



INFORME CONSULTORÍA DE RED

Instituto Nacional de
Cancerología

Diciembre 2018

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el detalle físico de la Topología de Red existente en el Instituto Nacional de Cancerología (INC). Esto con el fin de entender, depurar y ratificar las conexiones existentes que corresponden a la Topología de Red utilizada. Adicional a ello, se revelará el tipo de cableado existente entre los Centros cableados, la categoría del cableado entre el Switch y el Patch Panel y finalmente la categoría del Jack que los une.

Con la información recolectada se espera sugerir mejoras en la topología física, lo cual tendrá un impacto en las velocidades de la red, la cantidad de equipos en ella y la forma de conexión.

1.1. OBJETIVOS

- ✓ Brindar una visión detallada del estado actual de la red física del INC
- ✓ Identificar las problemáticas que más impactan el normal funcionamiento de la red
- ✓ Verificar las áreas afectadas por cada Centro Cableado.
- ✓ Sugerir estrategias para llevar la red a un estado ideal, y describir las fases requeridas para ello.
- ✓ Proporcionar una visión del valor de la inversión requerida para cada caso
- ✓ Alinear la información recopilada con las necesidades de implementación del direccionamiento IPv6

1.2. ALCANCE

El presente informe de consultoría contempla lo siguiente:

- ✓ Análisis de Estado Actual de Cableado Estructurado, que incluye la revisión de 35 centros de cableado y un Data Center Principal. Incluye verificación de servicios atendidos, equipos instalados y funcionalidad. Se genera informe con los resultados.
- ✓ Identificación y Verificación de Puntos Críticos (Cuello Botella) por mezcla de categorías de cableado. Se genera informe con los resultados.
- ✓ Levantamiento de rutas de cableado de Troncales Voz y Datos existentes entre centros de cableados. Se genera plano e informe de cantidades reutilizables.
- ✓ Análisis de posibles puntos de ubicación de Access Point. Se genera plano.
- ✓ Posibilidad del diseño de nuevos centros de cableado consolidados. Se genera plano.
- ✓ Diseño de troncales de cableado y Puntos de Access Point. Se genera plano.
- ✓ Informe de Cantidades de Obra.

1.3. METODOLOGÍA

Se realizó seguimiento y verificación en sitio de todos y cada uno de los Centros Cableados y Troncales de Comunicación. Dicha inspección se realizó de acuerdo al orden planteado en la tabla 1

Tabla 1. Orden de visitas de Centros Cableados y Troncales

ORDEN DE VISITA	CENTRO CABLEADO
1	CC0 DATACENTER P1
2	CC16 PORTERIA ORIENTAL P1
3	CC14 CORRESPONDENCIA NORTE P1
4	CC8 TAC P1
5	CC8-2 GLOSAS P2
6	CC8-1 COMUNICACIONES INTERNACIONALES P2
7	CC2-1-2 IMAGEN DIAGNOSTICA P1
8	CC4 ADMINISTRACION SUB INVESTIGACION P2
9	CC1 GENETICA P1
10	CC1-2 BIOLOGIA DEL CANCER P1
11	CC9 BRAQUITERAPIA P1
12	CC13 BUNKER P1 (PARQUEADERO NORTE)
13	CC2-1-1 ASENSOR ADMINISTRACION P1
14	CC2-2-4 VCO RADIOTERAPIA P2
15	CC2-6-2 PEDIATRIA P6
16	CC2-6-1 ESTERILIZACION P6
17	CC2-5-1 CIRUGIA P5
18	CC2-7-1 HOSPITAL DIA P7
19	CC3-2 CONSULTA EXTERNA P2
20	CC3-5 CONSULTA EXTERNA P5
21	CC2-2-1 LABORATORIO CLINICO P2
22	CC7-1 AUDIO VISUALES P3
23	CC7 BIBLIOTECA P3
24	CC11 FISICA MEDICA P1
25	CC2-2-2 PATOLOGIA P2
26	CC5 ADMINISTRACION CONTRATACION P3
27	CC5-2 ARMADO CUENTAS P3
28	CC5-1 INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA P3 ADMINISTRACION
29	CC6 MORGUE P1
30	CC17 MEDICINA NUCLEAR P1 (CICLOTRON)
31	CC2-4-1 YODOTERAPIA P4
32	CC12 INGENIERIA HOSPITALARIA P1 (PARQUEADERO SUR)
33	CC2-2-3 CABEZA Y CUELLO P2
34	CC2-3-1 TORAX Y NEUMONIA P3
35	CC2-4-2 HEMATOLOGÍA P4
36	CC2-5-2 UCI P5
37	CC19-GAICA
38	CC18-CEPRED

