horizontal armario 19"
- Tomas de salida: 8 x DIN49440
- Longitud del cable de alimentación: 1,8 m
- Calificación actual: 16A
- Tensión nominal: 250 V AC, 50/60Hz
- Protector Sobretensión.
- Potencia máxima: 3500W
- Encendido / apagado
- Material: Aluminio
- Color: Plata

Conector RJ45 Cat6 :

Especificaciones:

- Conector Plug modular RJ45 Cat6
- Contactos con baño de oro de 15 µ
- Diseño estándar 8P8C, compatible con todos los conectores de red RJ45
- Completamente compatible con las especificaciones de las Categorías 3, 4, 5 y 5e

Estándar:

- Categoria *6* (Cat6)

Materiales:

- Aislante: policarbonato aprobado por UL 94V-2
- Contactos: fósforo bronce
- Baño de oro de 15 micropulgadas

LATIGUILLO RJ45 3 M CAT6 UTP BLANCO :

- Cable de instalación para estructuras cableadas.
- Cable preparado con conector RJ45 en ambos extremos sin apantallar.
- Configuración 1:1 (pin a pin) de acuerdo a la norma EIA / TIA 568A, 8 hilos.
- Características: 8 hilos de cobre AWG-24.
- Impedancia: 100 ohmios.
- Color: blanco

Patchcord UTP CAT6 (Longitud 0,5m) :

Latiguillo UTP CAT6 Ethernet RJ-45 LSZH AMP
En la tabla se muestra el cálculo realizado para contabilizar los latiguillos necesarios.

ParchCord			
Dispositivo	Unidades	Puertos patch panel	Patchcord cat 6 0,5 m
RACK MDF	1	48	48
RACK IDF P1	1	48	48
RACK IDF P2	1	48	48
RACK 6U	19	48	912
RACK 4U	24	24	576
TOTAL			**1632**

Digitus Roseta Empotrable Cat6 2 x RJ45 Angulo Hembra :

Características de Digitus Roseta Empotrable Cat6 2 x RJ45 Angulo Hembra

- 2 Conectores RJ45 hembra en angulo 45º
- Color Blanco
- Adecuado para un máximo de 100MHz.
- Completa protección de los conectores RJ45.
- Categoria 6, EIA/TIA 568, ISO/IEC 11801, EN 50173.
- Marco de 80x80mm incl. el centro de la placa de 50x50 mm
- Válida para cable UTP, FTP y SSTP.

Roseta de Superficie Cat6 Conector Red Hembra RJ45 :

6.- DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA.

6.1. LA RED INALÁMBRICA.

Como puntos de acceso a la red inalámbrica se han utlizado Linksys Router WRT54GL.

En total los puntos de accesos utilizados por planta han sido:

TABLA 5.1 Puntos de Acceso Inalámbrico Linksys WRT54GL	
Planta Baja	9
Planta Primera	3
Planta Segunda	1

En el apéndice 4 se muestran los esquemas de situación de los puntos de acceso. **La planificación de los puntos de acceso se realizó con la aplicación Ekahau HeatMapper** en la versión gratuita que a pesar de no tener activadas todas sus funcionalidades si permite añadir un plano de situación y analizar el alcance del punto de acceso. En el apéndice 5 se muestran algunos de los resultados obtenidos y que han servido de base para la elección del número adecuado de puntos de acceso.

La topología y zona de simulación inalámbrica es la mostrada en la figura 5.1 :

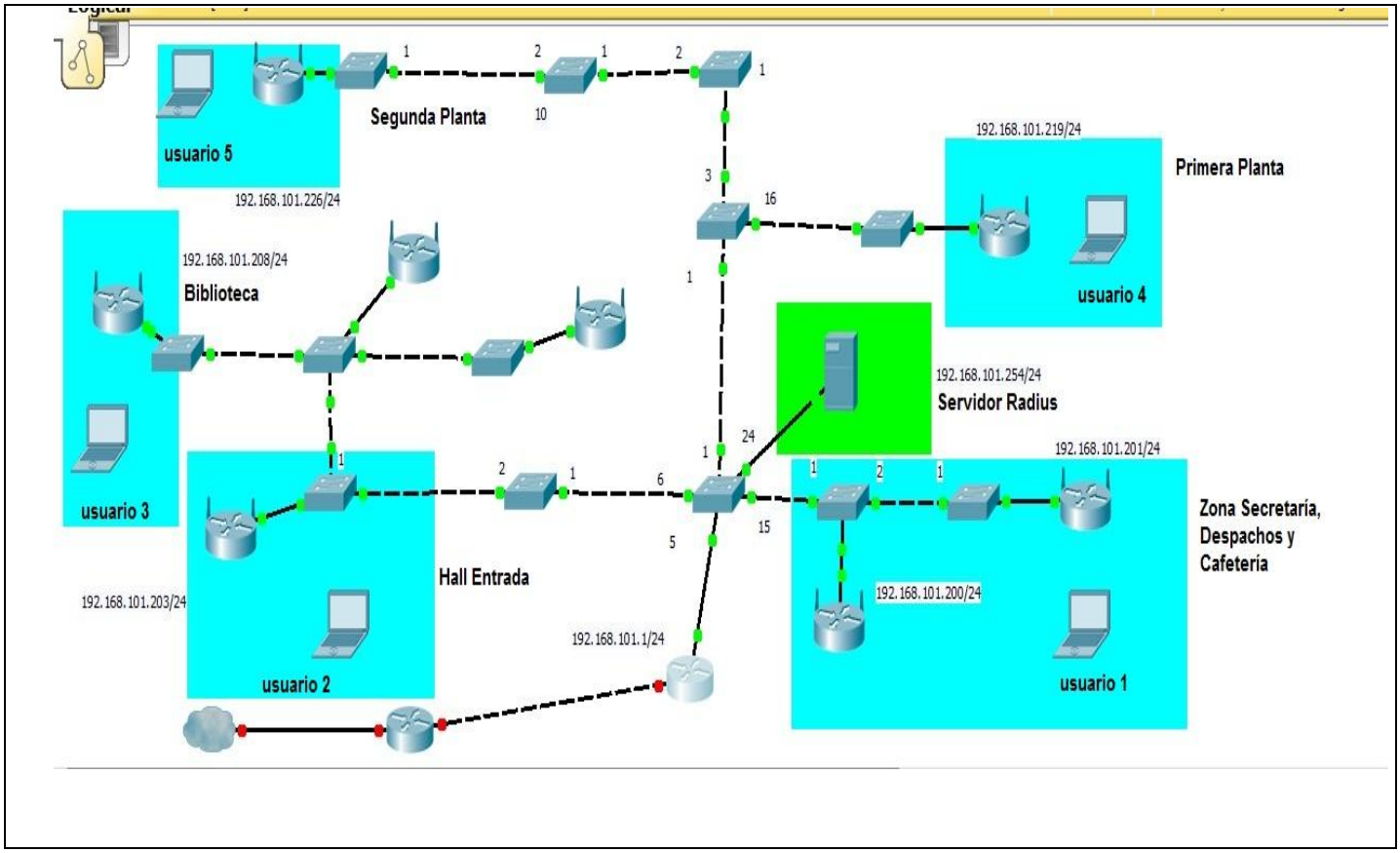


Figura 5.1

En las figuras 5.2 y 5.3 se muestra la simulación usando un servidor web de prueba para comprobar el acceso de los usuarios de la red inalámbrica a Internet.

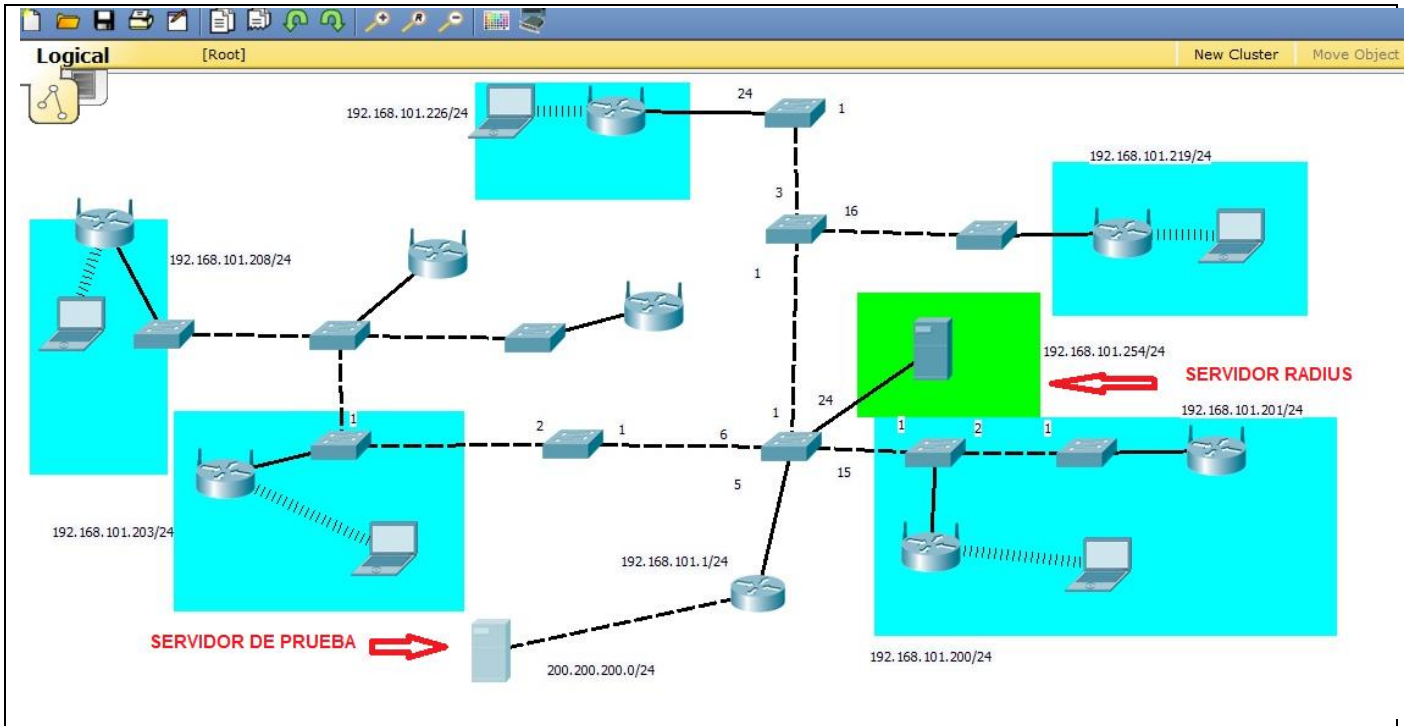

Logical
[Root]
New Cluster
Move Object
Set
192.168.101.226/24
192.168.101.219/24
192.168.101.208/24
192.168.101.254/24
SERVIDOR RADIUS
192.168.101.201/24
192.168.101.203/24
192.168.101.1/24
SERVIDOR DE PRUEBA
200.200.200.0/24
192.168.101.200/24

Figura 5.2

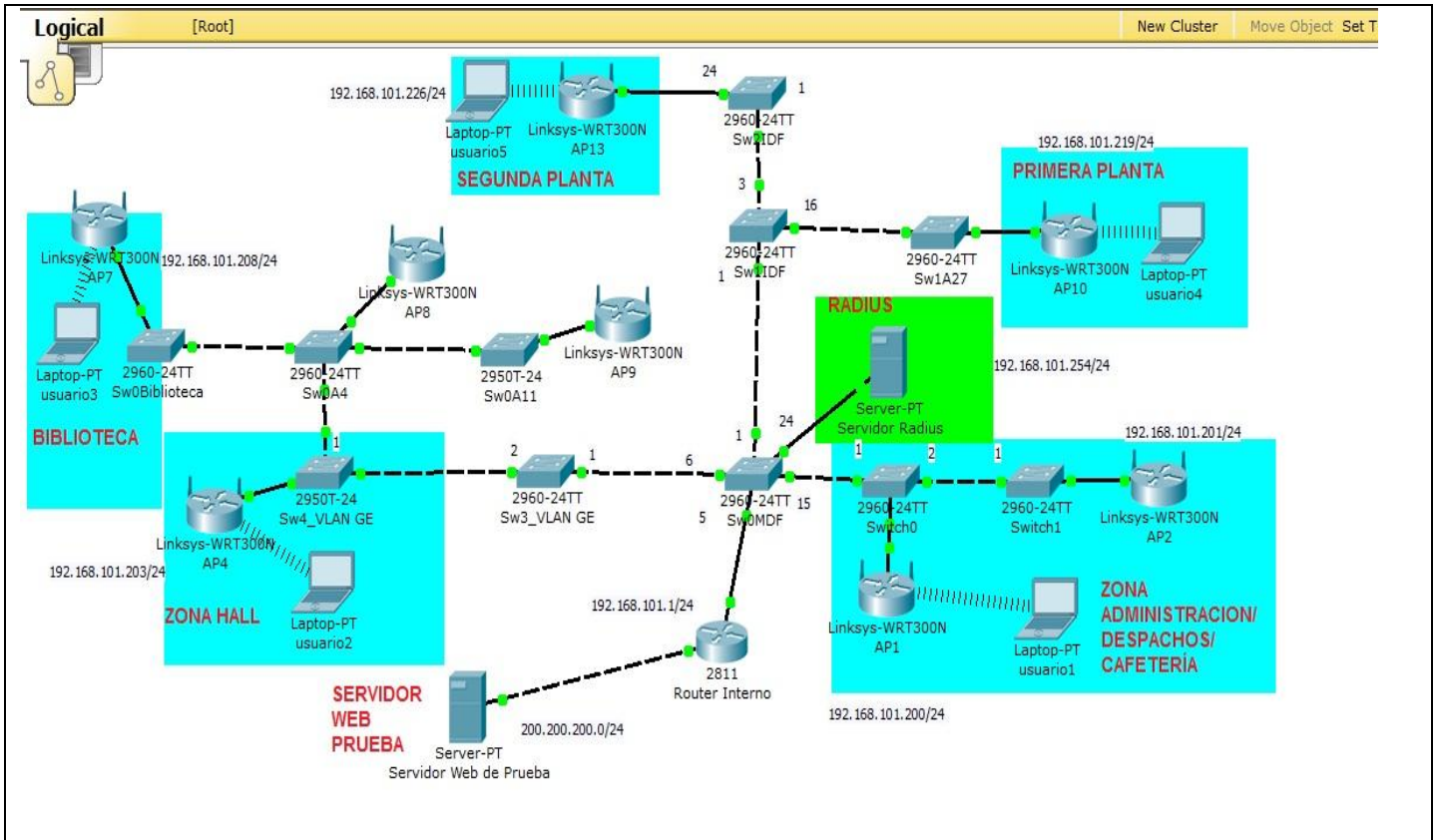


Figura 5.3

Para cumplir con uno de los requisitos de seguridad y no usar la línea de la VLAN de la administración no se ha utilizado el switch SW1 AD situado en el MDF sino que se ha utilizado un nuevo switch para la línea inalámbrica de la zona de Administración, despachos y cafetería. En las demás zonas inalámbricas se ha usado la VLAN GE por lo que no ha sido necesario usar switchs con dedicación exclusiva a la red inalámbrica aprovechando para buscar la salida el switch de aula más cercano a la situación del punto de acceso.

En la figura 5.4 pueden observarse los resultados de las pruebas de conectividad inalámbricas

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	Router Interno	Servidor Radius	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	Servidor Radius	Router Interno	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	usuario2	Servidor Web de Prueba	ICMP		0.000	N	10	(edit)	(delete)
	Successful	AP7	Servidor Radius	ICMP		0.000	N	11	(edit)	(delete)
	Successful	AP7	Router Interno	ICMP		0.000	N	12	(edit)	(delete)
	Successful	usuario3	Router Interno	ICMP		0.000	N	13	(edit)	(delete)
	Successful	usuario3	Servidor Web de Prueba	ICMP		0.000	N	14	(edit)	(delete)
	Successful	AP10	Servidor Radius	ICMP		0.000	N	15	(edit)	(delete)
	Successful	AP10	Router Interno	ICMP		0.000	N	16	(edit)	(delete)
	Successful	usuario4	Router Interno	ICMP		0.000	N	17	(edit)	(delete)
	Successful	usuario4	Servidor Web de Prueba	ICMP		0.000	N	18	(edit)	(delete)
	Successful	AP13	Servidor Radius	ICMP		0.000	N	19	(edit)	(delete)
	Successful	Servidor Web de Prueba	Router Interno	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)
	Successful	AP13	Router Interno	ICMP		0.000	N	20	(edit)	(delete)
	Successful	usuario5	Servidor Web de Prueba	ICMP		0.000	N	21	(edit)	(delete)
	Successful	usuario1	usuario2	ICMP		0.000	N	22	(edit)	(delete)
	Successful	Router Interno	Servidor Web de Prueba	ICMP		0.000	N	3	(edit)	(delete)
	Successful	AP1	Router Interno	ICMP		0.000	N	4	(edit)	(delete)
	Successful	usuario1	usuario2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	usuario1	usuario3	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	usuario1	usuario4	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)
	Successful	usuario1	usuario5	ICMP		0.000	N	3	(edit)	(delete)
	Successful	usuario5	usuario1	ICMP		0.000	N	4	(edit)	(delete)
	Successful	usuario5	usuario2	ICMP		0.000	N	5	(edit)	(delete)

Figura 5.4 . Resultados pruebas conectividad inalámbrica

La configuración de Puntos de Acceso, Servidor Radius, Router Interno y usuarios se muestran en los apéndices 5, 6, 7 y siguientes .

Los usuarios de la red inalámbrica estos para su uso han de rellenar un formulario de solicitud del servicio para que el administrador de la red los registre en la base de datos del servidor Radius, la entrega de sus datos de login y password se hará a través de los correspondientes tutores de curso en el caso de alumnos y en otros casos (profesores, pas…) lo harán a través de la vicedirección. Asimismo se tienen cinco usuarios creados para casos especiales tales como conferencias, seminarios…que se impartan por personal ajeno al centro.

6.2. EL SERVIDOR RADIUS.

El servidor Radius que va a emplearse es el software openSource freeradius instalado en un equipo con Ubuntu 11.10. En el apéndice 8 figuran tomas de pantalla de la instalación que se realiza a continuación

Los pasos a seguir para su instalación son:

1) Descargar el programa desde un mirror de descarga

   wget ftp://ftp.cc.uoc.gr/mirrors/ftp.freeradius.org/old/freeradius-server-2.1.12.tar.gz

2) Instalación de las librerías de protocolos seguros de comunicación SSL(Secure Sockets Layer)

   sudo apt-get install libssl-dev

3) Se descomprime el paquete fuente

   tar xzvf freeradius-server-2.1.12.tar.gz

4) Nos situamos en el directorio donde esta el paquete descomprimido

   cp –r freeradius-server-2.1.12/

5) Antes de compilar instalamos el compilador, build-essential es un paquete que tiene las herramientas necesarias para la creación, compilación e instalación de programas.

   sudo apt-get install build-essential

6) Se prepara el sistema para la compilación

   ./configure –without-rlm_smb –without-rlm_perl –without-rlm_ldap –without-rlm_krb5

7) Compilación

   Make

8) Instalación

   make install

9) Se accede a los archivos de configuración de usuario

cd /usr/local/etc/raddb/

10) Se realiza una copia de seguridad del archivo eap.conf antes de realizar la configuración del mismo

cp eap.conf eap.back

11) Finalmente editamos y configuramos:

sudo gedit eap.conf

cambiamos default_eap-type=md5 por default_eap_type=peap

y ponemos la directiva que figura a continuación con el valor indicado

private key_password=whatever

12) De manera análoga al caso anterior configuramos el archivo users

cp users users.back (copia de seguridad)

gedit users
al final del archivo agregamos un usuario

"usuario1" Cleartext_Password :="usuario1"

13) Configuración del archivo mschap

cd modules/

cp mschap mschap.back

gedit mschap

descomentamos y dejamos las directivas siguientes tal y como se muestra a continuación

use_mppe=yes

require_encryption=yes

require_strong=yes

with_domain_hack=yes

14) ldconfig (para actualizar las rutas de las librerías instaladas)
15) Se lanza el radius daemon

/usr/local/sbin/radiusd –f –X

16) Nos situamos en cd /freeradius-server-2.1.12/

cd src
cd tests/

Y configuramos el archivo peap-mschapv2.conf para crear la asociación entre el punto de acceso y el servidor.

cp peap_mschapv2.conf peap-mschapv2.back

gedit peap-mschapv2.conf

ssid="CIFP"
identity="CIFP1"
# password de prueba
password="12345678"

17) Se configura el archivo para la conexión de los clientes(los puntos de acceso)

cd /usr/local/etc/raddb/

cp clients.conf clients.back

gedit clients.conf

se añade al final

client 192.168.101.200{
secret=cifp5678

shortname=pa
}
Se añaden tantas entradas como puntos de acceso inalámbrico tengamos

18) Volvemos a lanzar el servicio.

7.- TELEFONÍA IP

La situación actual en cuanto a telefonía es que se está utilizando solamente en secretaría y en algunos despachos: dirección, subdirección, sala profesores, conserjería y se están usando algunos teléfonos IP y otros analógicos a través de una centralita NETCOM Neris 2. La implantación de la telefonía IP quiere extenderse a todas las dependencias por lo que en esta primera etapa se va a hacer la implantación de la telefonía en las aulas para en una fase posterior y una vez entre en funcionamiento esta primera fase extenderlo también a las áreas ya citadas para lograr un convergencia total en las redes del centro.

7.1.- CONCEPTOS DE TELEFONÍA IP

En una comunicación VoIP la voz se codifica en forma de paquetes de datos usándose una red de datos IP para transferir los datos. Para conseguir esa transferencia de datos por la red IP se requieren una serie de componentes:

- CODEC
- Protocolos TCP/IP
- Protocolos de telefonía IP
- Servidores de telefonía IP y PBX IP
- Gateways VoIP y routers
- Teléfonos IP y softphones

CODEC:

Los codecs realizan las funciones de muestreo a intervalos regulares de la señal analógica de voz,cuantifican las muestras en valores discretos, codifican, comprimen y ensamblan los bytes en datagramas adecuados para ser transmitidos por una red de datos. Entre las funciones de los códec están la reducción del volumen de bytes de información con objeto de ocupar menos ancho de banda y ahorrar espacio de alamacenamiento para realizar estas funciones se basan en que la información contiene bytes redundantes y bytes irrelevantes tales como los correspondientes a frecuencias inaudibles… para la realización de todas estas funciones utilizan técnicas sofisticadas para codificar y comprimir tales como MPMLQ(MultiPulse Maximum Likehood Quantization) y la técnica de ocultamiento de pérdida de paquetes PLC(packet loss concealment).