Finalizada la etapa de levantamiento de información, se procedió a realizar sobre planos los seguimientos de troncales realizados, recopilando la información de Centros Cableados cuyo resultado se plasma en el “Anexo 2. Datos Puertos de Red Switches - Centros Cableados.”

La indagación de Centros Cableados fue integrada con la información sobre los equipos de comunicaciones, toda vez que no siempre se encuentran identificados los puntos.

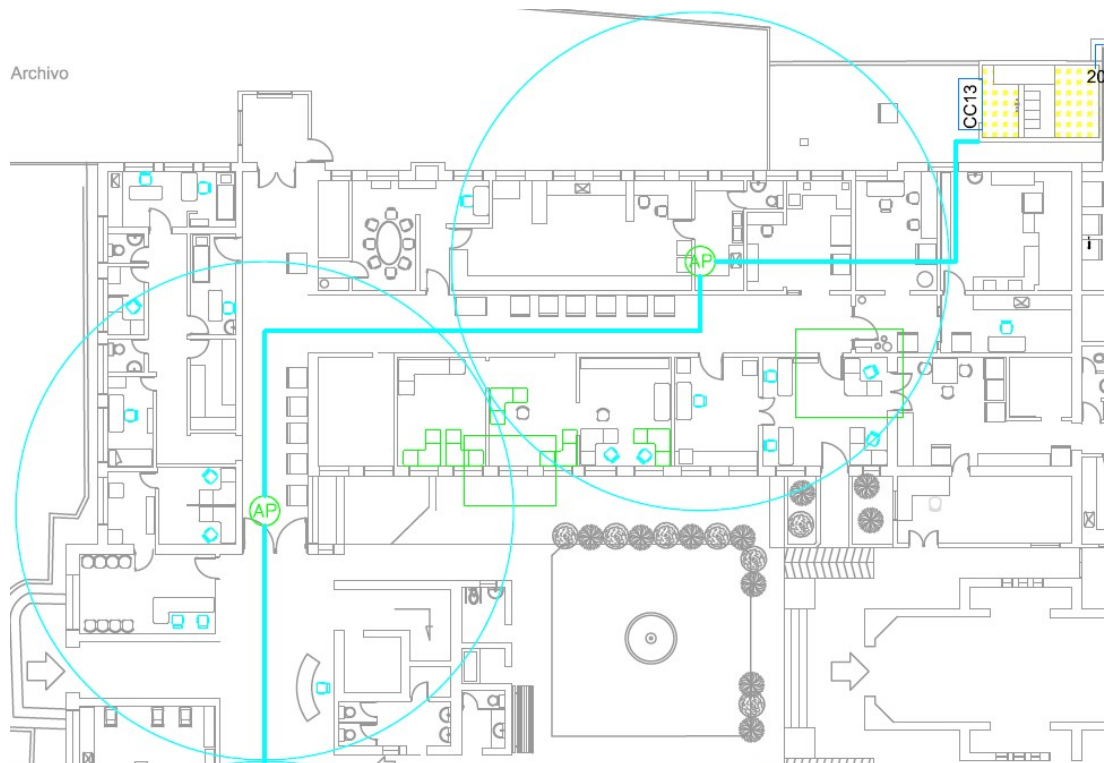
1.4. PREMISAS

- ✓ Condensar centros de cableado para reducir número de uplinks hacia el CORE
- ✓ Verificar ocupación real de puntos de red, y no realizar reemplazo uno a uno.
- ✓ Condensar red de telefonía y red de datos
- ✓ Propender por alta disponibilidad
- ✓ Reducir latencia y números de saltos entre centros de cableado para reducir sobresuscripción y puntos de fallo únicos.
- ✓ Reducir cantidad de equipos de comunicaciones por centro de cableado, dando prioridad a la red WLAN sobre la LAN.

Un ejemplo de la aplicación de dichas premisas, es la eliminación de los centros de cableado de un único switch, cuando sea posible mover los puntos a una ubicación cercana. Ejemplo de ello son: Glosas P2, Comunicaciones Internacionales P2, Genética P1, Biología del Cáncer P1, Laboratorio Clínico P2, Audio Visuales P3, Física Médica P1, Armado de Cuentas P3 y Yodoterapia P4

Los resultados y análisis realizados serán plasmados más adelante en el documento, y el detalle podrá verse en los planos o “Anexo 4”, donde también se especifica el radio en que podría colocarse el punto de datos de un AP para no sobrepasar los 100 metros. La figura a continuación muestra el ejercicio realizado.

Figura 1. Descripción del recorrido para interconectar los usuarios afectados por los movimientos.



1.5. LIMITACIONES

La base de la presente auditoria comprende exclusivamente dar un estado actual de los centros cableados, tipos de cables y conexiones físicas y sus diferentes recorridos a través del INC. Bajo ningún caso se pretende remover, cambiar y/o modificar la estructura del cableado físicamente.

En algunos momentos durante el seguimiento del cableado se encontraron cables sin marquilla, color específico, datos o ningún otro dato importante para su identificación, en dichos momentos se acordará que la categoría del cable es idéntica a la de sus inicios, finales y/o paralelos.

2. ESTADO ACTUAL DE LA RED

2.1. REDUNDANCIA Y MEDIO FÍSICO DE CONEXIONES HACIA DATACENTER

La Figura siguiente detalla la topología actual del INC. La mayoría de las conexiones hacia el CORE no posee redundancia.

En dos casos particulares, CC16 PORTERIA ORIENTAL PISO 1 y el CC14 CORRESPONDENCIA NORTE PISO 1, llegan dos enlaces, uno en Fibra Óptica y otro en UTP, siendo este último el único que se encuentra operando.