En su puerta de salida el CODEC entrega un flujo binario denominado velocidad nominal del CODEC que corresponde a l os datagramas entregados por segundo. Esta velocidad nominal es uno de los factores determinantes del ancho de banda que se ocupa en la red de datos. En la tabla se muestran algunas características correspondientes a los CODEC más utilizados.

CODEC	Velocidad nominal de salida (Kbps)	Calidad del audio	Complejidad del procesamiento	Retardo (ms)
G.711	64	Excelente	Muy baja	Despreciable
G.723.1	5,6	Buena	Muy alta	Importante
G.723.1	6,4	Buena	Muy alta	Importante
G.726	32	Buena	Baja	Despreciable
G.728	16	Buena	Media	Despreciable
G.729 (A)	8	Buena	Alta	Apreciable

TABLA 7.1

La selección del valor de la frecuencia de entrega de los datagramas es un compromiso entre la calidad y el ancho de banda requerido, valores normales de entrega suelen ser

del orden de 0,020 s cada datagrama, a excepción del CODEC G.723.1 que suele utilizarse el valor de 0,030 s.

Tanto el CODEC emisor como el CODEC receptor introducen un retardo, el retardo de paquetización, que incluye tiempos de almacenamiento y procesamiento, estos retardos que suelen ser fijos se suman a los de la red de datos IP, lo que en algunos casos puede dar lugar a una latencia que degrada la calidad de la señal (en telefonía IP no son aceptables retardos mayores de 150 ms aprox.). En la tabla que figura a continuación se muestran los retardos para los CODEC más usados.

Velocidad de Salida Nominal y Retardo de Paquetización por CODEC

Nombre del CODEC	Velocidad de salida nominal (V_{Codec})	Retardo de paquetización
G.711u	64,0 Kbps.	1,0 ms.
G.711a	64,0 Kbps.	1,0 ms.
G.726-32	32,0 Kbps.	1,0 ms.
G.729	8,0 Kbps.	25,0 ms.
G.723.1 MPMLQ	6,3 Kbps.	67,5 ms.
G.723.1 ACELP	5,3 Kbps.	67,5 ms.

retardo debido al tiempo que se necesita para los procesos PAM, cuantización, codificación,compresión...el retardo se produce tanto en el CODEC emisor como en el CODEC receptor

TABLA 7.2

PROTOCOLOS TELEFONIA IP

En la figura 7.1 se muestra el funcionamiento de una llamada IP:

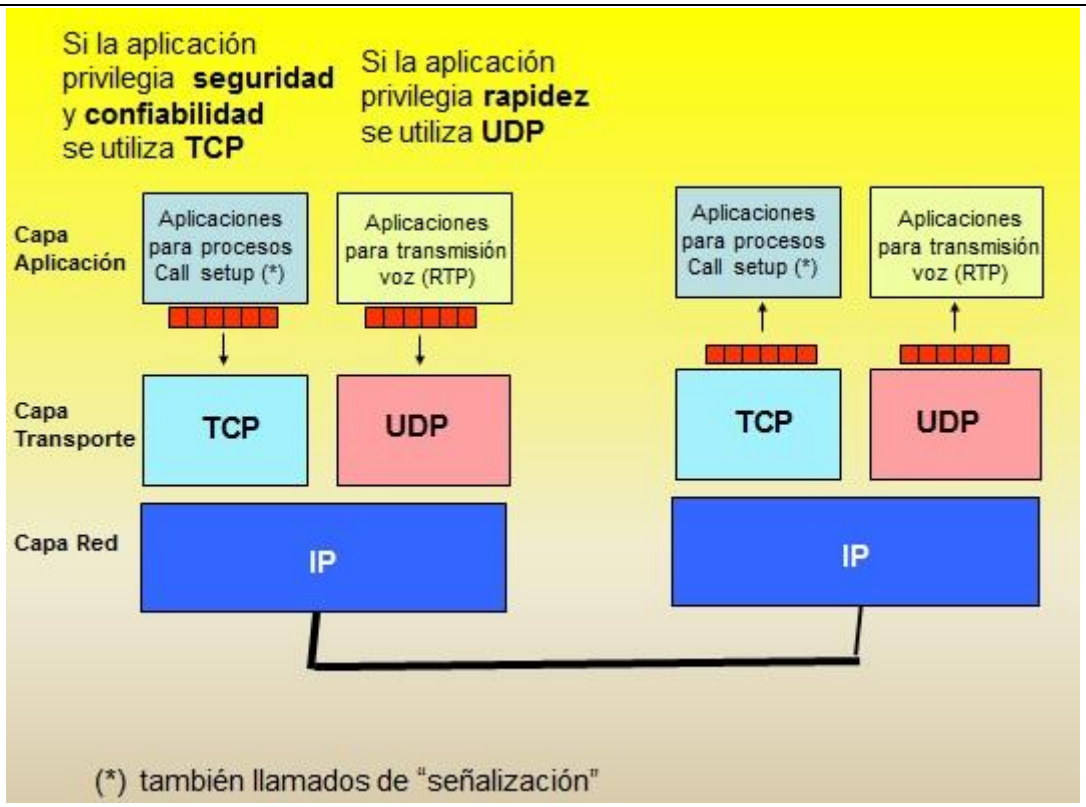


Figura 7.1

Las llamadas telefónicas constan de las fases:

- Establecimiento de llamada (call setup) y finalización de llamada (call takedown). En estas fases ser realizan las funciones de señalización: obtener tonos de marcado, marcado de un número, tono de llamada u tono de ocupación, tono de respuesta…
- La comunicación telefónica (conversación).

Se tienen entonces dos conjuntos de protocolos de alto nivel:

- protocolos de establecimiento de llamadas y señalización cuya funcionalidad es intercambiar la información necesaria para establecer y terminar la comunicación. Estos protocolos reciben servicios de los protocolos TCP u UDP.
- Protocolos para el transporte del flujo de voz, RTP (Real Time Transport Protocol, RFC 1889). RTP se utiliza para transportar los dos flujos de voz, uno en cada dirección. RTP usa los servicios de UDP.

Entre los protocolos de establecimiento de llamadas/señalización cabe citar entre otros H.323 (familia de protocolos desarrollados por la ITU-T) y el protocolo SIP (Session

Initiation Protocol, IETF RFC 2543). Ambos se adaptan tanto a una arquitectura centralizada como distribuida.

Una vez establecida una llamada, tenemos el protocolo RTP y RTCP(Real Time Transport Control Protocol, RFC 3550) de manera que cada uno de los flujos usa RTP encapsulado en UDP para su viaje por la red, los datos intercambiados proceden datagramas que producen los CODEC. RTP transporta flujos de datos de audio (datagramas generados por CODEC G.7XX) y vídeo (datagramas generados por CODEC H.26X). El protocolo RTP está diseñado para aplicaciones que envían datos sin señal de acuse de recibo. En las figuras 7.2 y 7.3 se indica la estructura de los paquetes RTP.

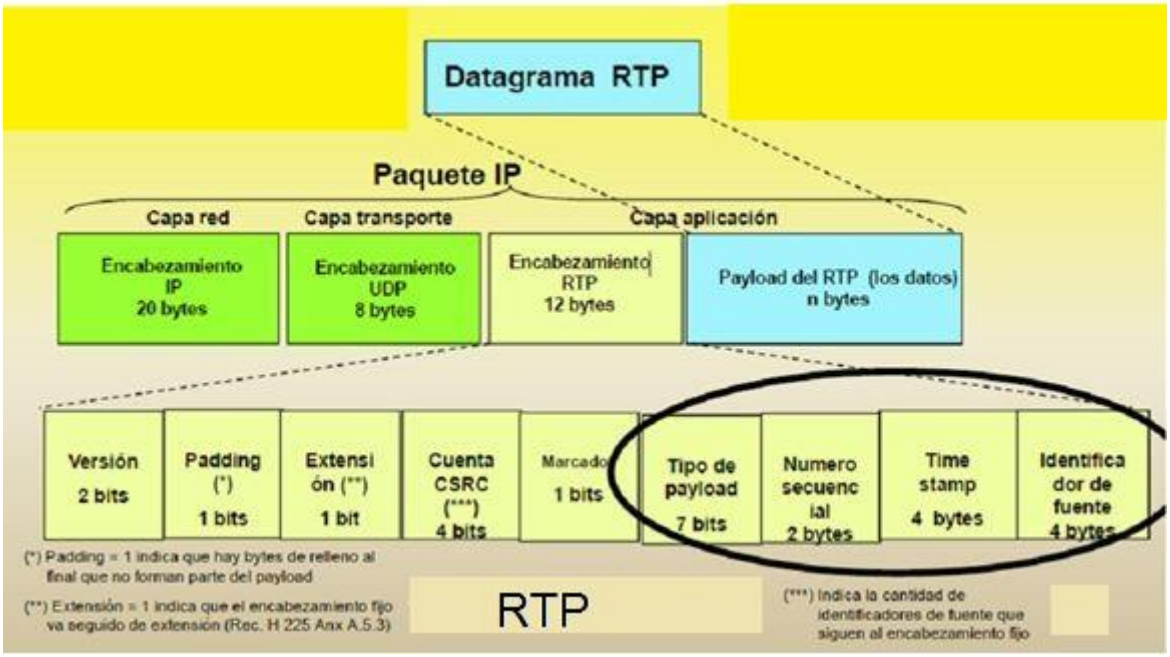


Figura 7.2

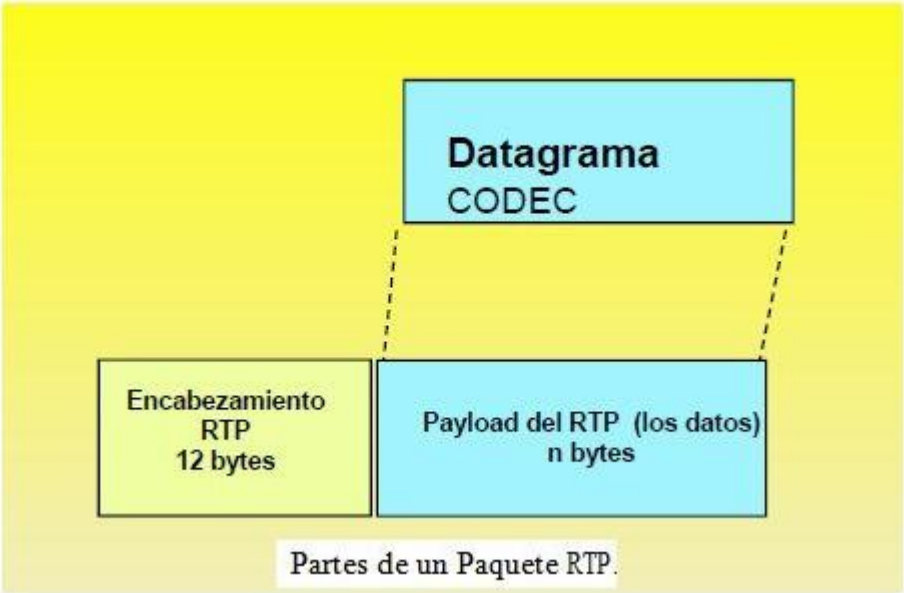


Figura 7.3

Finalmente hay que señalar que algunos fenómenos que ocurren en las redes TCP/IP degradan la calidad de los servicios de tiempo real , como la telefonía IP, el oído es sensible a los retardos de voz que pueden producir eco y a las pérdidas de sonidos. Los retardos superiores a 150 ms empiezan a ser poco aconsejables y ya muy molestos si son superiores a 300 ms. Si el retardo es variable (Jitter) la calidad del servicio aún se degrada más, la variación del retardo se contrarresta almacenando las tramas en buffers pero esto también introduce retardo a mayores. En cuanto a la pérdida de paquetes extremo a extremo si esta pérdida extremo a extremo es superior al 3% la calidad de voz es mala, se suele aceptar hasta un 1% de pérdida de paquetes. Hay algunas técnicas para enmascarar la pérdida de paquetes por ejemplo PLC (Packet Loss Concealment).

7.2.- INSTALACION DE LA PBX.ASTESRIK NOW.

Para la implementación de la telefonía IP se va a usar la aplicación Asterisk [www.asterisk.org], concretamente la versión AsteriskNOW-3.0.0.0-x86_64-DVD.iso.

Asterisk es una aplicación software de una centralita telefónica PBX que se distribuye bajo licencia GPL y que presenta la funcionalidad suficiente para el diseño de VoIP que se quiere implementar en el proyecto. Asterisk puede conectar teléfonos entre sí para hacer llamadas y también puede conectarse a un proveedor de telefonía analógica o proveedor VoIP asimismo provee conectividad para la red RDSI.

Asterisk incluye entre sus características buzón de voz, conferencias, IVR (Interactive Voice Response), distribución automática de llamadas, se pueden añadir funcionalidades escribiendo un dialplan en el lenguaje de script de Asterisk o bien mediante módulos escritos en C o cualquier otro lenguaje de programación soportado por la correspondiente plataforma.

Entre los protocolos VoIP soportados por Asterisk se encuentran SIP, H.323, IAX y MGCP. Asterisk se ha convertido hoy en día en una solución de bajo coste para algunos entornos.

Asterisk se conecta mediante canales físicos y canales lógicos. Los dispositivos de telefonía analógica se conectan mediante canales físicos, denominados canales ZAP, para ello se necesitan tarjetas que se conectan en las ranuras PCI del servidor y que tienen conectores correspondientes a las puertas analógicas FXS,FXO o también puertas digitales si fuese necesario, el control de las tarjetas se realiza a través de un módulo software conocido como Zapata, siendo los archivos de configuración zaptel.com y zapata.conf.

En el caso de dispositivos que utilicen protocolos de telefonía IP se establecen los llamados canales lógicos que esencialmente consiste en definir las direcciones IP de origen y destino que se utilizarán para el intercambio de información. Se definen canales lógicos tanto para la fase de señalización como para la transmisión de la información realizada bajo control del protocolo RTP.

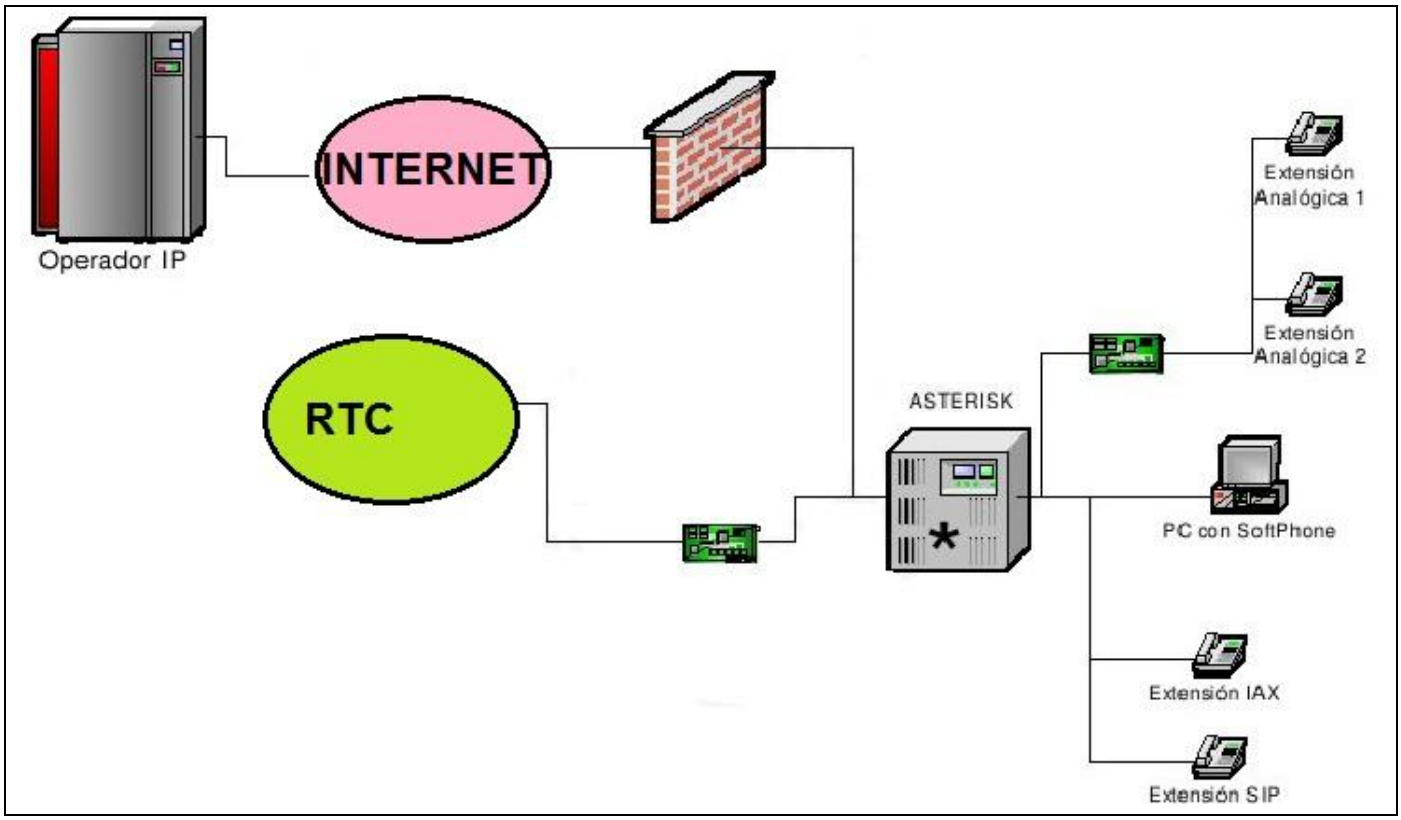
En cuanto al funcionamiento concreto si un dispositivo quiere iniciar una llamada envía un mensaje a la plataforma Asterisk, la plataforma está escuchando las puertas ZAP para detectar los dispositivos de telefonía analógica asimismo si un dispositivo de telefonía IP envía un mensaje para iniciar una llamada, Asterisk escucha en el puerto 5060 UDP para dispositivos SIP y en el puerto 4569 para dispositivos IAX.

En ambas situaciones Asterisk consulta los archivos de configuración(archivos zapata.conf, sip.conf o iax.conf dependiendo del caso concreto) para conocer cómo están programados los dispositivos(nombre usuario, extensión, password host…).

La versión que vamos a utilizar de Asterisk es AsteriskNOW que se distribuye en formato iso y que se instala sobre CentOS 6.4 si bien también hay disponibles versiones sobre otros sistemas operativos Linux y Windows.

En el apéndice 9 figuran los pasos para la instalación de Asterisk. También figura en dicho apéndice la simulación del funcionamiento de la PBX. Como teléfonos se ha utilizado en la simulación el softhone de distribución gratuita X-Lite-Win32_4.5.5._71236.exe (ver bibliografía) instalado en dos máquinas de 32 bits con win-xp.

La arquitectura que se pretende implantar en Instituto es la que se muestra en el esquema de la figura:

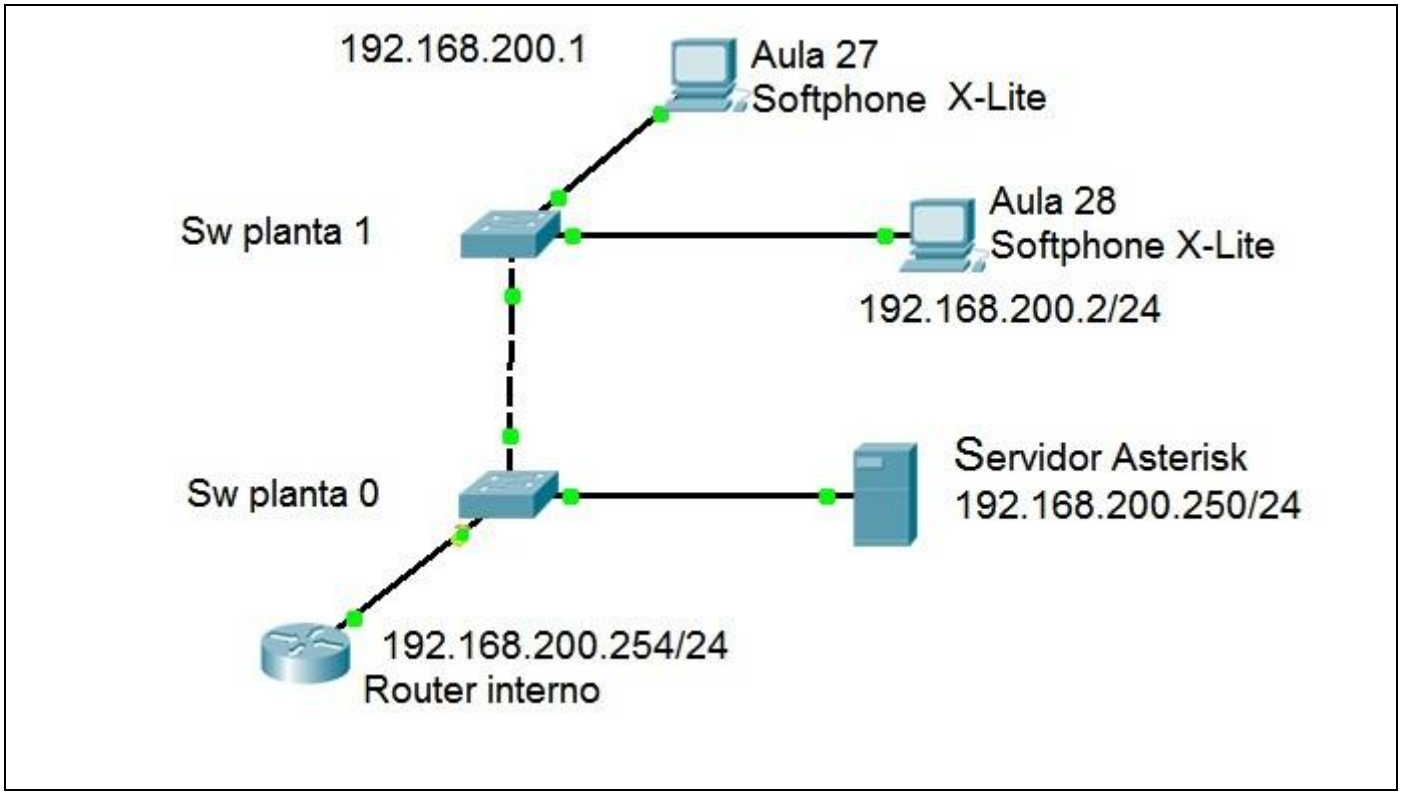


No obstante **en este proyecto solamente se va a realizar el diseño de VoIP para las aulas y para el interior del Centro** dejándose para una segunda fase la adaptación de los

despachos y las oficinas que seguirán utilizando la telefonía analógica a excepción de algunos despachos que la simultanearan con telefónos IP (concretamente dos) con objeto de ir adaptándose al nuevo sistema.