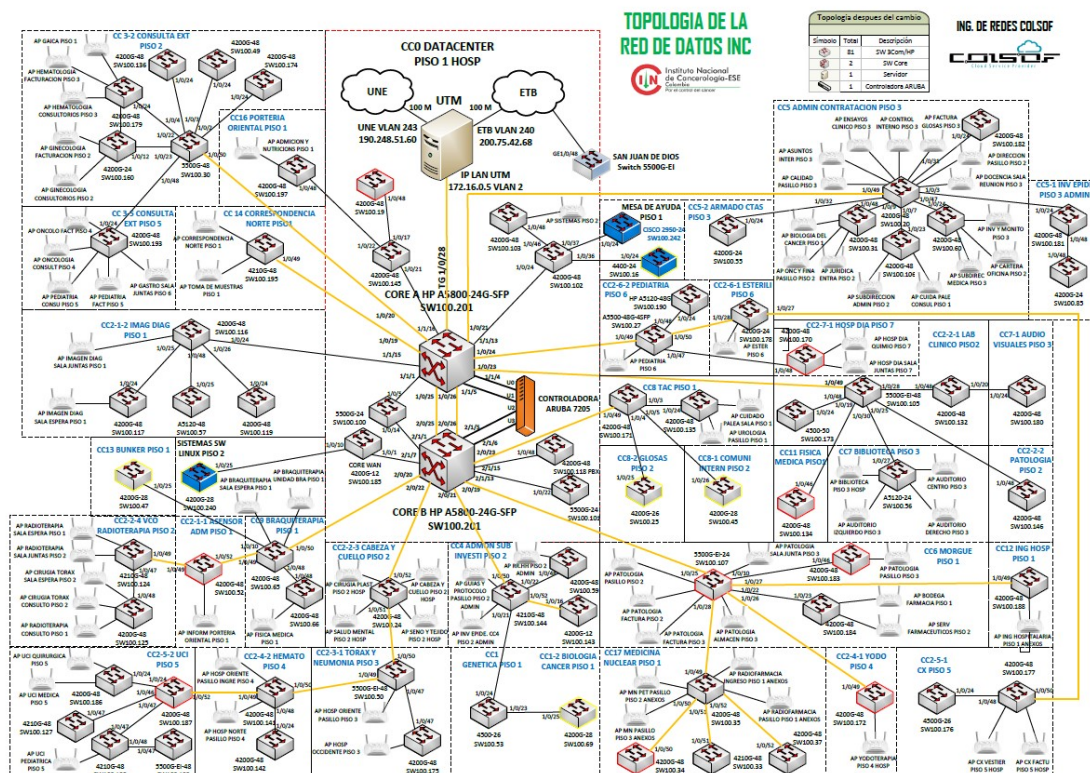


Figura 2. Topología de red INC

El resto de los enlaces hacia el Datacenter comprende enlaces únicos en UTP o fibra, y en algunos casos, que se detallará en la siguiente tabla, existe mezcla de tipos de fibra y conexiones tipo cascada entre los centros de cableado.

De las 35 troncales existentes se encontró un 29% (10) troncales con enlace UTP Categoría 6 y corresponde a las siguientes conexiones:

- Conexión entre CC8 y CC8-2
- Conexión entre CC0 y CC16
- Conexión entre CC1 y CC1-2
- Conexión entre CC1 y CC4
- Conexión entre CC9 y CC13
- Conexión entre CC2-2 y CC2-2-1
- Conexión entre CC8 y CC8-1
- Conexión entre CC2-1-2 y CC2-2-1
- Conexión entre CC3-2 y CC3-5
- Conexión entre 2-6-2 y CC2-7-1

Tabla 2: Descripción de Conexiones entre CC

CENTRO CABLEADO	EDIFICIO	ENLACE DIRECTO A DATACENTER	SALTO DESDE	MEDIO
CC1 Genética P1	ADMINISTRATIVO	NO	CC4	UTP6
			CC3-2	OM2
		NO	CC1	UTP6
CC1-2 Biología del Cáncer P1	ADMINISTRATIVO		CC4	UTP6
			CC3-2	OM4
CC2-1-1 Ascensor ADM P1	HOSPITALARIO	NO	CC9	OM2
CC2-1-2 Imagen Diag. P1	HOSPITALARIO	SI		OM2
CC2-2-1 LAB Clínico P2	HOSPITALARIO	NO	CC11	UTP6
CC2-2-2 Patología P2	PATOLOGÍA	NO	CC11	OM2
			CC2-2-1	UTP6
CC2-2-3 Cabeza y Cuello P2	HOSPITALARIO	SI		OM2
CC2-2-4 VCO	HOSPITALARIO	NO	CC9	OM2
Radioterapia P2			CC2-1-1	OM2
CC2-3-1 Tórax y Neumonía P3	HOSPITALARIO	NO	CC2-2-3	OM2
CC2-4-1 Yodoterapia P4	HOSPITALARIO	NO	CC6	OM2
CC2-4-2 Hemato P4	HOSPITALARIO	NO	CC2-2-3	OM2
			CC2-3-1	OM2
CC2-5-1 CX P5	HOSPITALARIO	NO	CC2-6-2	OM2
			CC2-6-1	OM2
		NO	CC2-2-3	OM2
CC2-5-2 UCI P5	HOSPITALARIO		CC2-3-1	OM2
			CC2-4-2	OM2
CC2-6-1 Esterilización P6	HOSPITALARIO	NO	CC2-6-2	OM2
CC2-6-2 Pediatría P6	HOSPITALARIO	SI		OM2
CC2-7-1 Hosp Día P7	HOSPITALARIO	NO	CC2-6-2	UTP6