Se realiza una simulación del funcionamiento de VoIP para el caso de dos aulas con objeto de probar la tecnología. La instalación se realizado mediante la instalación de AsteriskNow y dos máquinas Windows xp en máquinas virtuales usando el software Oracle_VM VirtualBox v 4.3.8, tanto el código fuente de Oracle VM VirtualBox como el código binario **e**stán licenciados bajo la GPLv2.

Los resultados se pueden ver en el apéndice 9. El esquema utilizado para la simulación ha sido el siguiente:



En el apéndice 9 también se muestra la configuración de AsterikNOW en remoto desde un computador con win-xp mediante la utilidad FreePBX.

8.0.-PRESUPUESTOS DEL PROYECTO

El presupuesto aproximado se ha calculado sobre aquellos elementos que representan el mayor peso del mismo, hay que tener en cuenta que aquí no se contabilizan los equipos ya que van a utilizarse que ya posee el centro y el resto proceden de una partida especial de la consellería de educación. Tampoco hay necesidad de implementar servidores de correo y web ya que estos servicios los oferta directamente la consellería a través del Centro de Supercomputación CESGA(Santiago).

PRESUPUESTO GAMA MEDIA/ALTA			
COMPONENTE	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO Iva incluido €**	**PRECIO TOTAL(€)**
Canaleta Blanca PVC 30X20 2m	145	2,50	181,25
Canaleta Blanca PVC 80x40 2 compartimentos 2 m	1254	9,70	6081,9
Canaleta Blanca PVC 80x60 2m	370	8,10	2997
Cable cat 6 UTP Rígido instalación de red	20 bobinas/100m	42	840
Cable cat 6 UTP Flexibe	2 bobinas/100m	32	64
Router Cisco 2921	1	2600	2600
Switch aulas TP-LINK TL-SG1024	34	100	3400
TP-LINK TL-SG108	22	25	550
WS-C2960S-24TD-L Catalyst 2960s (Switch Planta)	3	2000	6000
Linksys WRT54GL Wireless-G Broadband Router	14	58	812
Regleta 8 Tomas 1U Rack 19"	3	27	81
Conector RJ45 Cat6 Bolsa 10 unidades	795	2.90	230,55

Latiguillo RJ45 3m CAT6 UTP blanco	880	2	1760
Roseta Empotrable Cat6 2 x RJ45 Angulo Hembra	437	7,75	3386,75
Roseta de Superficie Cat6 Conector Red Hembra 1xRJ45	5	2,75	13,75
Armario Rack mural 19" 6U Fondo 450 mm aulas	19	100	1900
Armario rack MDF Inferno 42U 600X600	1	549,09	549,09
Rack 26 U IDF	2	450	900
Rack 4U Rack 4U 19 mural RackMataic SOHORack 450 mm	24	75.47	1811.28
Patchcord UTP CAT6 (0.5m)	1632	2,80	3720,96
Mano obra para un plazo ejecución de 3 meses	2	6000	12000
TOTAL			**49879,53**

PRESUPUESTO GAMA BAJA:

En general el presupuesto anterior es bastante ajustado a la baja salvo en aquellos elementos esenciales para garantizar un buen funcionamiento de la red. Si sustituyésemos los switch Catalyst de planta, el router Cisco 2921 y los switch de aula de 24 puertos por otros dispositivos más baratos se podría lograr un rebaja en el presuesto aproximadamente de un 20% lo que lo dejaría aproximadamente en 39900€

9.0.- CONCLUSIONES:

En general se han cumplido los objetivos siguientes:

- Diseño de una red homogénea para el centro lo que permite su uso durante las sesiones de clases.
- Normalización del cableado del centro
- Implantación de telefonía IP en la parte correspondiente a las aulas
- Diseño de la red inalámbrica del centro con opción de uso por parte de los alumnos.
- Aprendizaje de tecnologías de redes VLAN.
- Aprendizaje de Telefonía IP, centrales PBX
- Instalación de un servidor Radius para autentificación de usuarios de la red inalámbrica

Futuras mejoras:

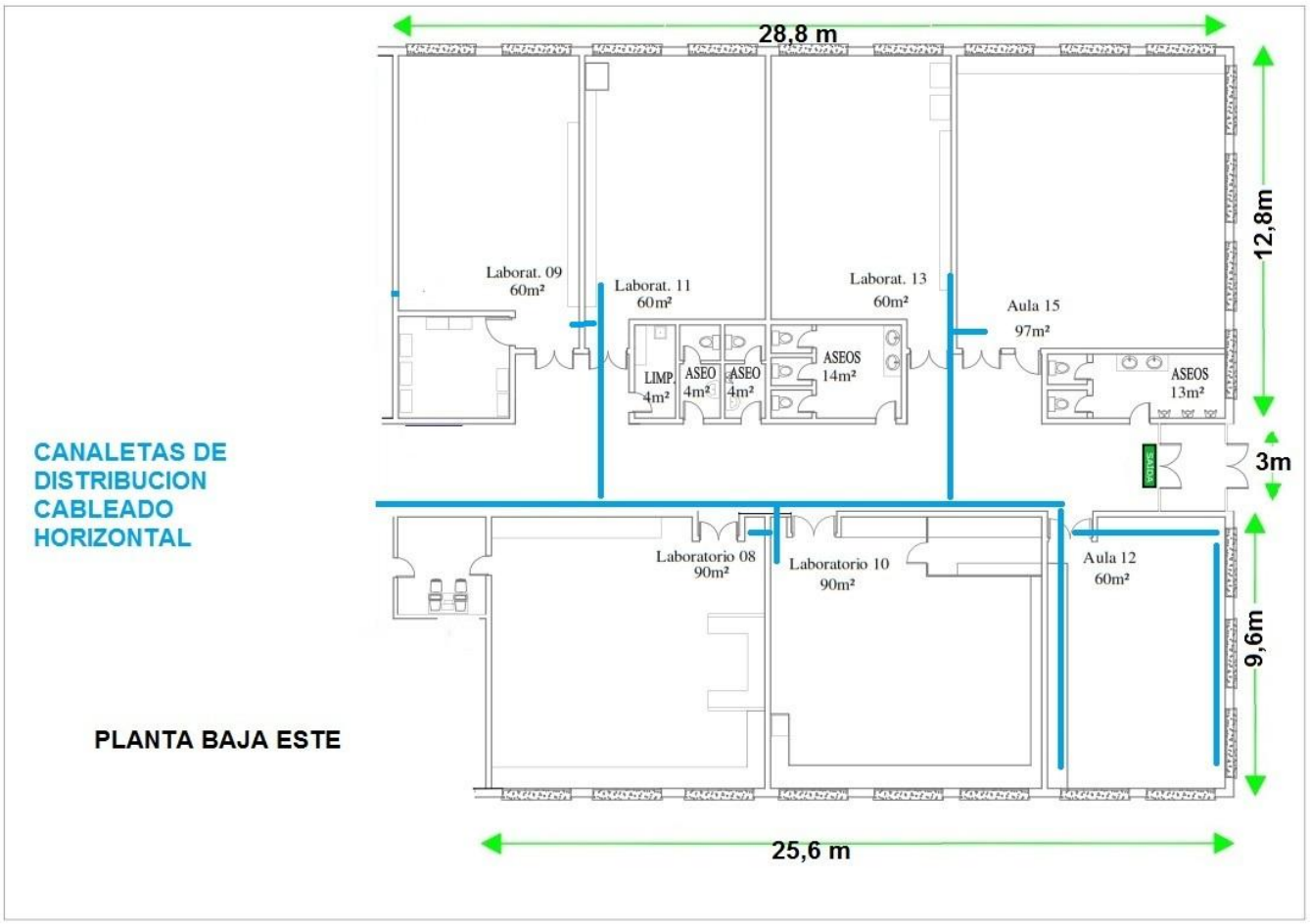
- Uso de direccionamiento IPv6
- Implantación de la fibra óptica en el backbone que no se pudo hacer por falta de tiempo.
- Extensión de la telefonía móvil a los despachos y oficina del centro para alcanzar la convergencia total.
- Implantación de una base de datos MySQL en el servidor Radius, actualmente se hizo una instalación en dónde se usa para el registro de usuarios un archivo de texto.
- Instalación y configuración de un IDS para la seguridad de Red.

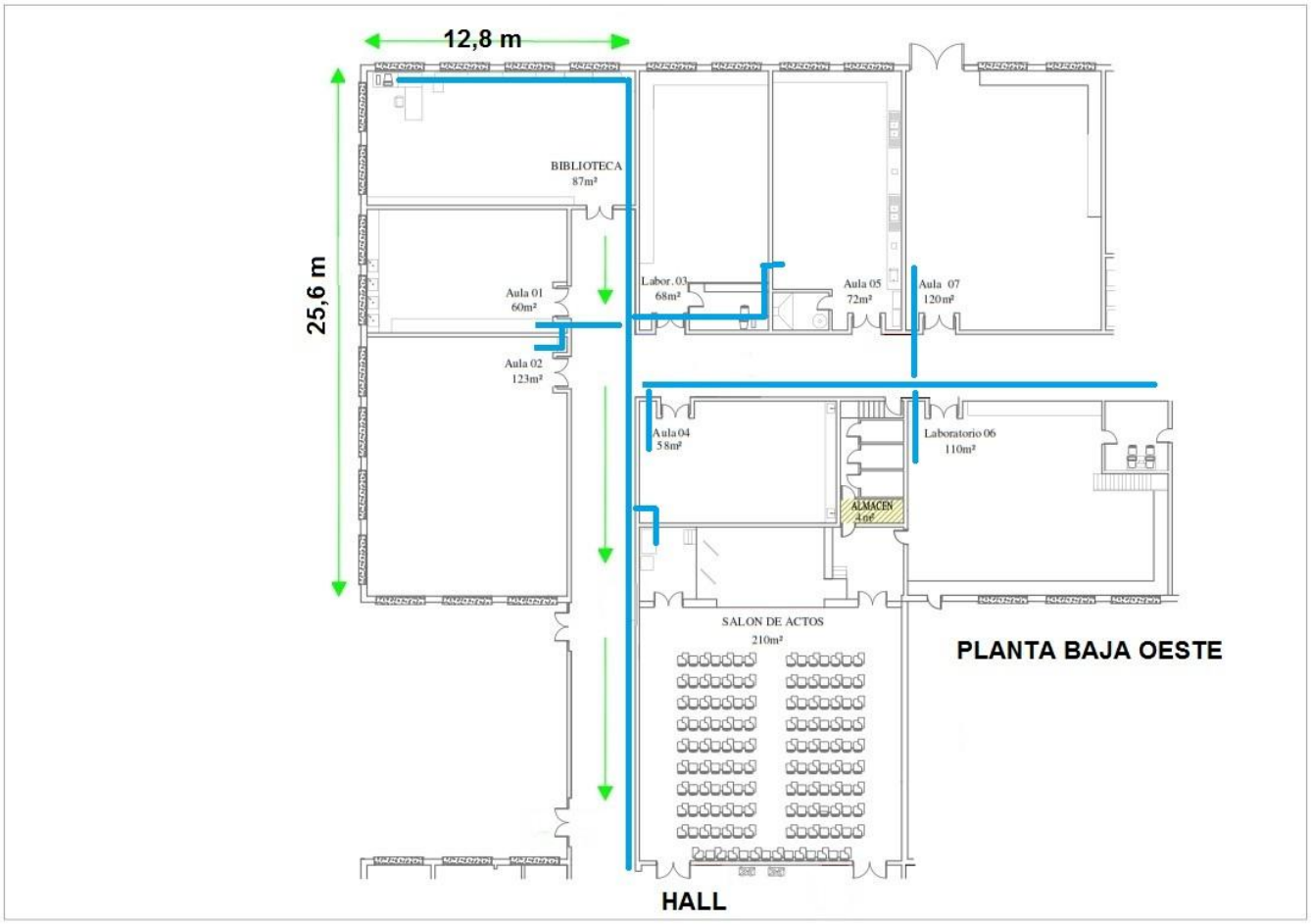
10.- BIBLIOGRAFIA:

- Nuria Oliva Alonso y otros. Sistemas de Cableado Estructurado. Edit. RA-MA. 2006
- http://freeradius.org/ [FreeRadius Project]
- http://www.ekahau.com [ekahau heatmapper . Planificador redes inalámbricas]
- http://www.asterisk.org/ [PBX Asterisk]
- http://www.counterpath.com/x-lite.html [softphone X-Lite]
- https://www.virtualbox.org/ [software máquinas virtuales simulaciones]
- http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-2960-series-switches/product_data_sheet0900aecd80322c0c.html
- http://www.equip-info.net/ [Fabricante material computación y conectividad]
- http://es.wikipedia.org/wiki/Rack
- www.rackonline.es [suministrador rack]
- www.cablematic.es
- www.systimax.com [Fabricante utillaje red]
- www.cablecom.es
- Apuntes de diversos módulos de la UOC.
- Fuentes diversas en Internet para hacerse con el aprendizaje y uso de las tecnologías por ejemplo Youtube, sitio Web de Cisco.

11.- APENDICES:

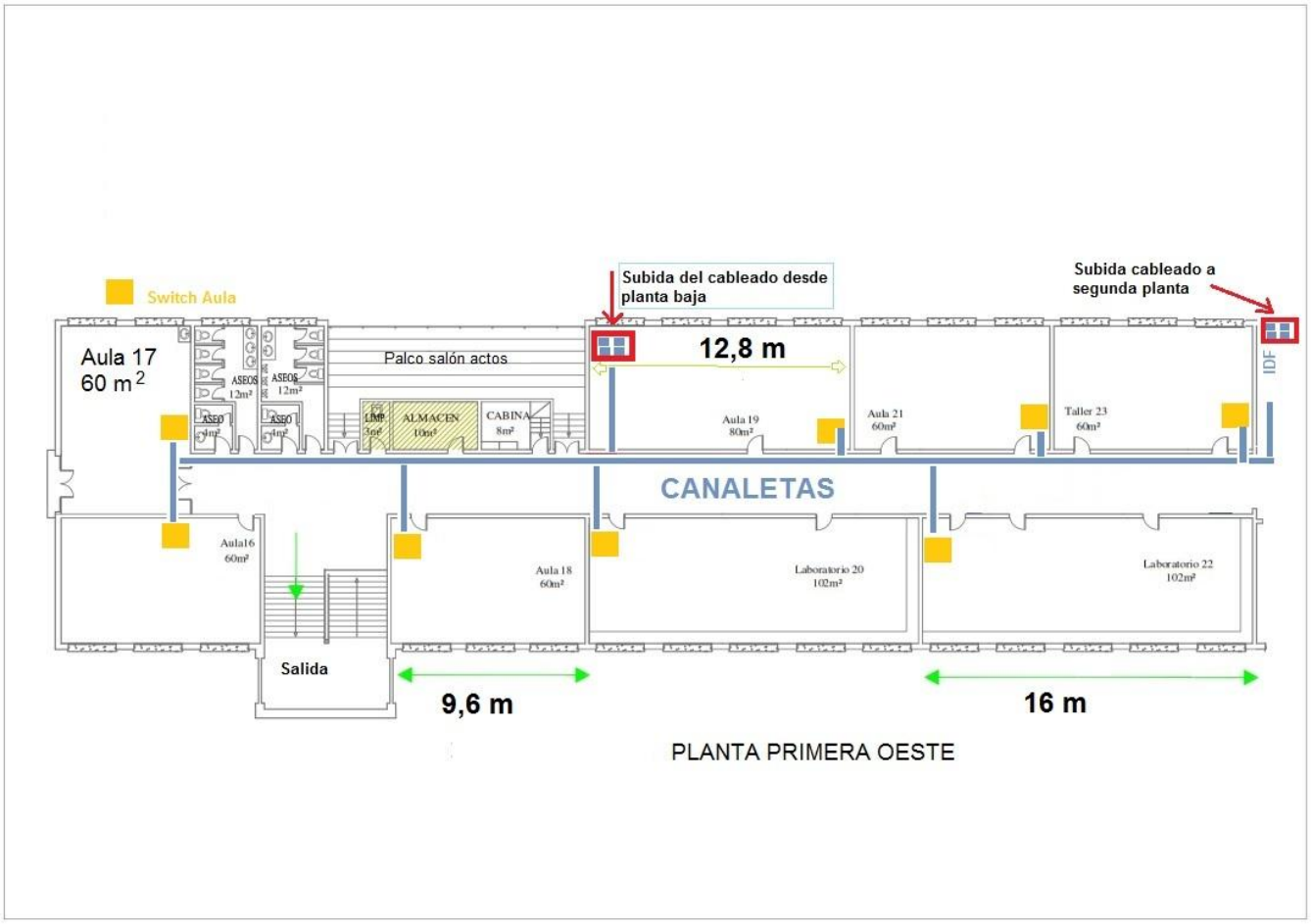
APENDICE 1: PLANOS DEL CENTRO




12,8 m
25,6 m
BIBLIOTECA
87m²
Aula 01
60m²
Aula 02
123m²
Labor. 03
68m²
Aula 05
72m²
Aula 07
120m²
Aula 04
58m²
Laboratorio 06
110m²
ALMACEN
4m²
SALON DE ACTOS
210m²
PLANTA BAJA OESTE
HALL

CANALETAS DISTRIBUCIÓN
CABLEADO HORIZONTAL
SALIDA LINEAS DATOS Y
VOZ EXTERIOR
BAJADA LINEAS
PRIMERA PLANTA
SALON DE ACTOS
210m²
ALMACEN
7m²
ENTRADA PRINCIPAL
120m²
ASEOS
18m²
ASEOS
18m²
DEP.
CREDIT. PROFES.
19m²
Aula 00
32,5m²
CONSERXERÍA
9m²
ALMACEN E
OFICINAS
40m²
SECRETARÍ
20m²
SANIDADE
F.C.T.
ASEOS
10m²
ASEOS
SALA DE PROFESORES
61,50m²
CALIDADE
19m²
MDF
17m²
VICEDIRECCION
17m²
XEFE ESTUDOS
17m²
DIRECCION
17m²
ORIENTACION
17m²
SALA XUNTAS
35m²
INFORMATICA
16,50m²
QUIMICA
16,50m²
29 m
29 m
PLANTA BAJA SUR

SWITCH AULA
IDF
20m²
Aula 25
38m²
ASEOS
12m²
ASEOS
12m²
ASEO
4m²
Aula 27
80m²
canaletas aula
brazos verticales
Aula 29
40m²
3 m
CANALETAS PASILLO
SALIDA
Aula 24
43m²
Gardas
20m²
20m²
Laboratorio 26
80m²
6.20 m
Aula 28
80m²
6,4 m
12.8 m
PRIMERA PLANTA LADO ESTE


Switch Aula
Subida del cableado desde planta baja
Subida cableado a segunda planta
Aula 17
60 m2
ASEOS 12m²
ASEOS 12m²
ASEO 4m²
ASEO 4m²
Palco salón actos
LIMP. 5m²
ALMACEN 10m²
CABINA 8m²
12,8 m
Aula 19 80m²
Aula 21 60m²
Taller 23 60m²
IDF
CANALETAS
Aula16 60m²
Aula 18 60m²
Laboratorio 20 102m²
Laboratorio 22 102m²
Salida
9,6 m
16 m
PLANTA PRIMERA OESTE

==========

APENDICE 2: CALCULO DIMENSIONES CANALETAS

Para calcular las dimensiones adecuadas de las canaletas se siguen los siguientes pasos:

1.- Obtención de la sección unitaria del cable.

2.-Obtención de la sección total por compartimento

3.- Selección de la canaleta adecuada

En el caso de cable categoría 6 UTP, la bibliografía aporta como datos un diámetro entre 6,1 y 6,3 mm. de esta manera los cálculos aproximados para este caso serían:

1.- Sección unitaria:

$6,3 * 6,3 = 40\ mm^2$

Si utilizamos 4 cables en total tendríamos: 160 mm^2

2.- Sección por compartimento:

40 x 1,3= 52 mm^2 y en el caso de cuatro cables 160*1,3=208 mm^2

Se añade un 30% de capacidad libre para posibles amplicaciones

52x1,3=68mm^2 y para cuatro cables 208x1,3=270 mm^2

3.- Elección canaleta:

Si lleva cable eléctrico habría que elegir canaleta de doble compartimento.