CC3-2 Consulta EXT P2	CONSULTA EXTERNA	SI		OM2
CC3-5 Consulta EXT P5	CONSULTA EXTERNA	NO	CC3-2	UTP
			CC0	OM2
CC4 ADM Sub Investi P2	ADMINISTRATIVO	NO	CC3-2	OM2
CC5 ADM Contratación P3	ADMINISTRATIVO	NO	CC3-2	OM2
			CC4	OM2
		NO	CC3-2	OM2
CC5-1 INV Epide ADM P3	ADMINISTRATIVO		CC4	OM2
			CC5	UTP6
		NO	CC3-2	OM2
CC5-2 Armado CTAS P3	ADMINISTRATIVO		CC4	OM2
			CC5	UTP6
CC6 Morgue P1	PATOLOGÍA	SI		OM2
		NO	CC11	OM2
CC7 Biblioteca P3	HOSPITALARIO			
			CC2-2-1	UTP6
CC7-1 Audio Visuales P3	HOSPITALARIO	NO	CC11	OM2
			CC2-2-1	UTP6
		NO	CC3-2	OM2
CC8 TAC P1	ADMINISTRATIVO		CC4	OM2
			CC5	OM2
CC8-1 Comunicaciones INT P2	ADMINISTRATIVO	NO	CC3-2	OM2
			CC4	OM2
			CC5	OM2
			CC8	UTP6
		NO	CC3-2	OM2
			CC4	OM2
CC8-2 Glosas P1	ADMINISTRATIVO		CC5	OM2
			CC8	UTP6
CC9 Braquiterapia P1	HOSPITALARIO	SI		OM2
CC11 Física Médica P1	HOSPITALARIO	SI		OM2
CC12 ING Hospitalaria P1	PARQUEADERO SUR	NO	CC6	OM2
CC13 Búnker P1	PARQUEADERO NORTE	NO	CC9	UTP6
		NO	CC3-2	OM2
CC14 Correspondencia NTE P1	ADMINISTRATIVO		CC4	OM2
			CC5	OM2
			CC8	OM2
CC16 Portería ORI P1	HOSPITALARIO	SI		UTP5E
CC17 Medicina Nuclear P1	PATOLOGÍA	NO	CC6	OM2
CC19 GAICA	GAICA	NO	CC9	OM2

Existe un único cableado compuesto de Fibra Óptica azul OM3 de 6 hilos que va entre el CC2-4-1 YODO P4 y CC2-5-1 CX P5. Hay que resaltar que dicha fibra se encuentra dañada y en desuso.

En la tabla se puede observar que, en ciertos casos, el medio cambia para la comunicación entre el punto final y el datacenter. Del datacenter al centro de cableado intermedio existe Fibra Óptica Naranja – Multimodo OM3 interior, pero de allí, la comunicación continúa en UTP Categoría 6.

Es importante aclarar que la categoría 6 no sube a velocidades de 10G, y que los centros de cableado que tengan conexión en dicha categoría hacia el Datacenter, así sea un tramo, estarán trabajando a 1Gbps máximo.

Por ejemplo, el CC2-2-1 LAB CLÍNICO P2 llega conexión a través de Fibra Óptica y de él sale conexión por UTP al CC11 FÍSICA MÉDICA P1.