En nuestro caso (utilizando manguera eléctrica de tres cables y diámetro aprox. de 12 mm) las mejores medidas son las indicadas en las tabla 3.9

==========

APENDICE 3: SIMULACIONES CONFIGURACION RED

1) CONFIGURACION DEL SWITCH DE PLANTA: SW0MDF

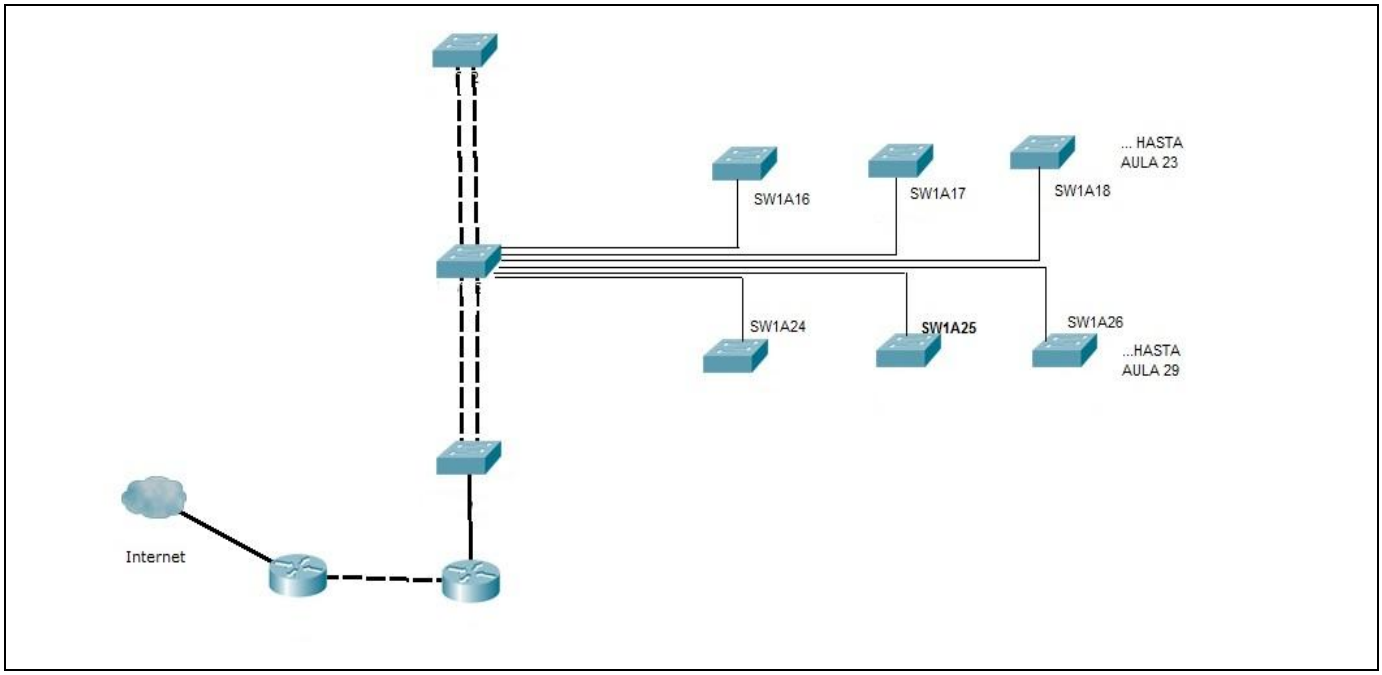
Physical | Config | CLI

IOS Command Line Interface

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#
Switch(config)#vlan 100
Switch(config-vlan)#name AD
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 101
Switch(config-vlan)#name GE
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state t
o down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state t
o up

Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/3
Switch(config-if)#
```

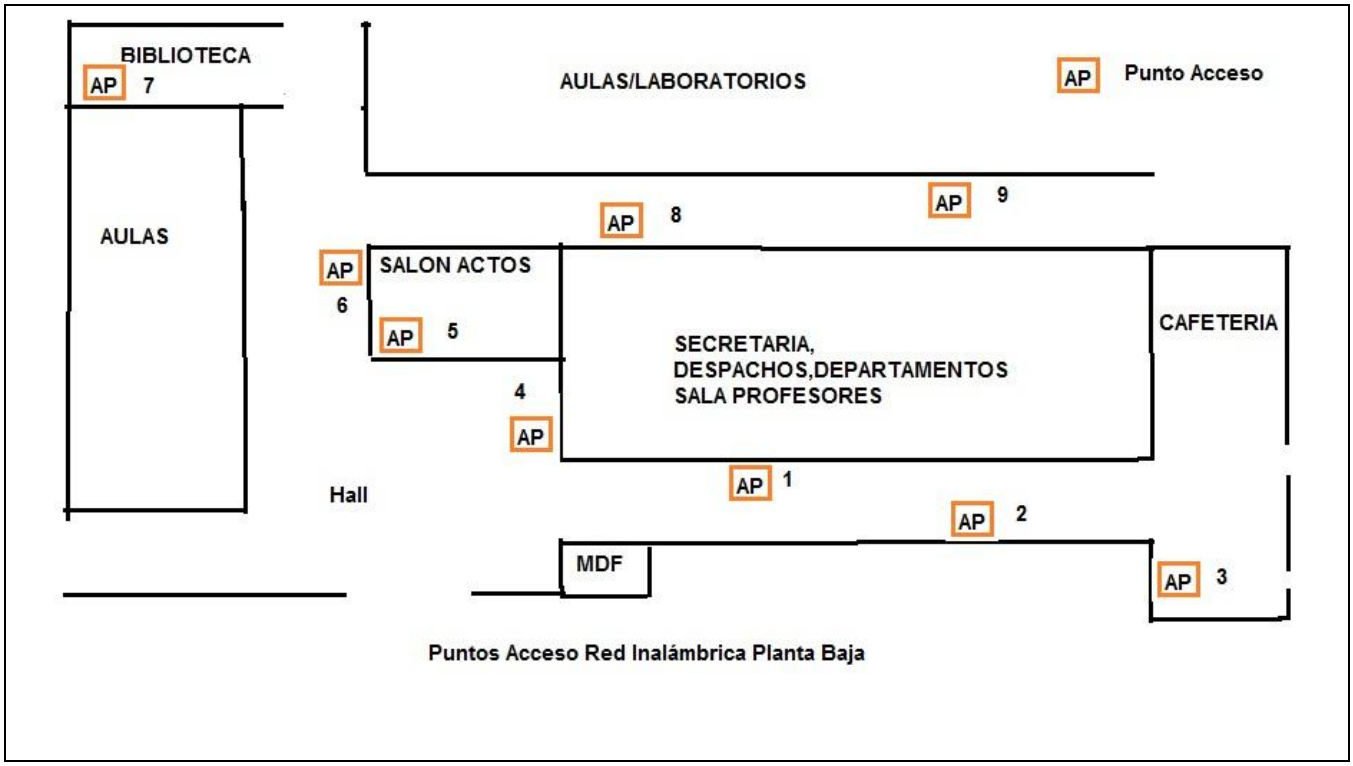
```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/3
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state t
o down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state t
o up

Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/4
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 100
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/5
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 101
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state t
o down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state t
o up

Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
```

2) SIMULACIONES PRIMERA PLANTA

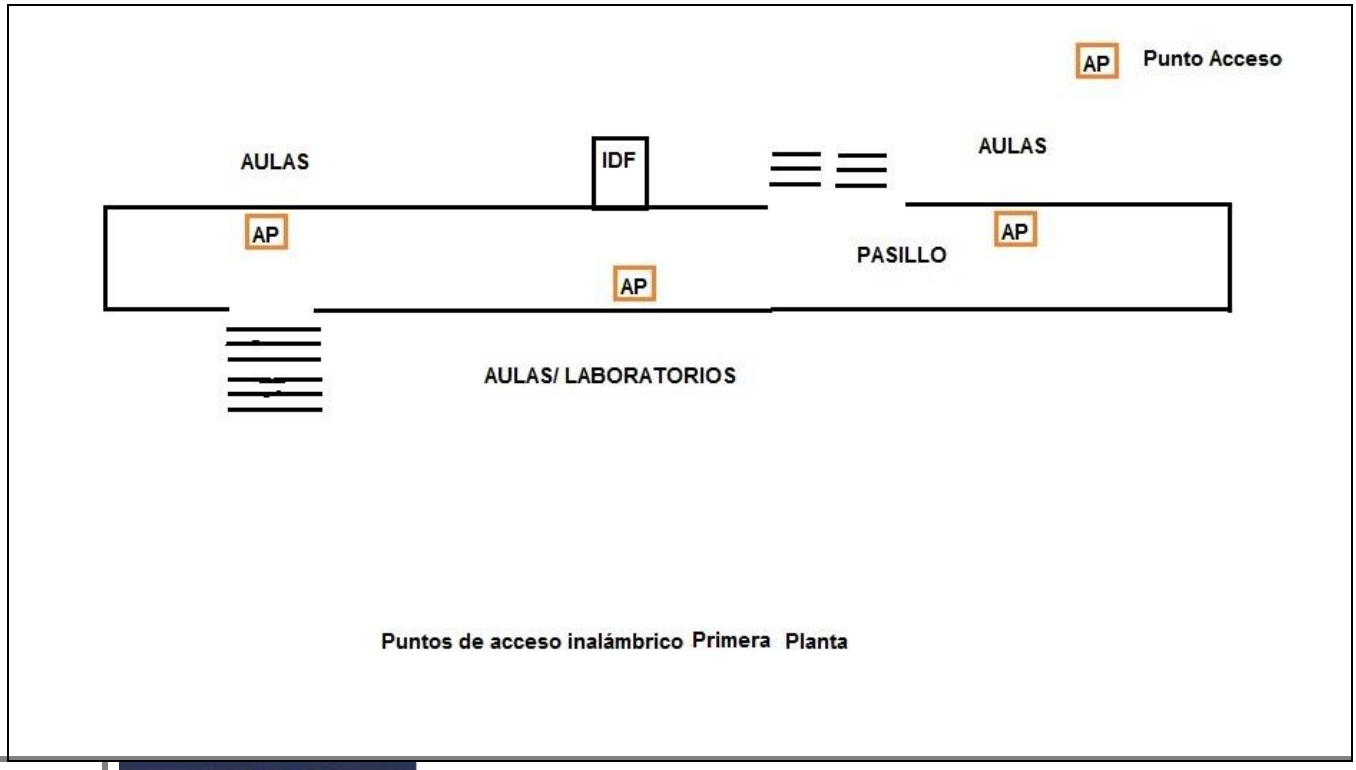

SW1A16
SW1A17
SW1A18
... HASTA
AULA 23
SW1A24
SW1A25
SW1A26
...HASTA
AULA 29
Internet

==========

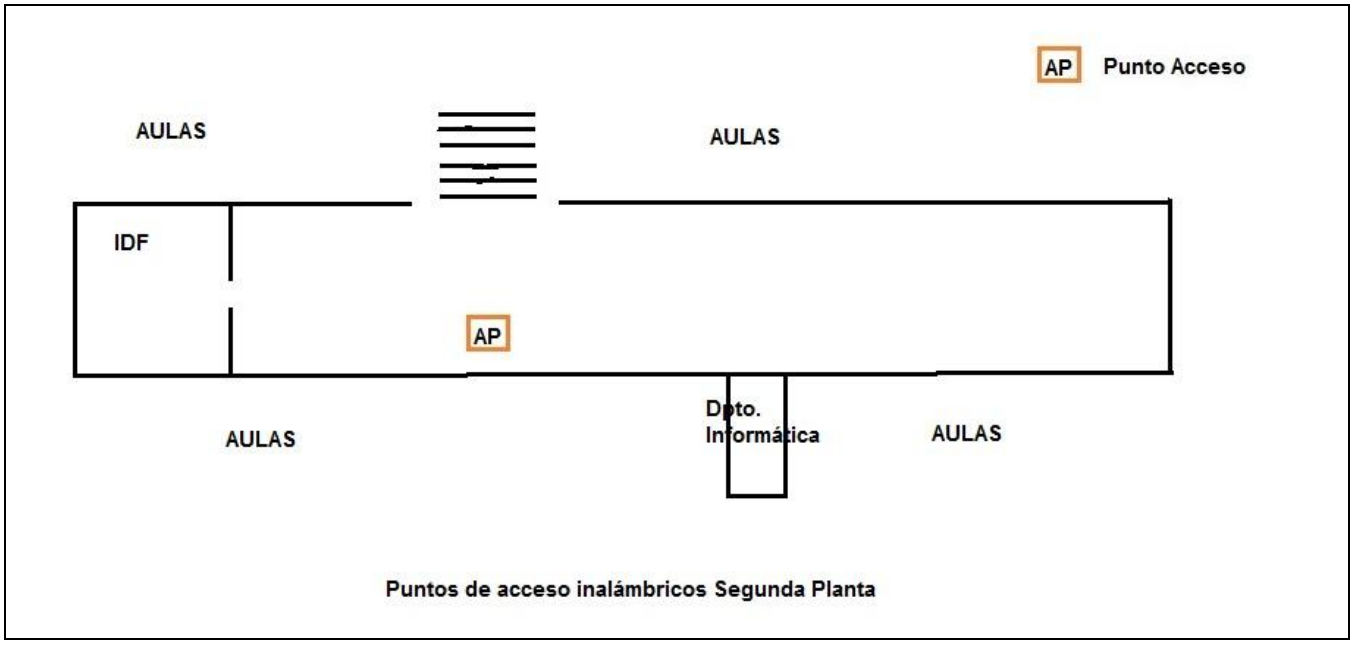
APENDICE 4: SITUACION PUNTOS DE ACCESO INALÁMBRICO



Puntos Acceso Red Inalámbrica Planta Baja



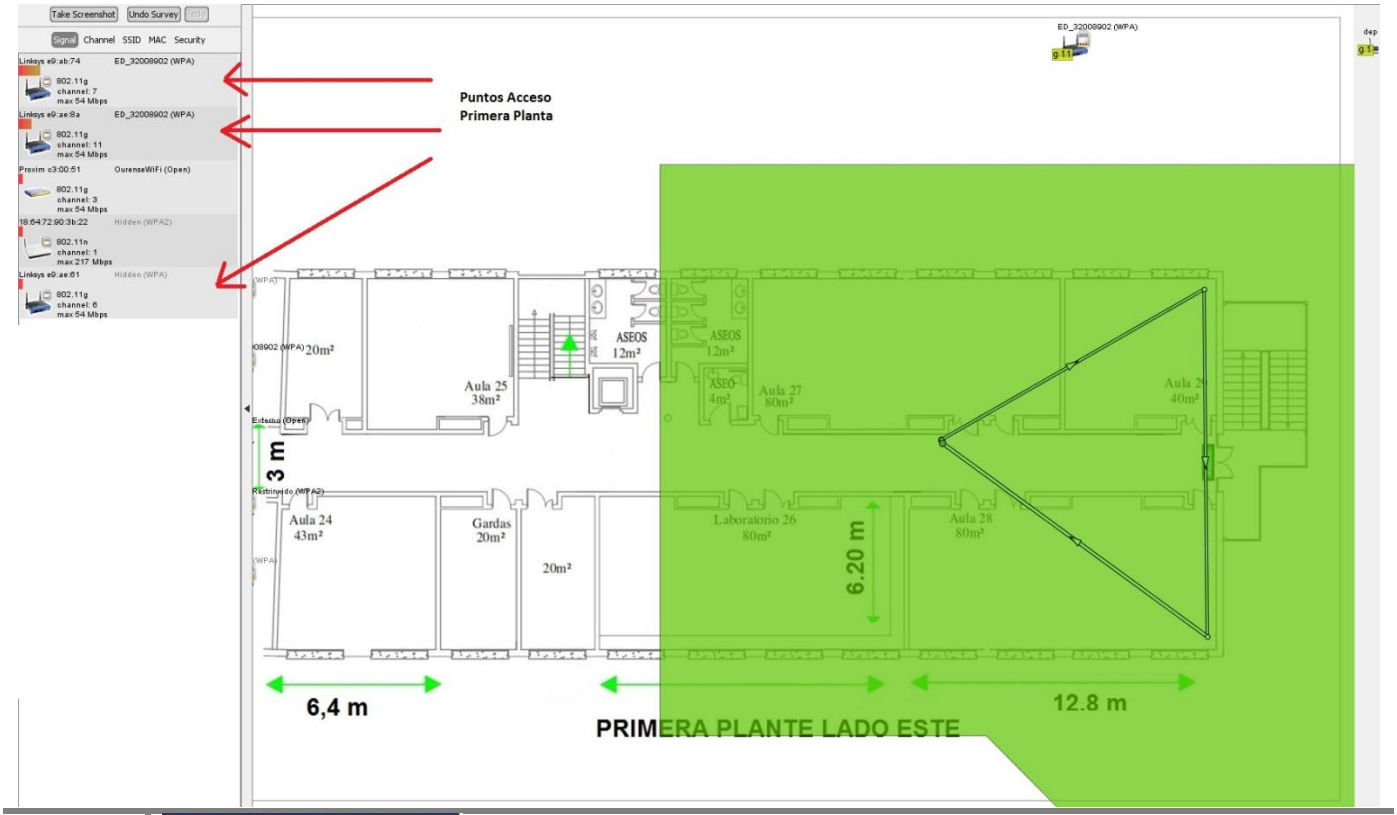
Puntos de acceso inalámbrico Primera Planta

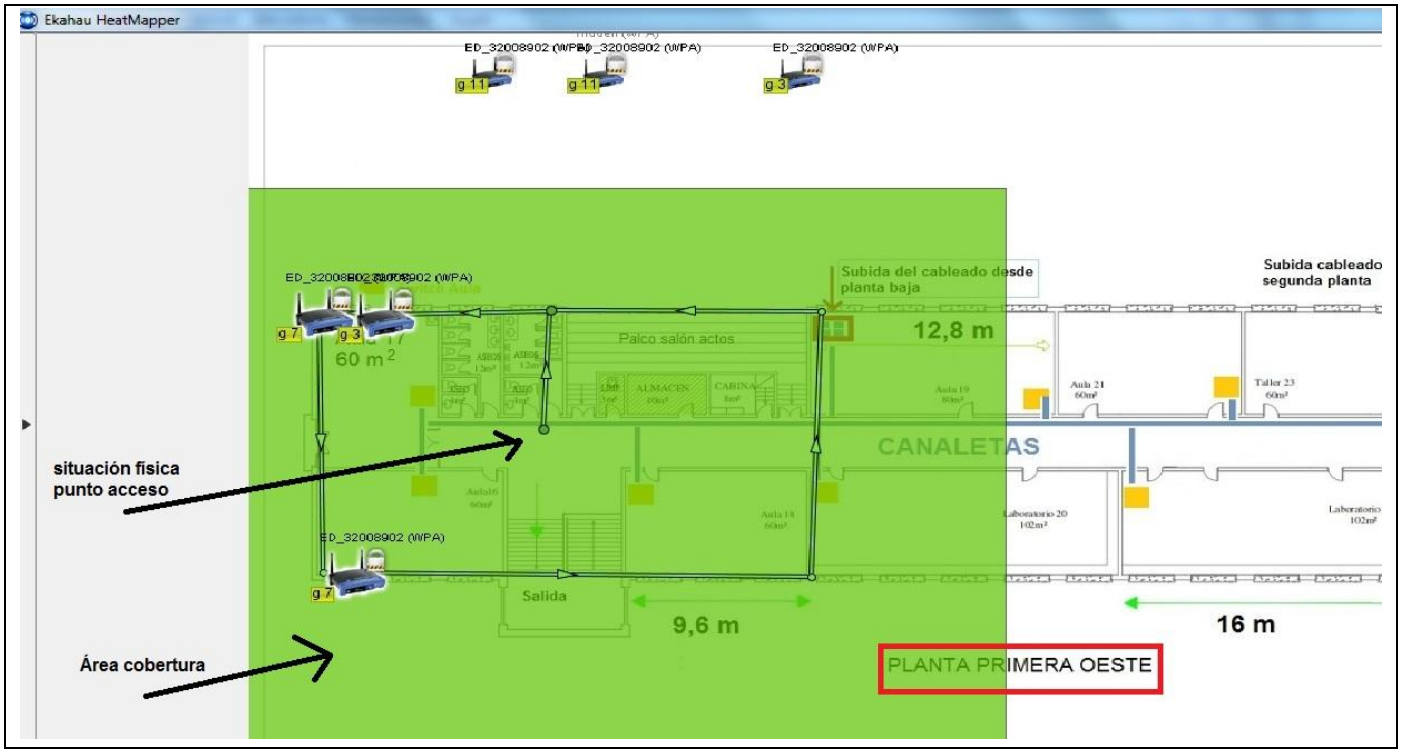


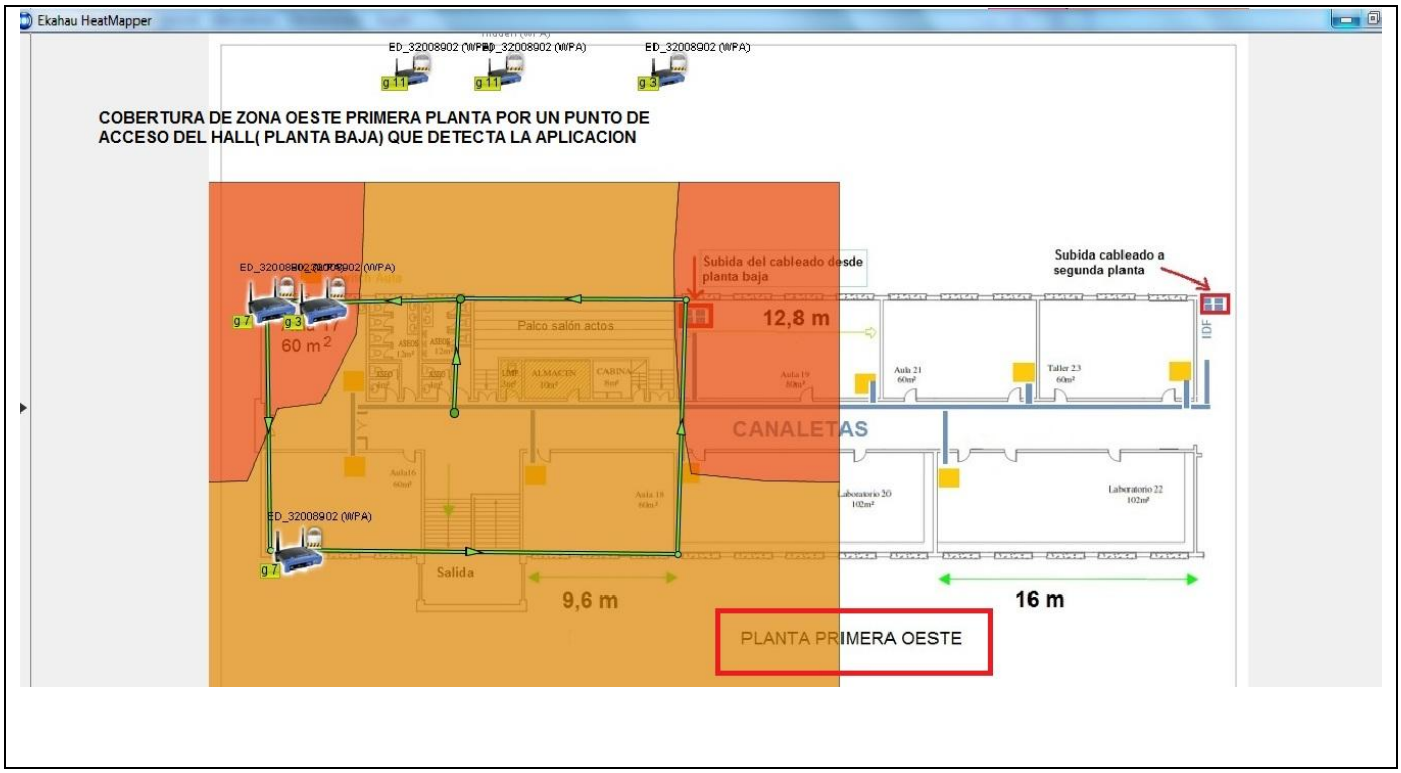
==========

APENDICE 5: DISEÑO RED INALÁMBRICA. PLANIFICACIÓN PUNTOS ACCESO

Salidas obtenidas con la aplicación Ekahau HeatMapper




Ekahau HeatMapper
ED_32008902 (WPA)
g 11
g 3
g 7
60 m 2
Palco salón actos
Subida del cableado desde planta baja
12,8 m
Subida cableado segunda planta
CANALETAS
situación física punto acceso
Salida
9,6 m
16 m
Área cobertura
PLANTA PRIMERA OESTE


Ekahau HeatMapper
ED_32008902 (WPA)
g 11
g 3
g 7
COBERTURA DE ZONA OESTE PRIMERA PLANTA POR UN PUNTO DE ACCESO DEL HALL(PLANTA BAJA) QUE DETECTA LA APLICACION
60 m 2
Palco salón actos
Subida del cableado desde planta baja
12,8 m
Subida cableado a segunda planta
IDF
CANALETAS
Salida
9,6 m
16 m
PLANTA PRIMERA OESTE

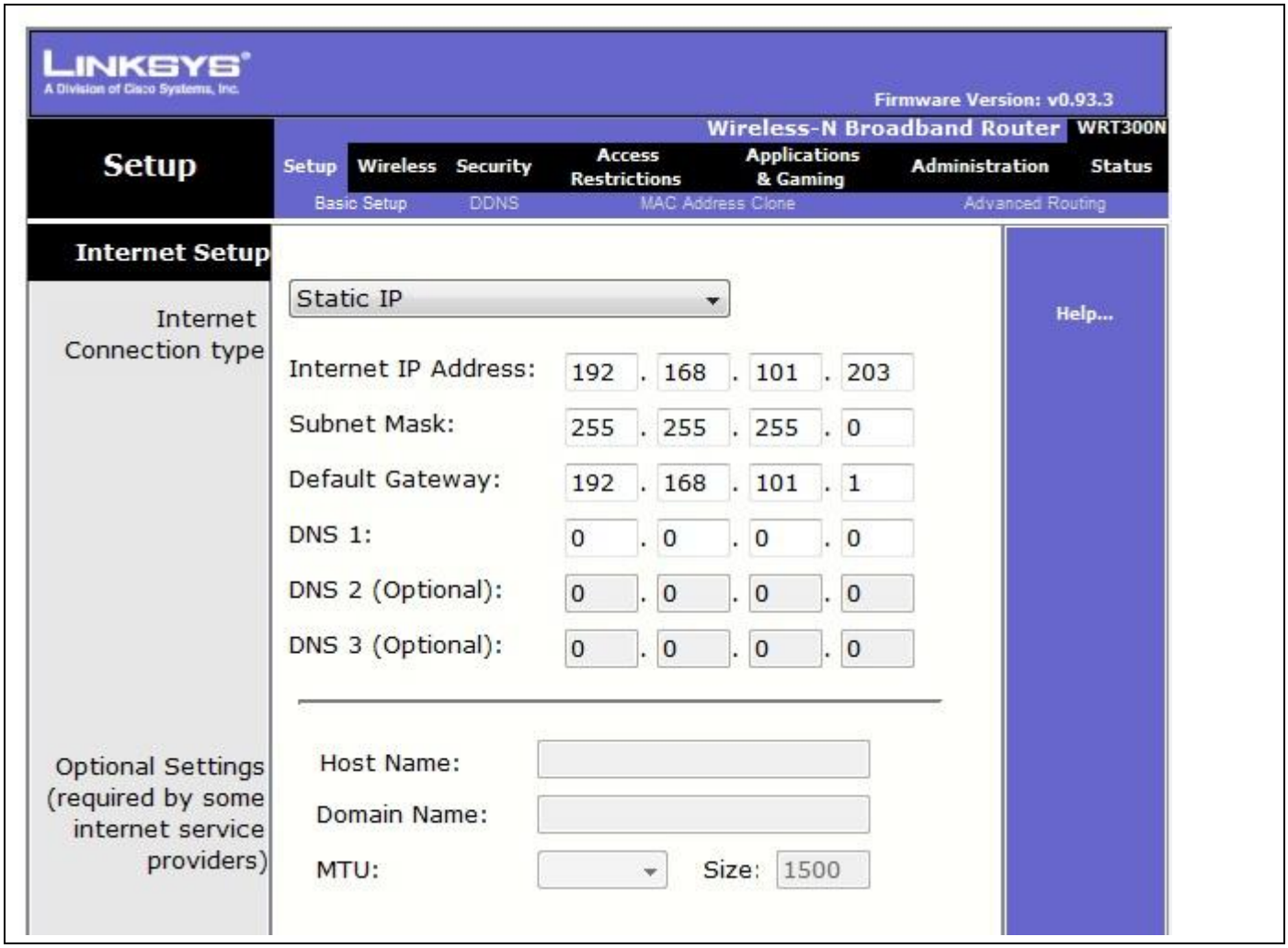
==========

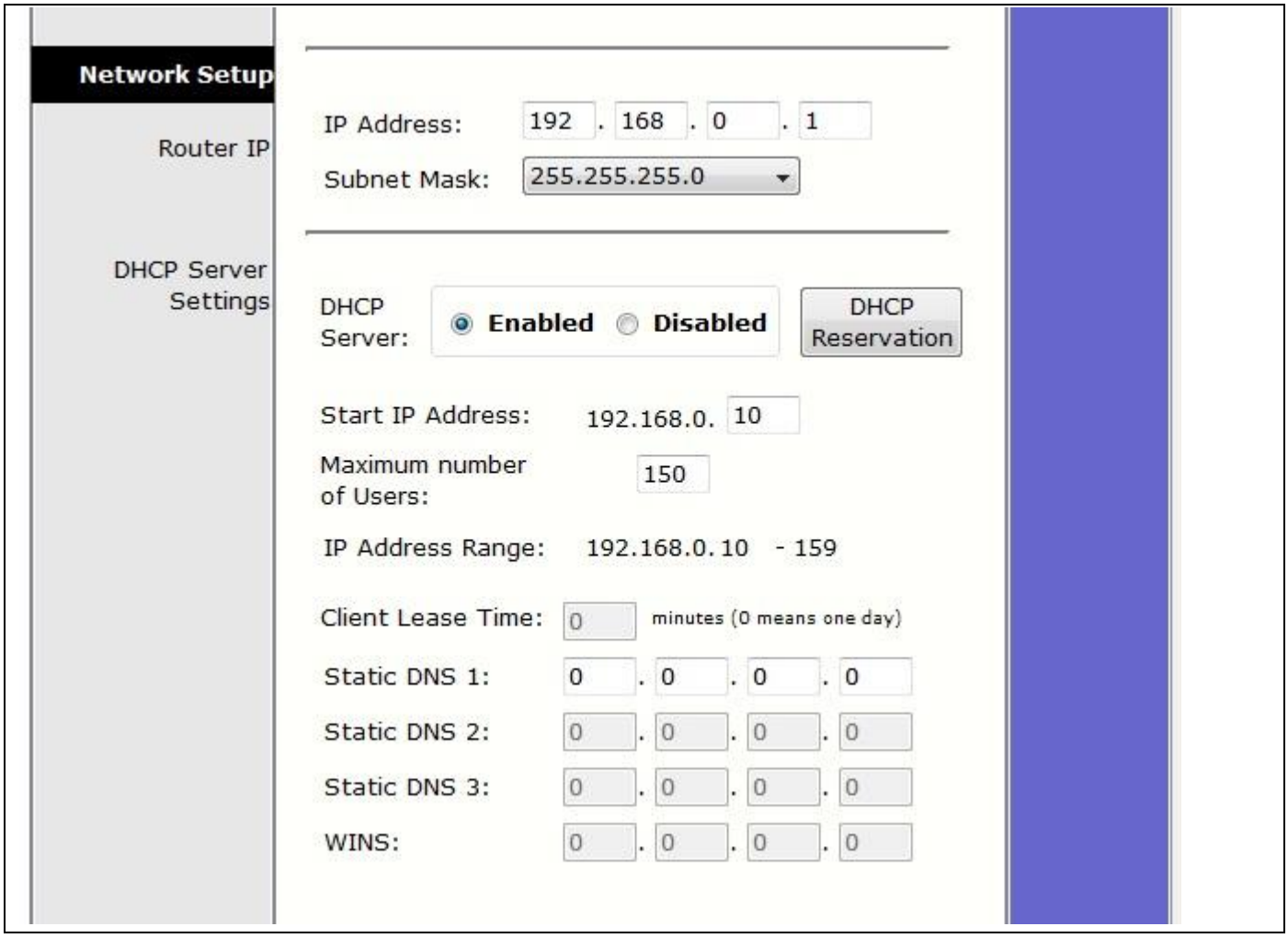
APENDICE 6: DIRECCIONAMIENTO PUNTOS DE ACCESO INALÁMBRICO

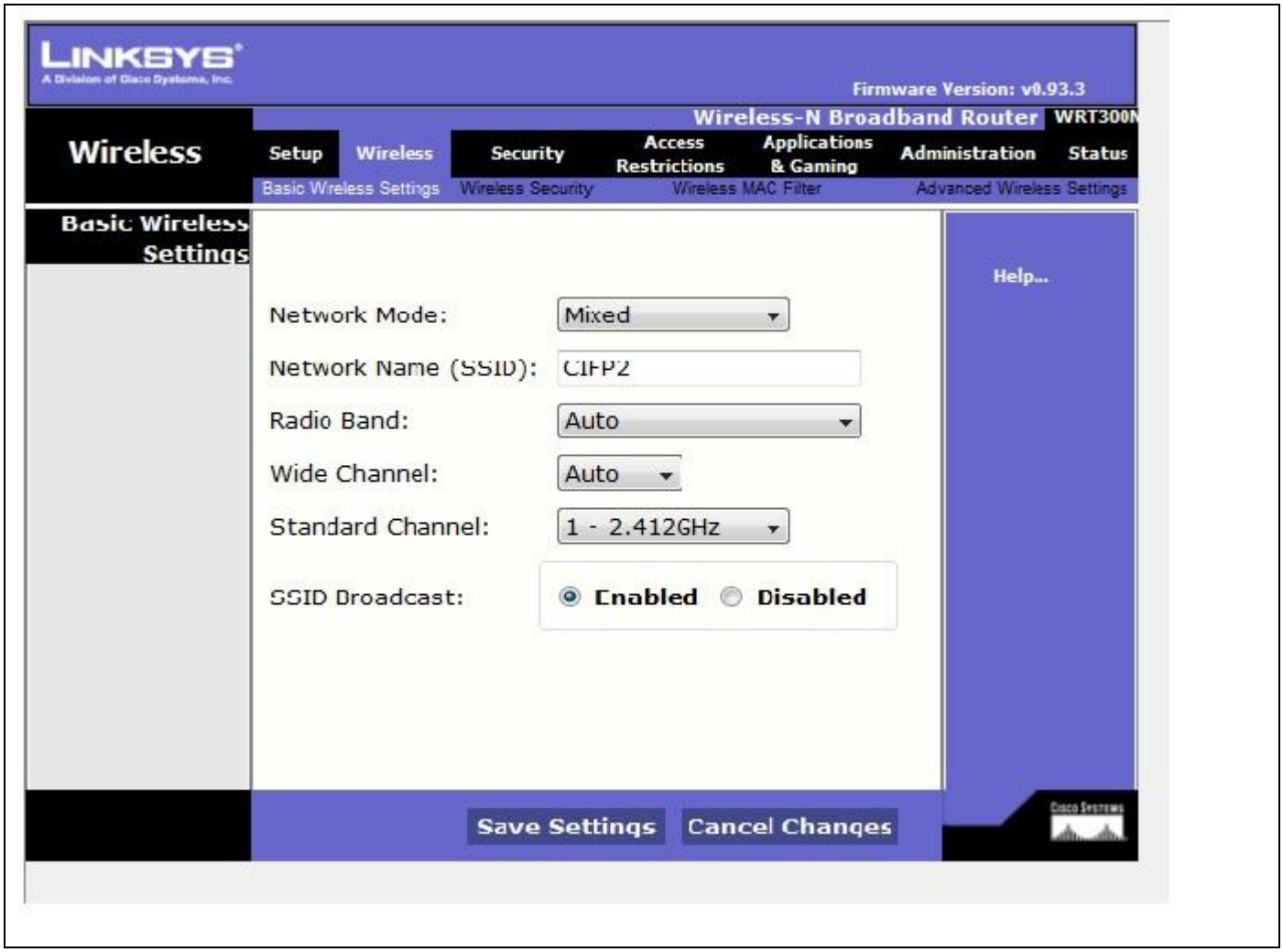
PUNTOS DE ACCESO	IP	SITUACION
AP1	192.168.101.201	P0
AP2	192.168.101.202	P0
AP3	192.168.101.203	P0
AP4	192.168.101.204	P0
AP5	192.168.101.205	P0
AP6	192.168.101.206	P0
AP7	192.168.101.207	P0
AP8	192.168.101.208	P0
AP9	192.168.101.209	P0
AP10	192.168.101.210	P1
AP11	192.168.101.211	P1
AP12	192.168.101.212	P1
AP13	192.168.101.213	P2

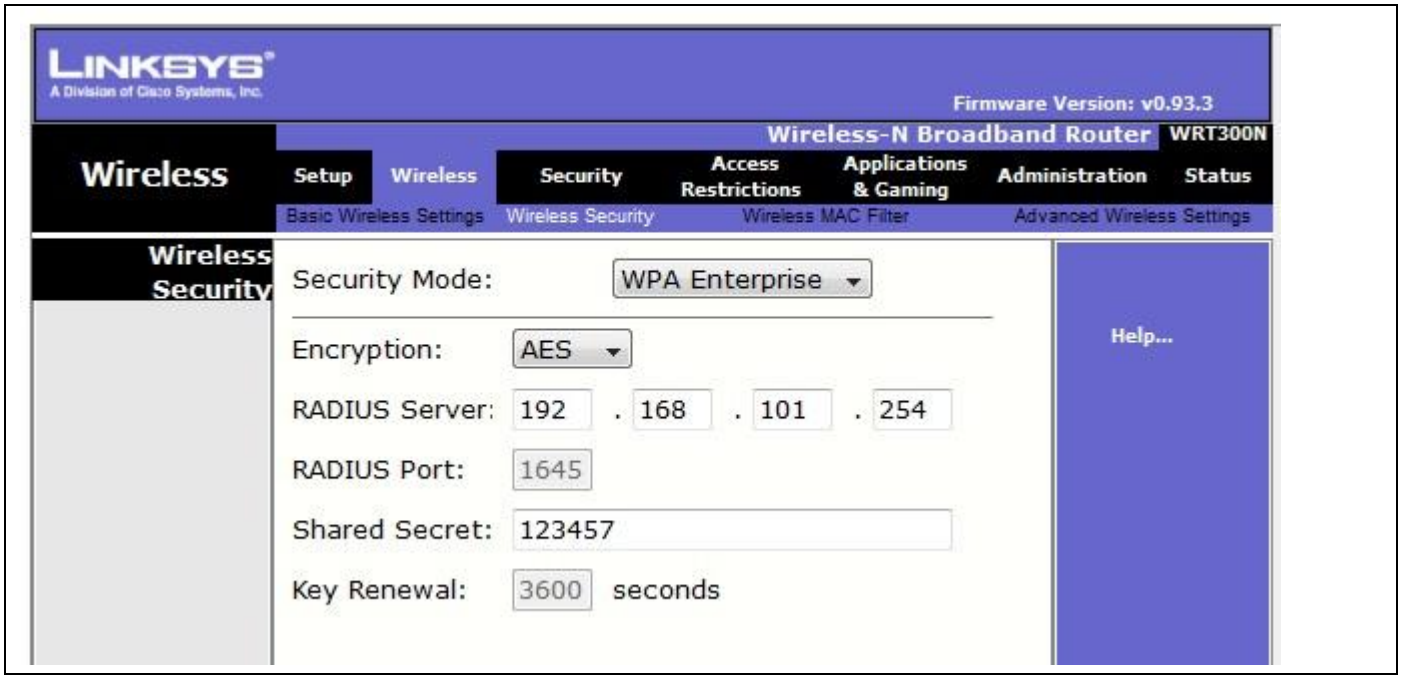
==========

APENDICE 7: CONFIGURACION PUNTO DE ACCESO INALÁMBRICO




Network Setup
Router IP
IP Address: 192 . 168 . 0 . 1
Subnet Mask: 255.255.255.0
DHCP Server Settings
DHCP Server: Enabled Disabled
DHCP Reservation
Start IP Address: 192.168.0. 10
Maximum number of Users: 150
IP Address Range: 192.168.0.10 - 159
Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day)
Static DNS 1: 0 . 0 . 0 . 0
Static DNS 2: 0 . 0 . 0 . 0
Static DNS 3: 0 . 0 . 0 . 0
WINS: 0 . 0 . 0 . 0

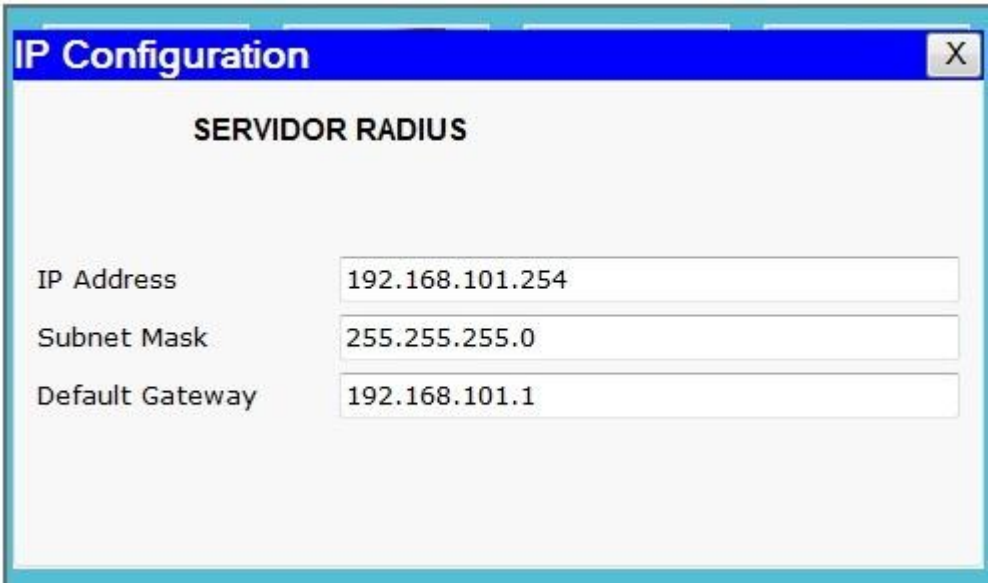

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.
Firmware Version: v0.93.3
Wireless-N Broadband Router
WRT300N
Wireless
Setup
Wireless
Security
Access Restrictions
Applications & Gaming
Administration
Status
Basic Wireless Settings
Wireless Security
Wireless MAC Filter
Advanced Wireless Settings
Basic Wireless Settings
Help...
Network Mode:
Mixed
Network Name (SSID):
CIFP2
Radio Band:
Auto
Wide Channel:
Auto
Standard Channel:
1 - 2.412GHz
SSID Broadcast:
Enabled
Disabled
Save Settings
Cancel Changes



==========

APENDICE 8: SERVIDOR RADIUS UTILIZADO EN LA SIMULACIÓN.

SERVIDOR RADIUS



AAA

Service On Off Radius Port 1645

Network Configuration

Client Name Client IP

Secret ServerType Radius

	ClientName	ClientIP	ServerType	Key
1	Linksys	192.168.101.200	Radius	123456
2	CIFP	192.168.101.203	Radius	123457
3	CIFP	192.168.101.208	Radius	123458
4	CIF4	192.168.101.219	Radius	123459
5	CIFP5	192.168.101.226	Radius	123455

User Setup

UserName Password

	UserName	Password
1	usuario1	111
2	usuario2	222
3	usuario3	333
4	usuario4	444
5	usuario5	555

APENDICE 8: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE FREERADIUS

```
joseluis@Radius: ~                                                    21:29  joseluis
joseluis@Radius:~$ wget ftp://ftp.cc.uoc.gr/mirrors/ftp.freeradius.org/old/freeradius-server-2.1.12.tar.gz
--2014-04-23 21:28:00--  ftp://ftp.cc.uoc.gr/mirrors/ftp.freeradius.org/old/freeradius-server-2.1.12.tar.gz
           => "freeradius-server-2.1.12.tar.gz"
Resolviendo ftp.cc.uoc.gr... 147.52.159.12
Conectando con ftp.cc.uoc.gr[147.52.159.12]:21... conectado.
Accediendo como anonymous... ¡Sesión iniciada!
==> SYST ... hecho.    ==> PWD ... hecho.
==> TYPE I ... hecho.  ==> CWD (1) /mirrors/ftp.freeradius.org/old ... hecho.
==> SIZE freeradius-server-2.1.12.tar.gz ... 4257106
==> PASV ... hecho.    ==> RETR freeradius-server-2.1.12.tar.gz ... hecho.
Longitud: 4257106 (4,1M) (no autenticado)

100%[===================================================================>] 4.257.106   97,7K/s   en 48s