Otros casos donde se presenta ésta problemática son:

- Llega Fibra al CC2-2-1 LAB CLÍNICO P2 y sale UTP al CC7 BIBLIOTECA P3.
- Llega Fibra al CC2-2-1 LAB CLÍNICO P2 y sale UTP al CC7-1 AUDIO VISUALES.
- Llega Fibra al CC8 TAC P1 y sale UTP al CC8-2 GLOSAS P1.
- Llega Fibra al CC2-2-1 y sale UTP al CC2-2-2 PATOLOGIA P2.
- Llega Fibra al CC4 ADM SUB INVESTITI P2 y sale UTP al CC1 GENÉTICA P1.
- Llega Fibra al CC9 BRAQUITERAPIA y sale UTP al CC13 BÚNKER P1.
- Llega Fibra al CC5 ADM CONTRATACIÓN y sale UTP al CC5-2 ARMADO CTAS P3.
- Llega Fibra al CC5 ADM CONTRATACIÓN y sale UTP al CC5-1 INV EPIDE ADM P3.
- Llega Fibra al CC2-6-2 PEDIATRIA P6 y sale UTP al CC2-7-1 HOSP DIA P7.

2.2. CONEXIONES ATÍPICAS

Como se había dicho anteriormente, a medida que el instituto crecía, para ofrecer conectividad en los distintos centros de cableado hacia el Datacenter, se realizan puentes o cascadas sobre centros cableados intermedios.

Uno de estos casos se presenta en el CC2-1-1 ASCENSOR ADM P1, donde se visualizan 2 puentes de fibras, que interconectan al Datacenter con CC9 BRAQUITERAPIA P1 y el otro puente realiza el mismo recorrido (Ver Figura 3), adicional a lo anterior hay una tercera fibra que está inactiva y que conecta con el CC16 PORTERÍA ORIENTAL P1 (Ver Figura 4), adicional a la doble conexión con el CC0 Datacenter P1.



Figura 3. Conexión redundante entre CC9 y CC2-1-

1.

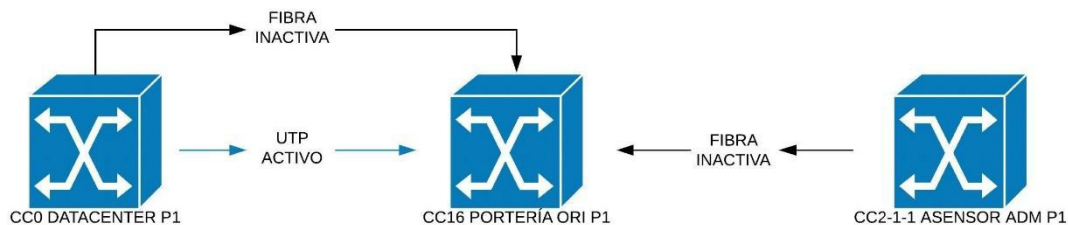


Figura 4. Conexiones redundantes e inactivas.

Finalmente encontramos puentes, al igual que lo mencionado anterior, en los siguientes centros cableados (Ver Figura 5):

- En CC3-2 CONSULTA EXTERNA PISO 2 hay un puente entre CC0 CENTRO DE COMPUTO y CC4 ADMONSUB INVESTI PISO 2.
- En CC4 ADM SUB INVESTI P2 hay un puente entre CC0 DATA CENTER P1 y CC5 ADM CONTRATACIÓN P3.
- En CC5 ADM CONTRATACIÓN P3 hay un puente entre CC0 DATA CENTER P1 y CC8 TAC P1.
- En CC8 TAC P1 hay un puente entre CC0 DATA CENTER P1 y CC14 CORRESPONDENCIA NTE P1.

Otro tipo de conexión atípica se encuentra en los centros de cableado CC14 CORRESPONDENCIA NTE P1 a CC8 TAC P1, donde existe una fibra de color azul oscuro (Monomodo).

Este tipo de fibra Monomodo también se encuentra en la troncal que va desde CC2-6-1 ESTERILIZACIÓN P6 al CC2-5-1 CX P5, sin embargo, no existe la misma fibra todo el recorrido; a 36 metros del CC2-6-1 ESTERILIZACIÓN P6 existe una caja de paso donde la Fibra Azul pasa a ser Fibra Naranja OM2 Multimodo.

La información detallada del levantamiento se podrá consultar en el Anexo 2. Datos Puertos de Red Switches - Centros Cableados, con sus respectivas convenciones y los planos en el Anexo 3. Planos Levantamiento.

2.3. OCUPACIÓN

El estado actual de puertos ocupados por Centros Cableados se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3. Porcentaje Ocupado de los CC

Centro de Cableado	Ocupado	# Switch	# Puertos
CC0 DATACENTER P1	41%	10	162/400
CC1 GENÉTICA P1	25%	1	6/24
CC1-2 BIOLOGÍA DEL CÁNCER P1	42%	1	10/24
CC2-1-1 ASCENSOR ADM P1	38%	1	18/48
CC2-1-2 IMAGEN DIAG. P1	37%	4	70/192
CC2-2-1 LAB CLÍNICO P2	27%	3	39/144
CC2-2-2 PATOLOGÍA P2	50%	1	24/48
CC2-2-3 CABEZA Y CUELLO P2	23%	1	11/48
CC2-2-4 VCO RADIOTERAPIA P2	60%	2	57/96
CC2-3-1 TÓRAX Y NEUMONÍA P3	28%	2	27/96
CC2-4-1 YODOTERAPIA P4	15%	1	7/48
CC2-4-2 HEMATO P4	24%	2	23/96
CC2-5-1 CX P5	47%	2	34/72
CC2-5-2 UCI P5	21%	5	50/240
CC2-6-1 ESTERILIZACIÓN P6	17%	1	8/48
CC2-6-2 PEDIATRÍA P6	26%	2	25/96
CC2-7-1 HOSP DÍA P7	69%	1	33/48
CC3-2 CONSULTA EXT P2	32%	6	84/264
CC3-5 CONSULTA EXT P5	46%	1	22/48
CC4 ADM SUB INVESTI P2	52%	3	58/112
CC5 ADM CONTRATACIÓN P3	54%	5	129/240
CC5-1 INV EPIDE ADM P3	40%	2	38/96
CC5-2 ARMADO CTAS P3	63%	1	15/24
CC6 MORGUE P1	63%	3	75/120
CC7 BIBLIOTECA P3	79%	1	19/24
CC7-1 AUDIO VISUALES P3	4%	1	2/48
CC8 TAC P1	50%	2	48/96
CC8-1 COMUNICACIONES INT P2	13%	1	3/24
CC8-2 GLOSAS P1	42%	1	10/24
CC9 BRAQUITERAPIA P1	30%	2	29/96
CC11 FÍSICA MÉDICA P1	6%	1	3/48
CC12 ING HOSPITALARIA P1	33%	1	16/48
CC13 BÚNKER P1	63%	1	15/24
CC14 CORRESPONDENCIA NTE P1	44%	1	21/48
CC16 PORTERÍA ORI P1	42%	1	20/48
CC17 MEDICINA NUCLEAR P1	32%	4	61/192

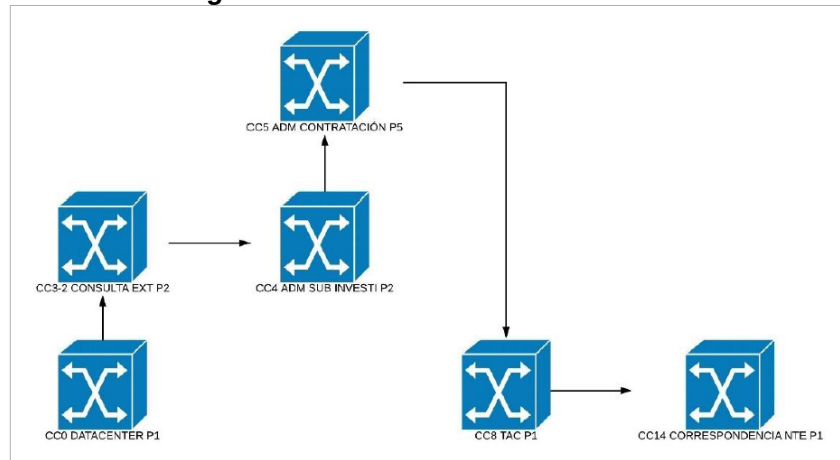
Para un total de 3392 puertos disponibles, de los cuales 1272 se encuentran ocupados.