2014-04-23 21:28:50 (86,7 KB/s) - "freeradius-server-2.1.12.tar.gz" guardado [4257106]

joseluis@Radius:~$
```

DESCARGA FREERADIUS

```
joseluis@Radius: ~/radius (on Radius)                                 21:45  joseluis
joseluis@Radius:~/radius$ sudo apt-get install libssl-dev
Leyendo listas de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes extras:
  libssl-doc libssl1.0.0 zlib1g-dev
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  libssl-dev libssl-doc zlib1g-dev
Se actualizarán los siguientes paquetes:
  libssl1.0.0
1 actualizados, 3 se instalarán, 0 para eliminar y 456 no actualizados.
Necesito descargar 3579 kB de archivos.
Se utilizarán 7668 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar [S/n]?
```

INSTALACIÓN LIBRERÍAS PROTOCOLOS SSL

```
doc»
make[1]: se sale del directorio «/home/joseluis/radius/freeradius-server-2.1.12»
Installing dictionary files in /usr/local/share/freeradius
/home/joseluis/radius/freeradius-server-2.1.12/libtool --finish /usr/local/lib
PATH="$PATH:/sbin" ldconfig -n /usr/local/lib
----------------------------------------------------------------------
Libraries have been installed in:
   /usr/local/lib

If you ever happen to want to link against installed libraries
in a given directory, LIBDIR, you must either use libtool, and
specify the full pathname of the library, or use the `-LLIBDIR'
flag during linking and do at least one of the following:
   - add LIBDIR to the `LD_LIBRARY_PATH' environment variable
     during execution
   - add LIBDIR to the `LD_RUN_PATH' environment variable
     during linking
   - use the `-Wl,--rpath -Wl,LIBDIR' linker flag
   - have your system administrator add LIBDIR to `/etc/ld.so.conf'

See any operating system documentation about shared libraries for
more information, such as the ld(1) and ld.so(8) manual pages.
----------------------------------------------------------------------
joseluis@radius:~/radius/freeradius-server-2.1.12$
```

FINALIZACION DE LA INSTALACIÓN
make install

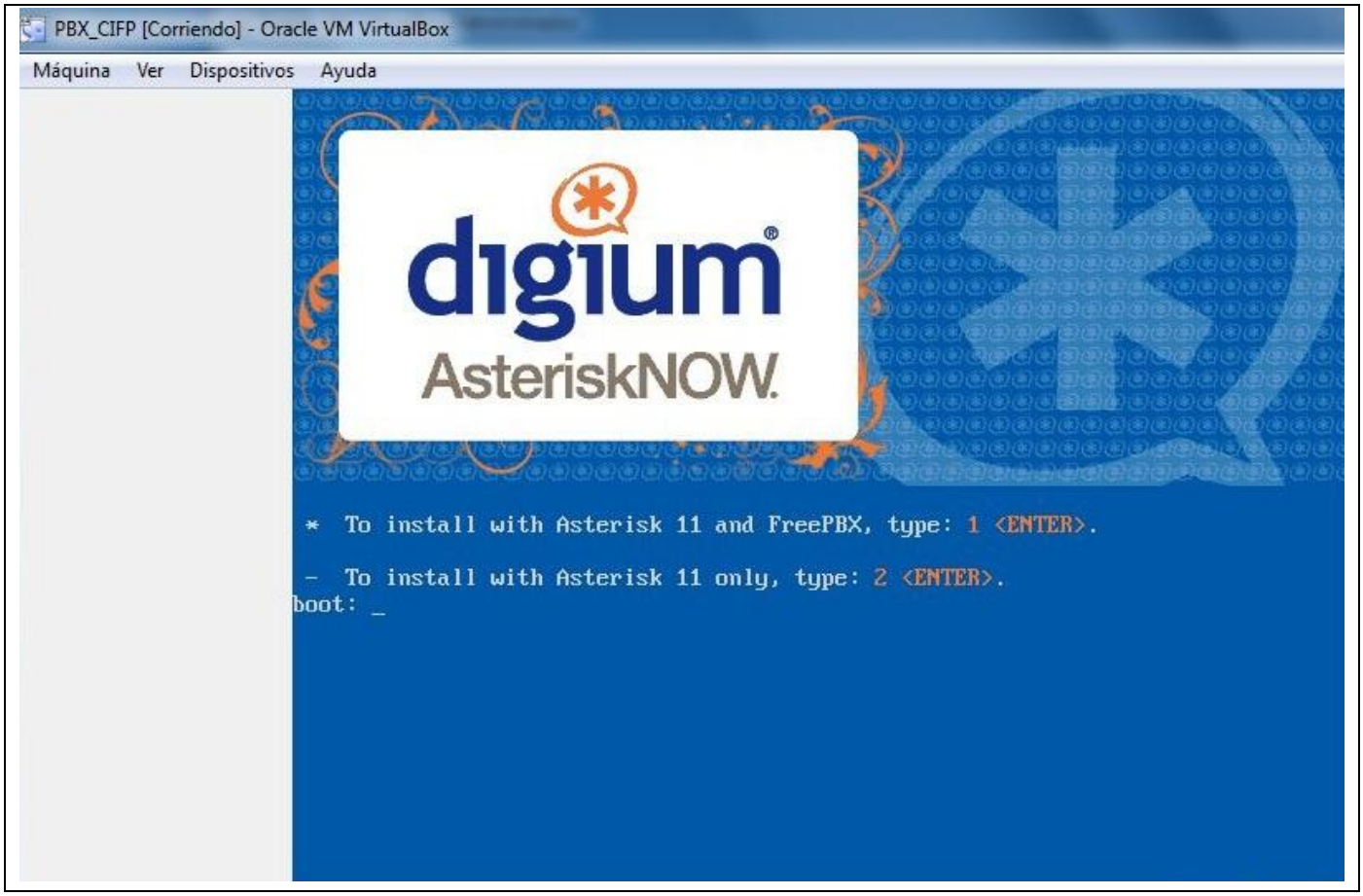
```
joseluis@radius: /usr/local/etc/raddb                    12:40  joseluis
joseluis@radius:~/radius/freeradius-server-2.1.12$ cd /usr/local/etc/raddb/
joseluis@radius:/usr/local/etc/raddb$ ls
acct_users                  attrs.pre-proxy  example.pl         modules         radiusd.conf     sqlippool.conf
attrs                       certs            experimental.conf  policy.conf     sites-available  templates.conf
attrs.access_challenge      clients.conf     hints              policy.txt      sites-enabled    users
attrs.access_reject         dictionary       huntgroups         preproxy_users  sql
attrs.accounting_response   eap.conf         ldap.attrmap       proxy.conf      sql.conf
joseluis@radius:/usr/local/etc/raddb$ sudo cp eap.conf eap.back
sudo: unable to resolve host radius
joseluis@radius:/usr/local/etc/raddb$ ls
acct_users                  attrs.pre-proxy  eap.conf           ldap.attrmap    proxy.conf       sql.conf
attrs                       certs            example.pl         modules         radiusd.conf     sqlippool.conf
attrs.access_challenge      clients.conf     experimental.conf  policy.conf     sites-available  templates.conf
attrs.access_reject         dictionary       hints              policy.txt      sites-enabled    users
attrs.accounting_response   eap.back         huntgroups         preproxy_users  sql
joseluis@radius:/usr/local/etc/raddb$
```

CAMBIO A DIRECTORIO ARCHIVOS CONFIGURACIÓN Y COPIA SEGURIDAD

cd /usr/local/etc/raddb/
cp eap.conf eap.back

APENDICE 9: TELEFONIA IP.INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN AsteriskNOW

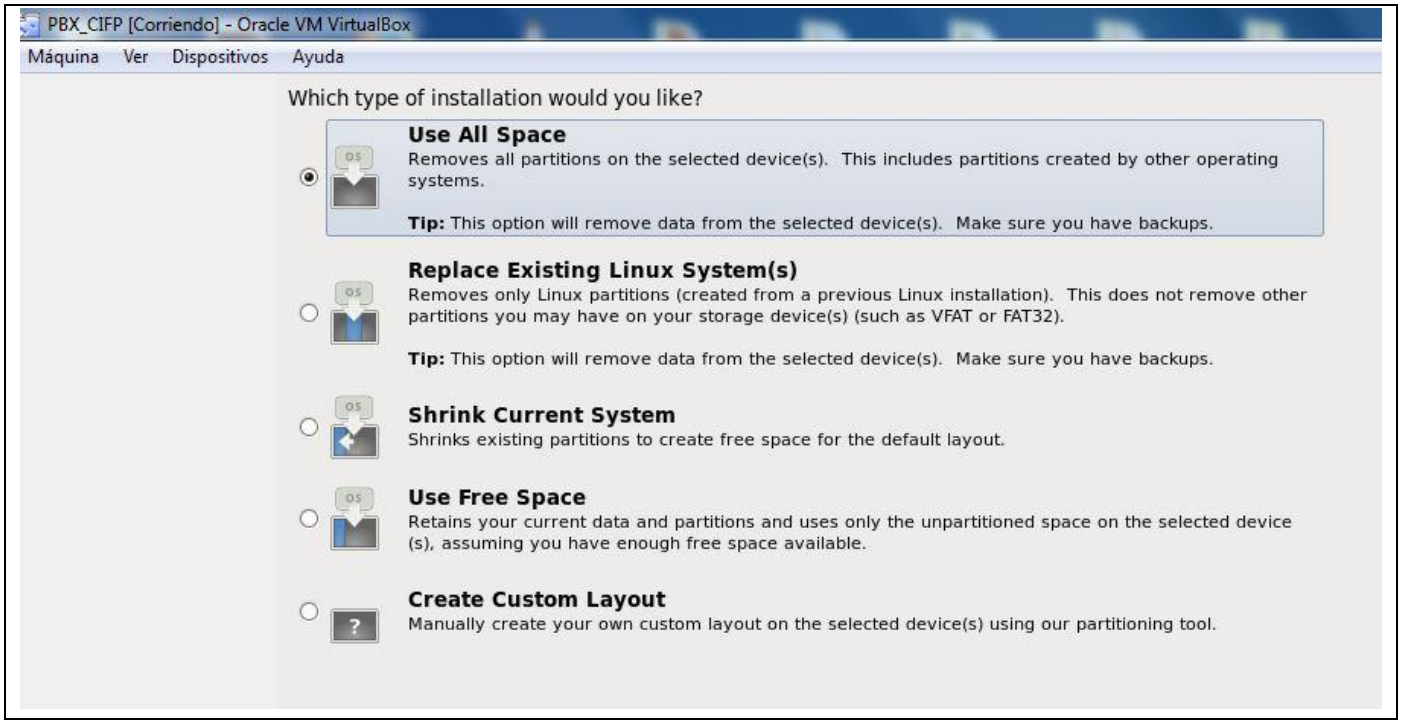
El asteriskNOWse instala sobre una versión de Linux CentOS 6.4 , a continuación se muestran algunas fases de su instalación:



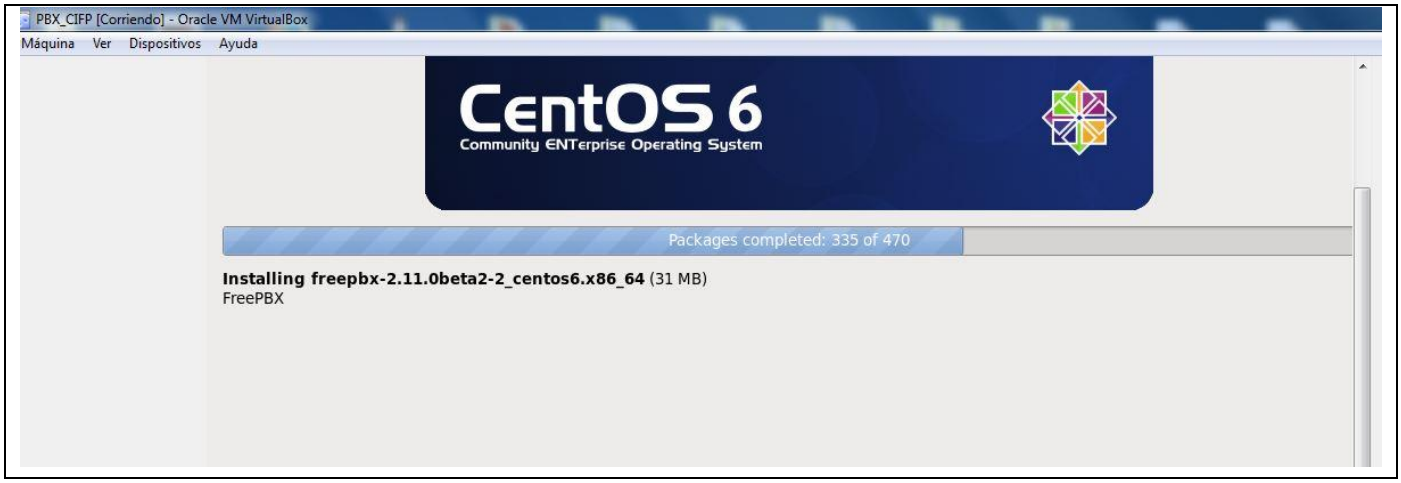
Storage Device Warning
The storage device below may contain data.
ATA VBOX HARDDISK
61440.0 MB
pci-0000:00:0d.0-scsi-0:0:0:0
We could not detect partitions or filesystems on this device.
This could be because the device is blank, unpartitioned, or virtual. If not, there may be data on the device that can not be recovered if you use it in this installation. We can remove the device from this installation to protect the data.
Are you sure this device does not contain valuable data?
Apply my choice to all devices with undetected partitions or filesystems
Yes, discard any data
No, keep any data

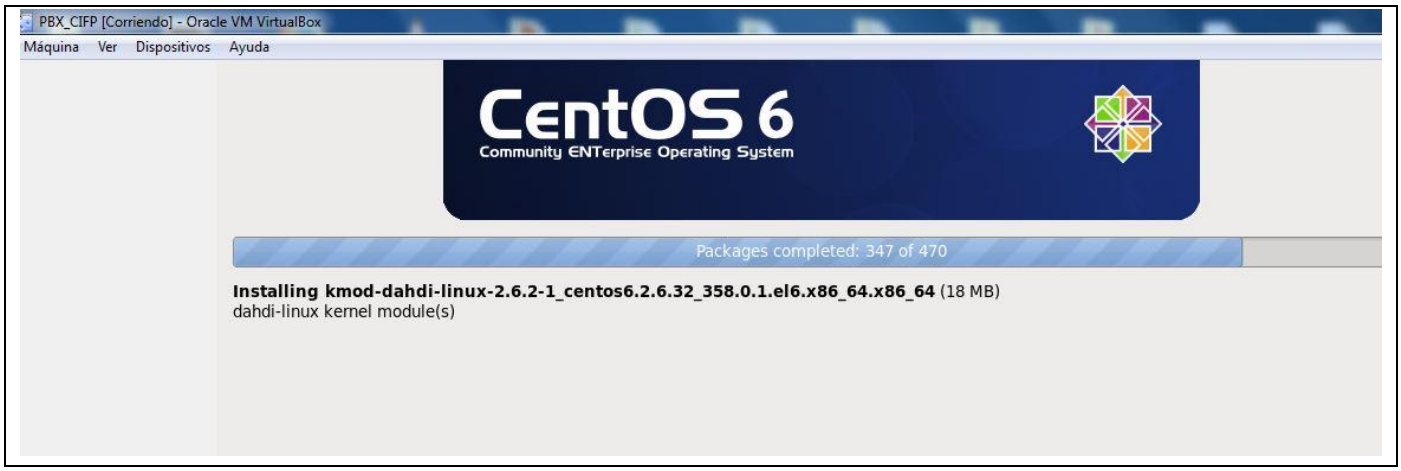
Please select the nearest city in your time zone:
Madrid
Selected city: Madrid, Europe (mainland)
Europe/Madrid

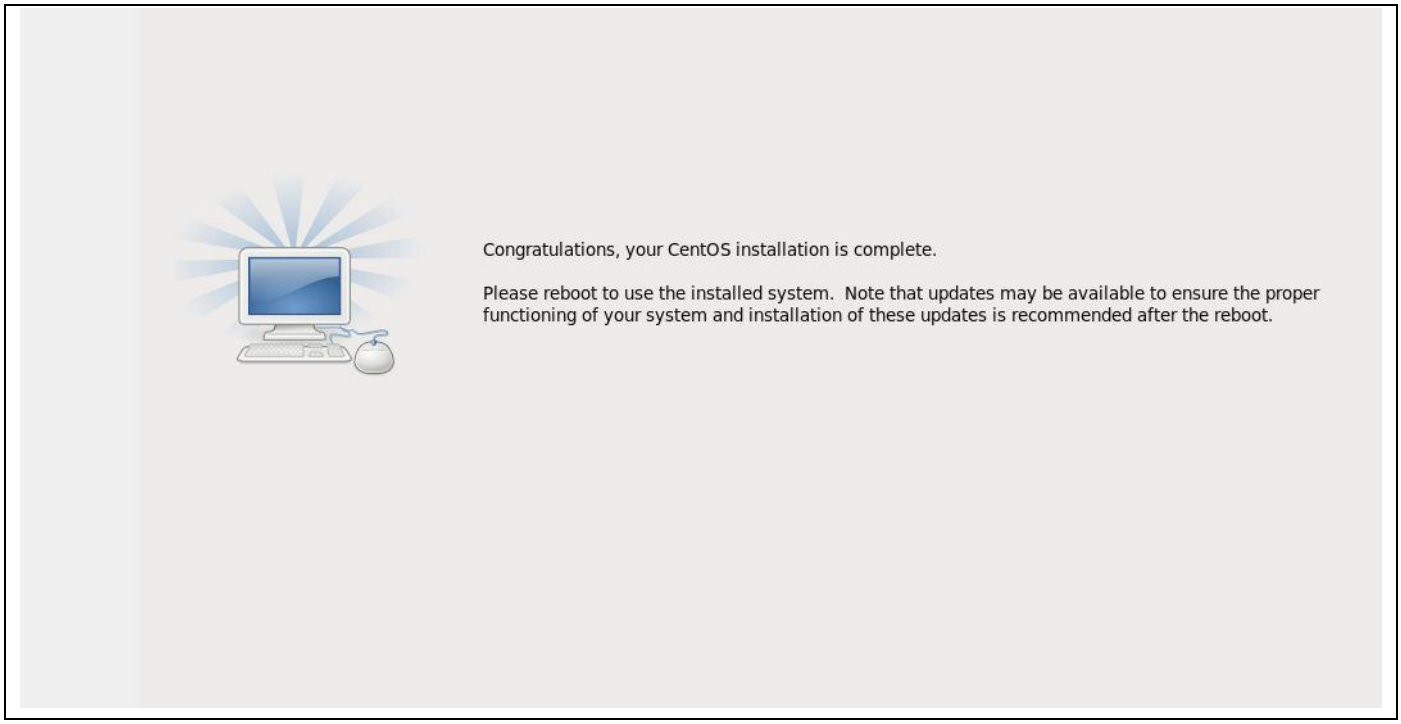
PBX_CIFP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.
Root Password:
Confirm:


PBX_CIFP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
Which type of installation would you like?
Use All Space
Removes all partitions on the selected device(s). This includes partitions created by other operating systems.
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Replace Existing Linux System(s)
Removes only Linux partitions (created from a previous Linux installation). This does not remove other partitions you may have on your storage device(s) (such as VFAT or FAT32).
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
Shrink Current System
Shrinks existing partitions to create free space for the default layout.
Use Free Space
Retains your current data and partitions and uses only the unpartitioned space on the selected device (s), assuming you have enough free space available.
Create Custom Layout
Manually create your own custom layout on the selected device(s) using our partitioning tool.

PBX_CIFP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
CentOS 6
Community ENTerprise Operating System
Packages completed: 9 of 470
Installing glibc-common-2.12-1.107.el6.x86_64 (107 MB)
Common binaries and locale data for glibc


PBX_CIFP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
CentOS 6
Community ENTerprise Operating System
Packages completed: 335 of 470
Installing freepbx-2.11.0beta2-2_centos6.x86_64 (31 MB)
FreePBX

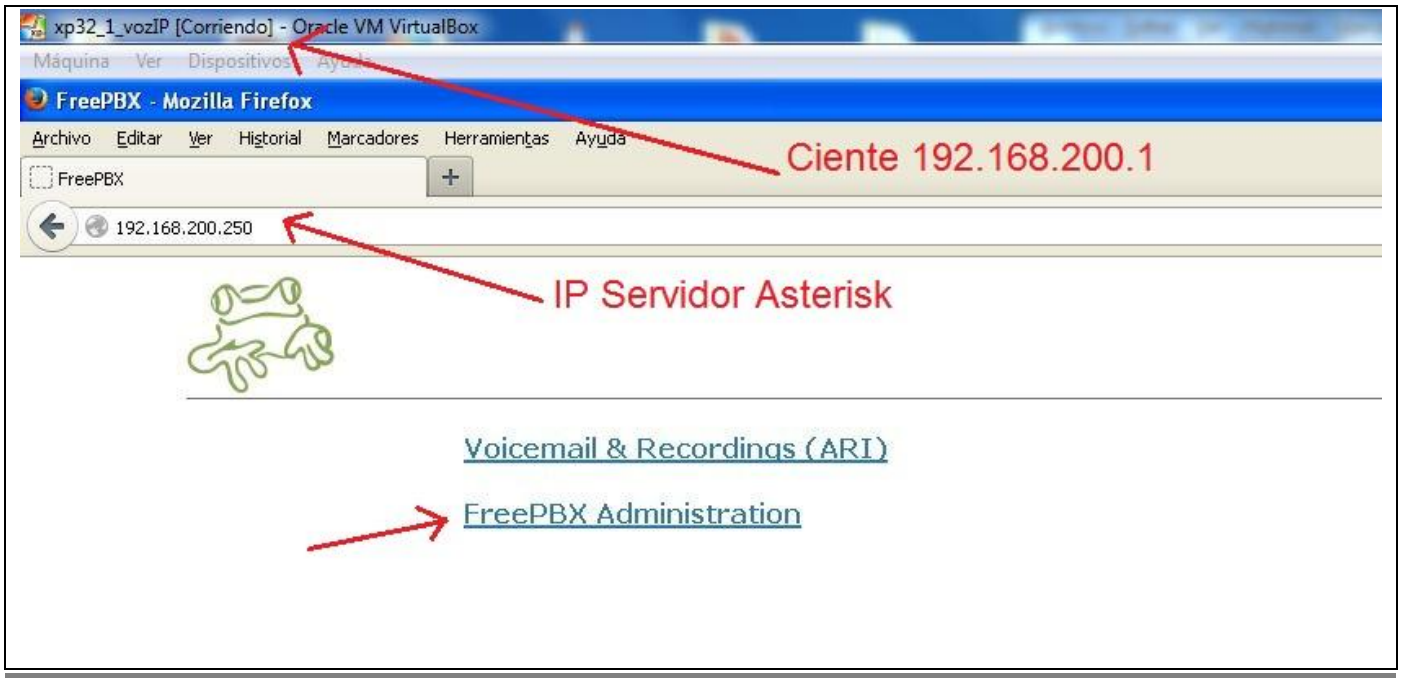

PBX_CIFP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
CentOS 6
Community ENTerprise Operating System
Packages completed: 347 of 470
Installing kmod-dahdi-linux-2.6.2-1_centos6.2.6.32_358.0.1.el6.x86_64.x86_64 (18 MB)
dahdi-linux kernel module(s)



CONFIGURACION DE AsteriskNOW

Puede realizarse a partir de un terminal de CentOS o bien utilizando de manera local o remota la utilidad FreePBX que ya viene incorporada en la distribución.

A continuación se muestran capturas de pantalla de la configuración hecha desde uno de los pc clientes.



xp32_1_vozIP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
FreePBX Administration - Mozilla Firefox
Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda
FreePBX Administration
192.168.200.250/admin/config.php
Google
Login
To get started, please enter your credentials:
admin
login y password
por defecto
Login
FreePBX
let freedom ring™
FreePBX is a registered trademark of Bandwidth.com
FreePBX is licensed under GPL
Copyright© 2012
Sponsored by:Bandwidth.com
Schmooze
Schmooze Com Inc.
The FreePBX project is sponsored in part by:
Schmooze Com., Inc.
Proud sponsors, contributors,
and providers of Professional Support & Services

Administración | Applications | Connectivity | Informes | Settings | Apply Config

Estado del sistema de FreePBX

Notificaciones de FreePBX

- File /etc/dahdi/modules is not owned by root
- File /etc/dahdi/system.conf is not owned by root
- File /etc/modprobe.d/dahdi.conf is not owned by root
- No Conference Room App
- Symlink from modules failed
- There are 1 bad destinations
- Default ARI Admin password Used
- Default Asterisk Manager Password Used
- Collecting Anonymous Browser Stats

Mostrar todas las notificaciones

Estadísticas de FreePBX

Total de llamadas activas	0
Llamadas internas	0
Llamadas externas	0
Total de canales activos	0

Conexiones de FreePBX

Tiempo encendido

Tiempo encendido del sistema: 25 minutos
Tiempo encendido de Asterisk: 25 minutos
Última recarga: 25 minutos

Estadísticas del sistema

Procesador

Carga media	0.06
CPU	0%

Memoria

Memoria de aplicaciones	22%
Memoria Swap	0%

Discos

/	2%
/dev/shm	0%
/boot	6%
/home	2%

Redes

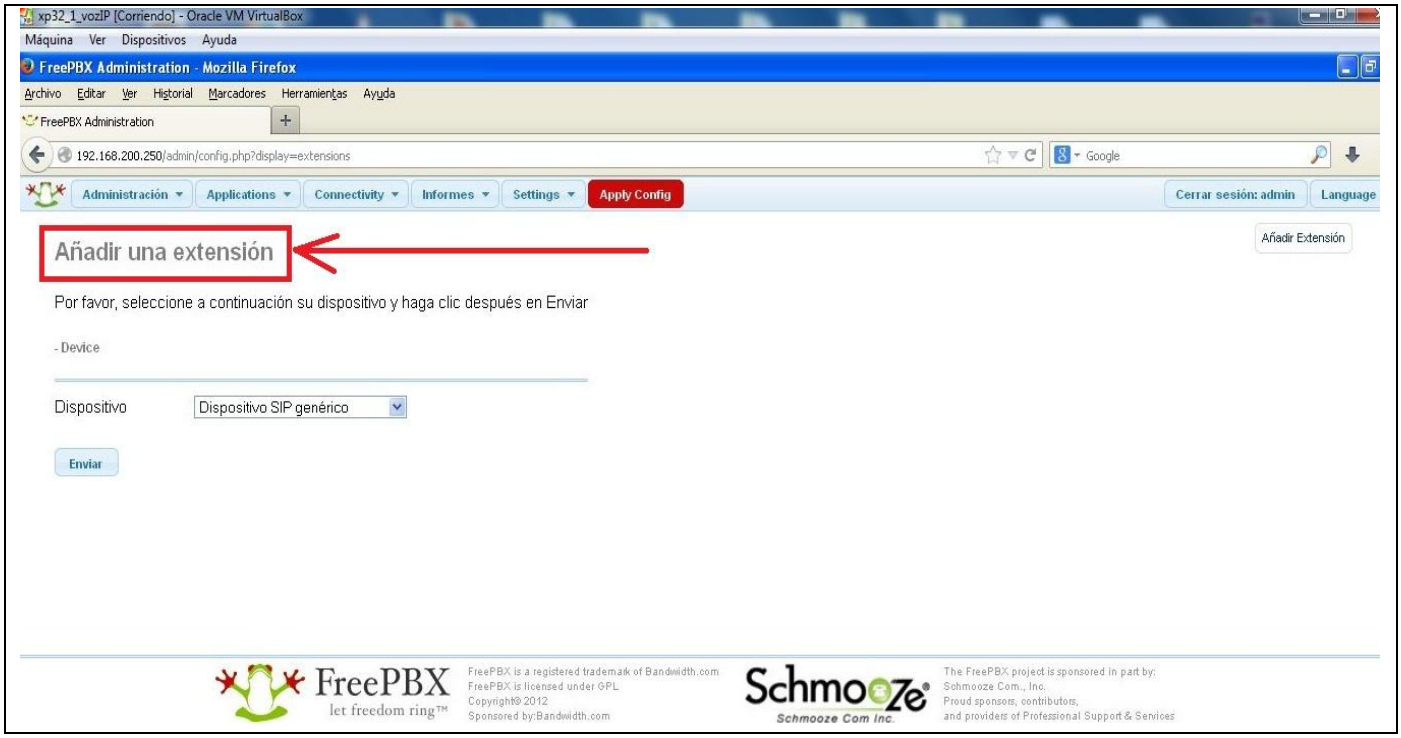
eth0 recibidos	0.30 KB/s
eth0 enviados	2.37 KB/s

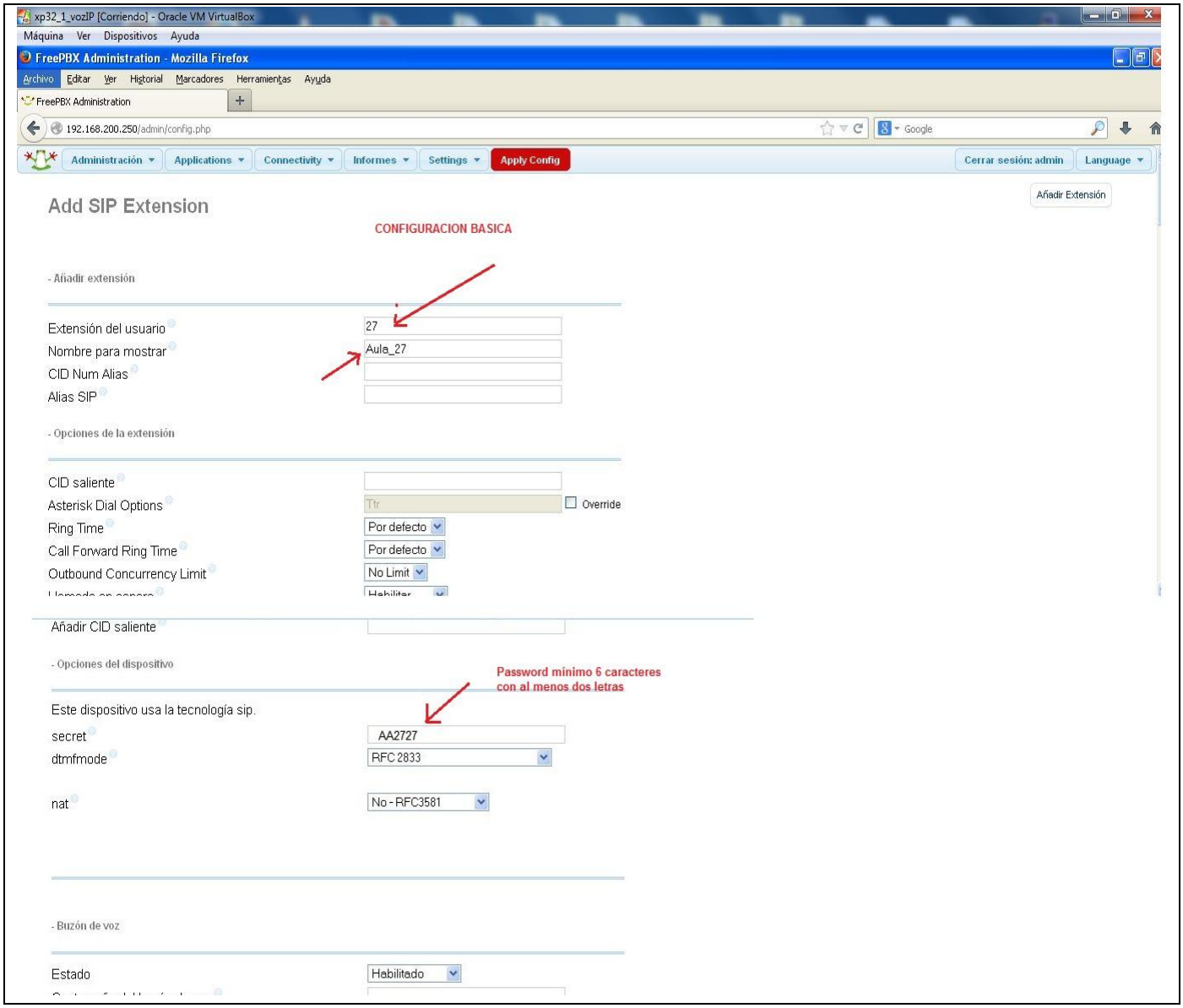
Estado del servidor

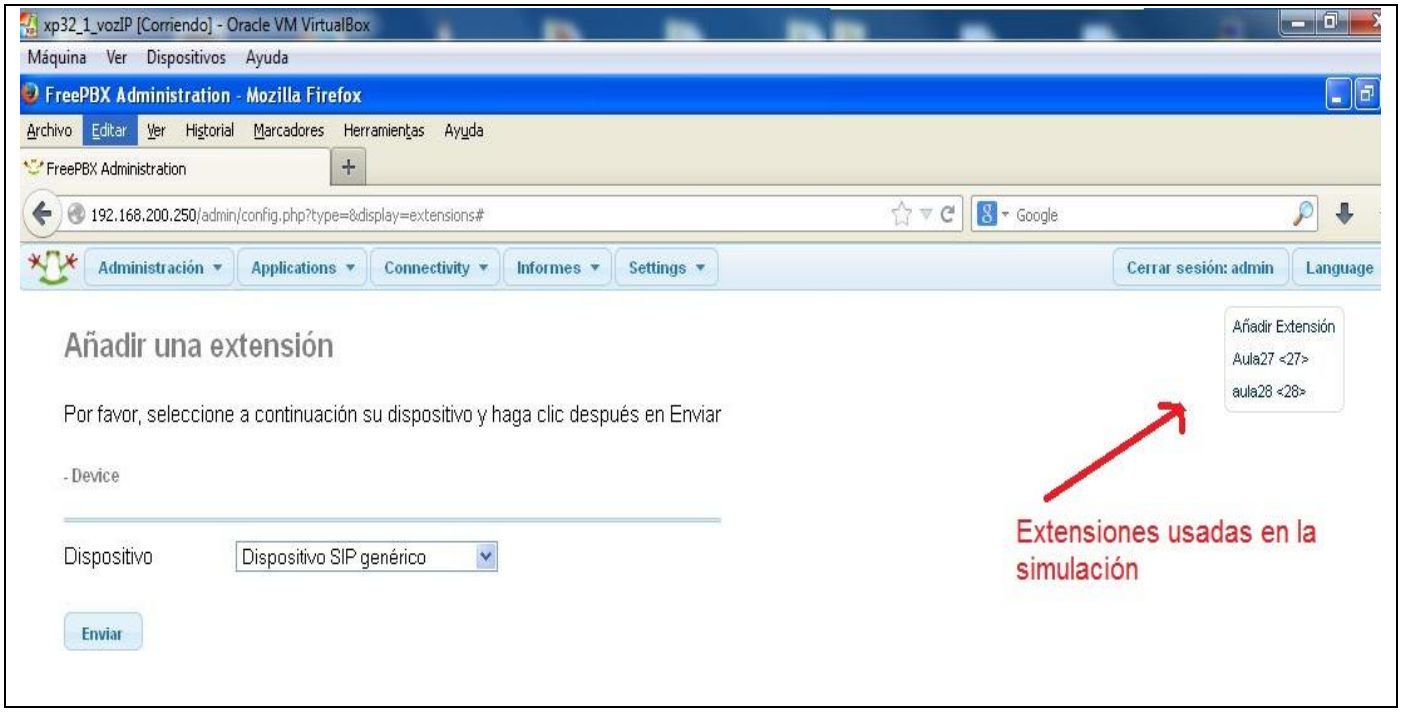
Asterisk	OK
MySQL	OK
Servidor web	OK
Servidor SSH	OK

FreePBX let freedom ring™ — FreePBX is a registered trademark of Bandwidth.com. FreePBX is licensed under GPL. Copyright© 2012. Sponsored by:Bandwidth.com

Schmooze Schmooze Com Inc. — The FreePBX Schmooze Co Proud sponso and providers

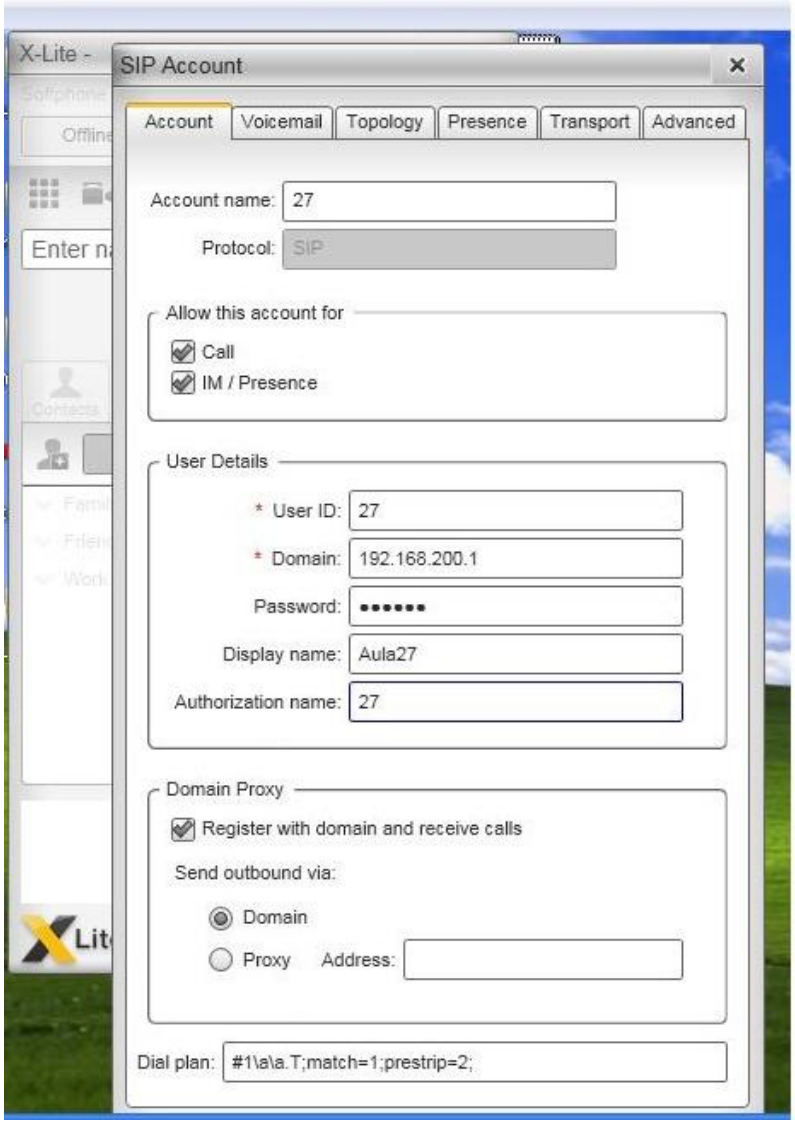

xp32_1_vozIP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
FreePBX Administration - Mozilla Firefox
Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda
FreePBX Administration
192.168.200.250/admin/config.php?display=extensions
Google
Administración
Applications
Connectivity
Informes
Settings
Apply Config
Cerrar sesión: admin
Language
Añadir una extensión
Añadir Extensión
Por favor, seleccione a continuación su dispositivo y haga clic después en Enviar
- Device
Dispositivo
Dispositivo SIP genérico
Enviar
FreePBX
let freedom ring™
FreePBX is a registered trademark of Bandwidth.com
FreePBX is licensed under GPL
Copyright© 2012
Sponsored by:Bandwidth.com
Schmooze
Schmooze Com Inc.
The FreePBX project is sponsored in part by:
Schmooze Com., Inc.
Proud sponsors, contributors,
and providers of Professional Support & Services


xp32_1_vozIP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
FreePBX Administration - Mozilla Firefox
Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda
FreePBX Administration
192.168.200.250/admin/config.php
Administración
Applications
Connectivity
Informes
Settings
Apply Config
Cerrar sesión: admin
Language
Añadir Extensión
Add SIP Extension
CONFIGURACION BASICA
- Añadir extensión
Extensión del usuario
27
Nombre para mostrar
Aula_27
CID Num Alias
Alias SIP
- Opciones de la extensión
CID saliente
Asterisk Dial Options
Ttr
Override
Ring Time
Por defecto
Call Forward Ring Time
Por defecto
Outbound Concurrency Limit
No Limit
Añadir CID saliente
- Opciones del dispositivo
Password mínimo 6 caracteres
con al menos dos letras
Este dispositivo usa la tecnología sip.
secret
AA2727
dtmfmode
RFC 2833
nat
No - RFC3581
- Buzón de voz
Estado
Habilitado


xp32_1_vozIP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
FreePBX Administration - Mozilla Firefox
Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda
FreePBX Administration
192.168.200.250/admin/config.php?type=&display=extensions#
Google
Administración
Applications
Connectivity
Informes
Settings
Cerrar sesión: admin
Language
Añadir una extensión
Por favor, seleccione a continuación su dispositivo y haga clic después en Enviar
- Device
Dispositivo
Dispositivo SIP genérico
Enviar
Añadir Extensión
Aula27 <27>
aula28 <28>
Extensiones usadas en la simulación

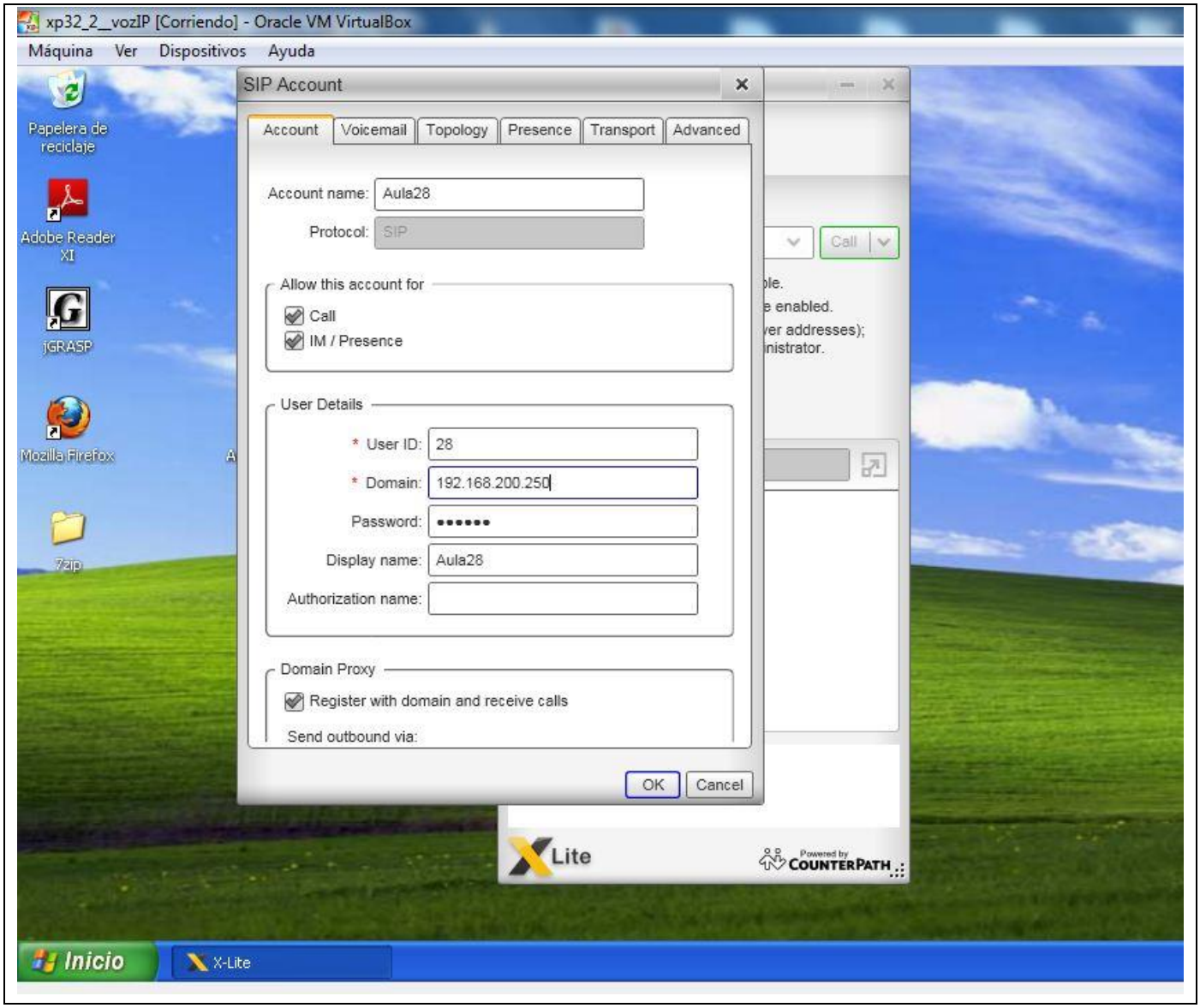
CONFIGURACION DE LOS SOFTPHONES

Se ha usado con softphones el programa X-Lite-Win32_4.5.5._71236.exe

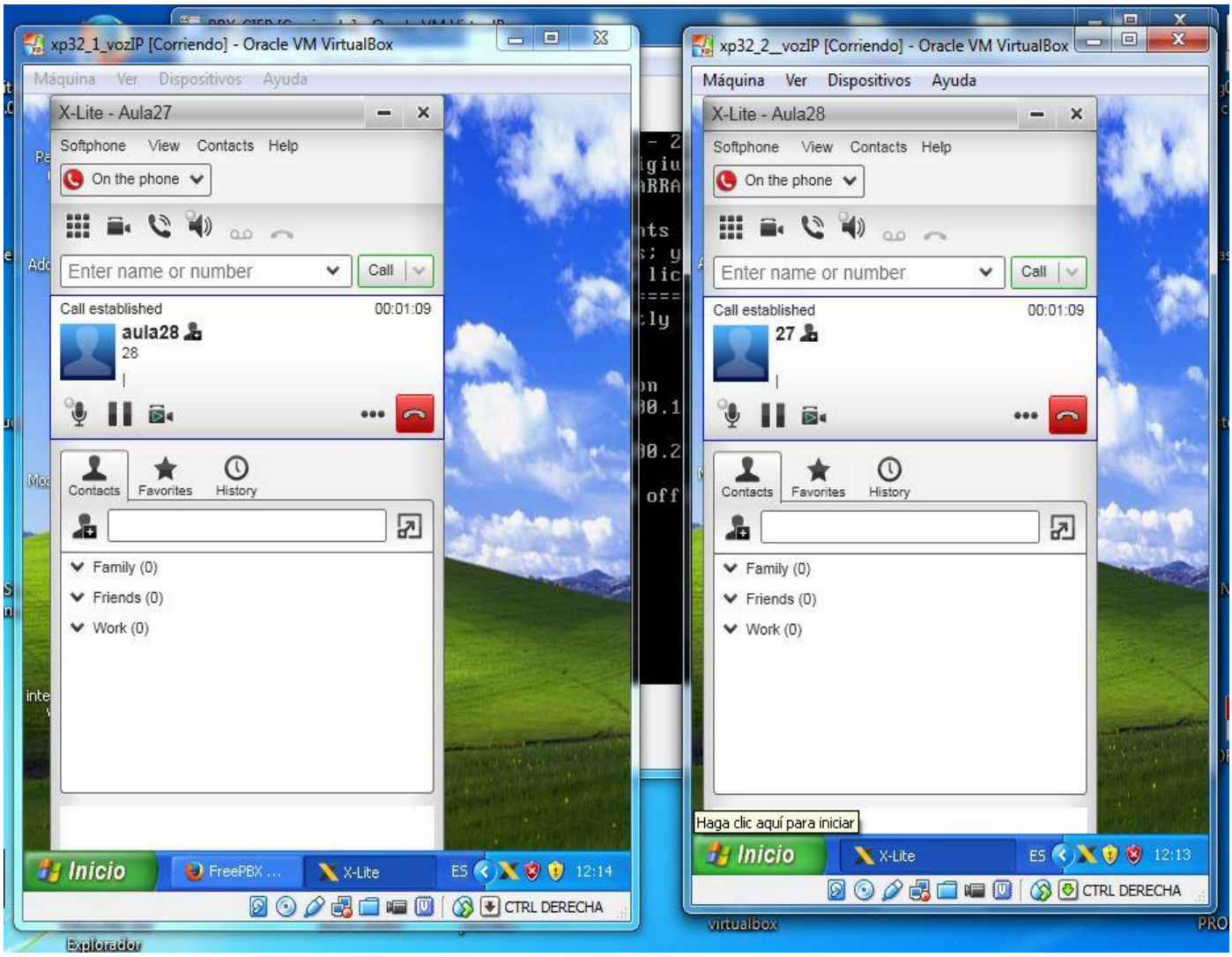


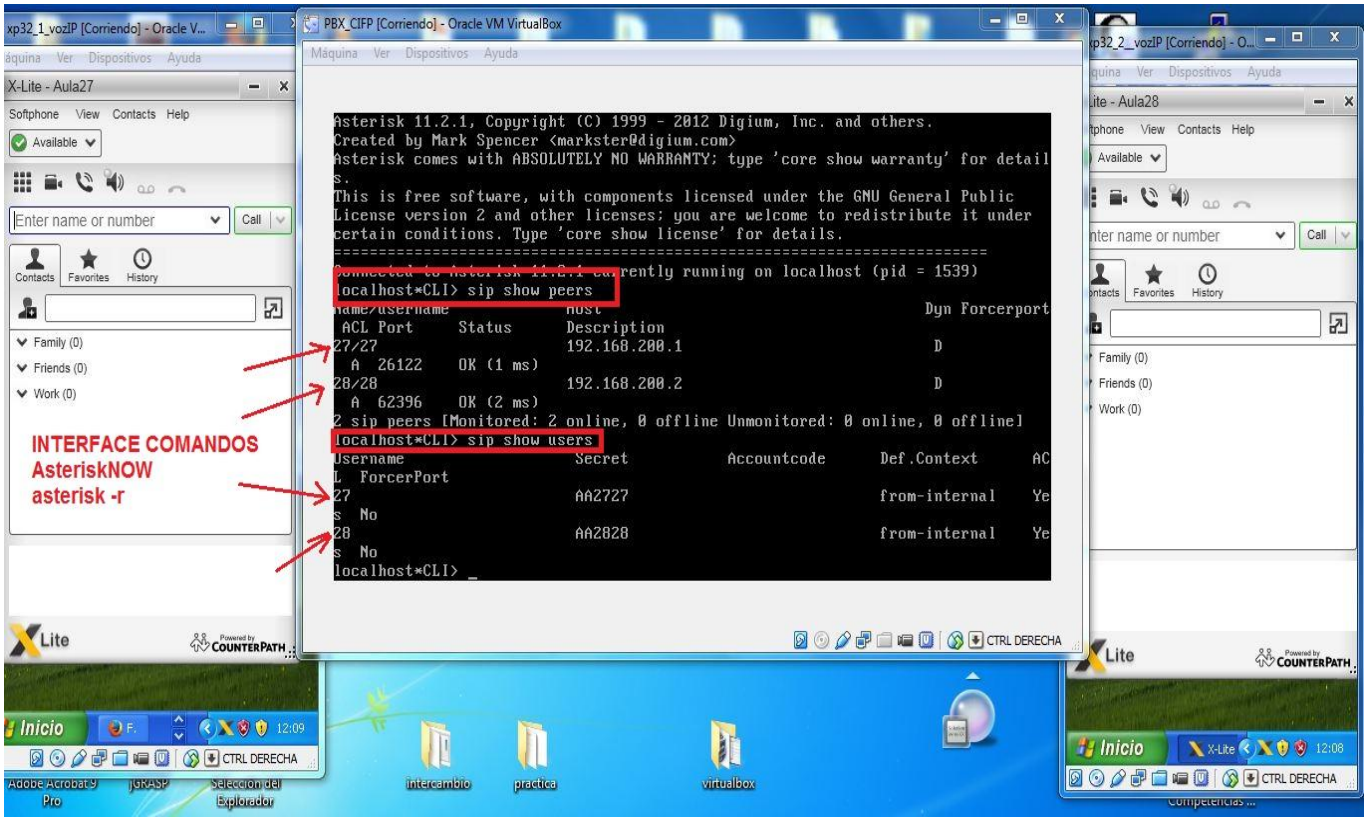
CONFIGURACION

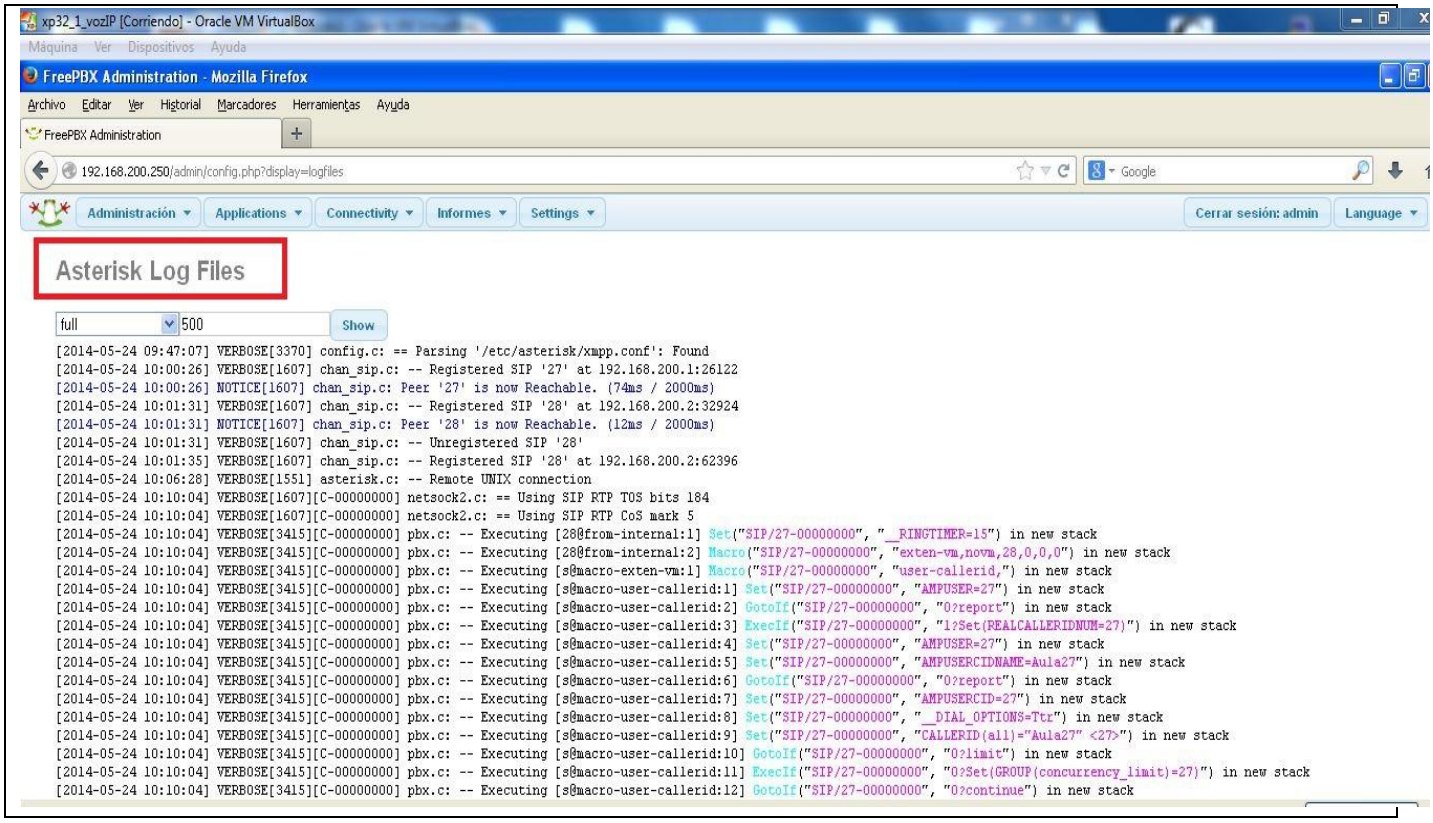
X-Lite-Win32_4.5.5._71236.exe

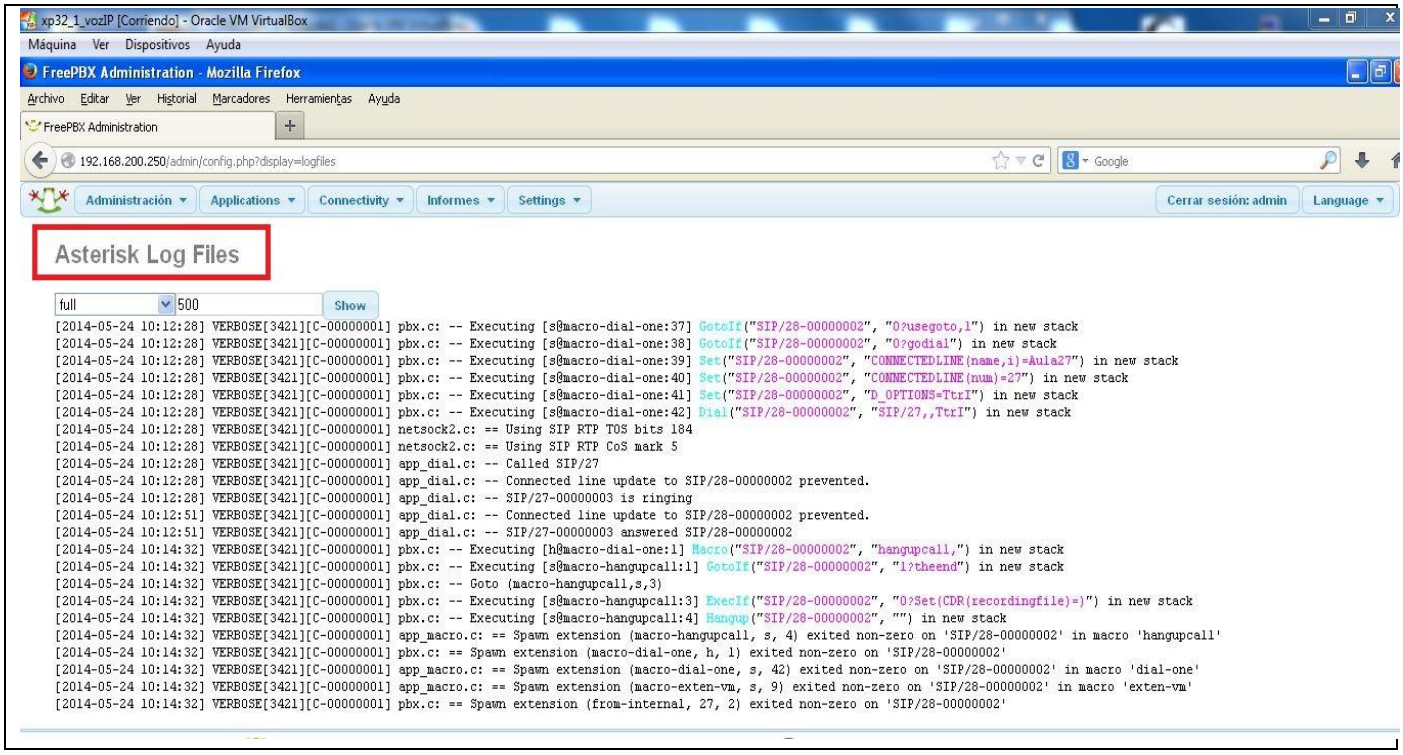

xp32_2_vozIP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
Papelera de reciclaje
Adobe Reader XI
jGRASP
Mozilla Firefox
7zip
SIP Account
Account Voicemail Topology Presence Transport Advanced
Account name: Aula28
Protocol: SIP
Allow this account for
Call
IM / Presence
User Details
* User ID: 28
* Domain: 192.168.200.250
Password: ••••••
Display name: Aula28
Authorization name:
Domain Proxy
Register with domain and receive calls
Send outbound via:
OK Cancel
Call
X Lite
Powered by COUNTERPATH
Inicio
X-Lite

ESTABLECIMIENTO DE LLAMADA




PBX_CIFP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
X-Lite - Aula27
Asterisk 11.2.1, Copyright (C) 1999 - 2012 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under certain conditions. Type 'core show license' for details.
localhost*CLI> sip show peers
Name/username Host Dyn Forcerport ACL Port Status Description
27/27 192.168.200.1 D A 26122 OK (1 ms)
28/28 192.168.200.2 D A 62396 OK (2 ms)
2 sip peers [Monitored: 2 online, 0 offline Unmonitored: 0 online, 0 offline]
localhost*CLI> sip show users
Username Secret Accountcode Def.Context ACL ForcerPort
27 AA2727 from-internal Yes No
28 AA2828 from-internal Yes No
localhost*CLI>
INTERFACE COMANDOS
AsteriskNOW
asterisk -r


xp32_1_vozIP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
FreePBX Administration - Mozilla Firefox
192.168.200.250/admin/config.php?display=logfiles
Administración
Applications
Connectivity
Informes
Settings
Cerrar sesión: admin
Language
Asterisk Log Files
full
500
Show
[2014-05-24 09:47:07] VERBOSE[3370] config.c: == Parsing '/etc/asterisk/xmpp.conf': Found
[2014-05-24 10:00:26] VERBOSE[1607] chan_sip.c: -- Registered SIP '27' at 192.168.200.1:26122
[2014-05-24 10:00:26] NOTICE[1607] chan_sip.c: Peer '27' is now Reachable. (74ms / 2000ms)
[2014-05-24 10:01:31] VERBOSE[1607] chan_sip.c: -- Registered SIP '28' at 192.168.200.2:32924
[2014-05-24 10:01:31] NOTICE[1607] chan_sip.c: Peer '28' is now Reachable. (12ms / 2000ms)
[2014-05-24 10:01:31] VERBOSE[1607] chan_sip.c: -- Unregistered SIP '28'
[2014-05-24 10:01:35] VERBOSE[1607] chan_sip.c: -- Registered SIP '28' at 192.168.200.2:62396
[2014-05-24 10:06:28] VERBOSE[1551] asterisk.c: -- Remote UNIX connection
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[1607][C-00000000] netsock2.c: == Using SIP RTP TOS bits 184
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[1607][C-00000000] netsock2.c: == Using SIP RTP CoS mark 5
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [28@from-internal:1] Set("SIP/27-00000000", "__RINGTIMER=15") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [28@from-internal:2] Macro("SIP/27-00000000", "exten-vm,novm,28,0,0,0") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-exten-vm:1] Macro("SIP/27-00000000", "user-callerid,") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:1] Set("SIP/27-00000000", "AMPUSER=27") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:2] GotoIf("SIP/27-00000000", "0?report") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:3] ExecIf("SIP/27-00000000", "1?Set(REALCALLERIDNUM=27)") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:4] Set("SIP/27-00000000", "AMPUSER=27") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:5] Set("SIP/27-00000000", "AMPUSERCIDNAME=Aula27") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:6] GotoIf("SIP/27-00000000", "0?report") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:7] Set("SIP/27-00000000", "AMPUSERCID=27") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:8] Set("SIP/27-00000000", "__DIAL_OPTIONS=Ttr") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:9] Set("SIP/27-00000000", "CALLERID(all)="Aula27" <27>") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:10] GotoIf("SIP/27-00000000", "0?limit") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:11] ExecIf("SIP/27-00000000", "0?Set(GROUP(concurrency_limit)=27)") in new stack
[2014-05-24 10:10:04] VERBOSE[3415][C-00000000] pbx.c: -- Executing [s@macro-user-callerid:12] GotoIf("SIP/27-00000000", "0?continue") in new stack


xp32_1_vozIP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Máquina Ver Dispositivos Ayuda
FreePBX Administration - Mozilla Firefox
Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda
FreePBX Administration
192.168.200.250/admin/config.php?display=logfiles
Administración Applications Connectivity Informes Settings
Cerrar sesión: admin Language
Asterisk Log Files
full 500 Show
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-dial-one:37] GotoIf("SIP/28-00000002", "0?usegoto,1") in new stack
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-dial-one:38] GotoIf("SIP/28-00000002", "0?godial") in new stack
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-dial-one:39] Set("SIP/28-00000002", "CONNECTEDLINE(name,i)=Aula27") in new stack
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-dial-one:40] Set("SIP/28-00000002", "CONNECTEDLINE(num)=27") in new stack
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-dial-one:41] Set("SIP/28-00000002", "D_OPTIONS=TtrI") in new stack
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-dial-one:42] Dial("SIP/28-00000002", "SIP/27,,TtrI") in new stack
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] netsock2.c: == Using SIP RTP TOS bits 184
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] netsock2.c: == Using SIP RTP CoS mark 5
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] app_dial.c: -- Called SIP/27
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] app_dial.c: -- Connected line update to SIP/28-00000002 prevented.
[2014-05-24 10:12:28] VERBOSE[3421][C-00000001] app_dial.c: -- SIP/27-00000003 is ringing
[2014-05-24 10:12:51] VERBOSE[3421][C-00000001] app_dial.c: -- Connected line update to SIP/28-00000002 prevented.
[2014-05-24 10:12:51] VERBOSE[3421][C-00000001] app_dial.c: -- SIP/27-00000003 answered SIP/28-00000002
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [h@macro-dial-one:1] Macro("SIP/28-00000002", "hangupcall,") in new stack
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-hangupcall:1] GotoIf("SIP/28-00000002", "1?theend") in new stack
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Goto (macro-hangupcall,s,3)
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-hangupcall:3] ExecIf("SIP/28-00000002", "0?Set(CDR(recordingfile)=)") in new stack
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: -- Executing [s@macro-hangupcall:4] Hangup("SIP/28-00000002", "") in new stack
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] app_macro.c: == Spawn extension (macro-hangupcall, s, 4) exited non-zero on 'SIP/28-00000002' in macro 'hangupcall'
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: == Spawn extension (macro-dial-one, h, 1) exited non-zero on 'SIP/28-00000002'
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] app_macro.c: == Spawn extension (macro-dial-one, s, 42) exited non-zero on 'SIP/28-00000002' in macro 'dial-one'
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] app_macro.c: == Spawn extension (macro-exten-vm, s, 9) exited non-zero on 'SIP/28-00000002' in macro 'exten-vm'
[2014-05-24 10:14:32] VERBOSE[3421][C-00000001] pbx.c: == Spawn extension (from-internal, 27, 2) exited non-zero on 'SIP/28-00000002'

==========