2.4. TRONCALES EN CASCADA

Existe una troncal (Un único cable de Fibra Óptica) que sigue en cascada una detrás de otra, por ejemplo, el Centro Cableado 3-2 CONSULTA EXT P2 posee un puente conexión de todos los Centros Cableados del Piso 3 en adelante, por ende, una caída de este dejará sin red a la mitad del Instituto. Más exactamente sucede lo siguiente: en CC3-2 CONSULTA EXT P2 hay un puente que es el inicio de la cascada más grande existente que a su vez posee un puente de CC0 DATACENTER P1 con CC4 ADM SUB INVESTI P2, en CC4 ADM SUB INVESTI P2 continúa la cascada que puentea de CC0 DATACENTER P1 a CC5 ADM CONTRATACIÓN P5, en CC5 ADM CONTRATACIÓN P5 continúa la cascada y puentea de CC0 DATACENTER P1 a CC8 TAC P1 y en CC8 TAC P1 continúa la cascada y puentea de CC0 DATACENTER P1 a CC14 CORRESPONDENCIA NTE P1. Como lo podemos observar en la figura 2.

Es importante clarificar que esta “supercascada” es un puente de fibras, no entre los equipos activos. Por ello, aunque sobre el equipo activo exista una conexión que se presume “directa” con el datacenter, si este hilo de fibra óptica entre el datacenter y el CC3—2 CONSULTA EXTERNA P2 es cortado, afecta físicamente a los otros centros de cableado, diferente a lo que ocurre con los enlaces que son interconectados entre los switches, donde si el equipo de comunicaciones se daña, afecta a los centros de cableado que dependen de él.

Figura 5. Cascada entre Centros Cableados.



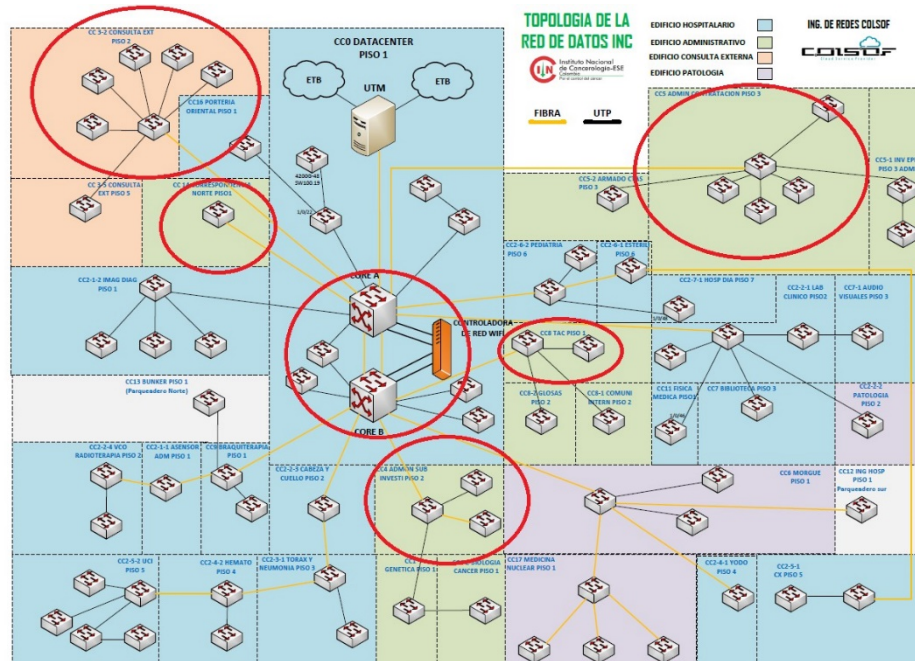


Figura 6. Ubicación en la Topología de red de los CC en la “Supercascada”.

3. RESUMEN DE PROBLEMÁTICAS Y POSIBLES SOLUCIONES

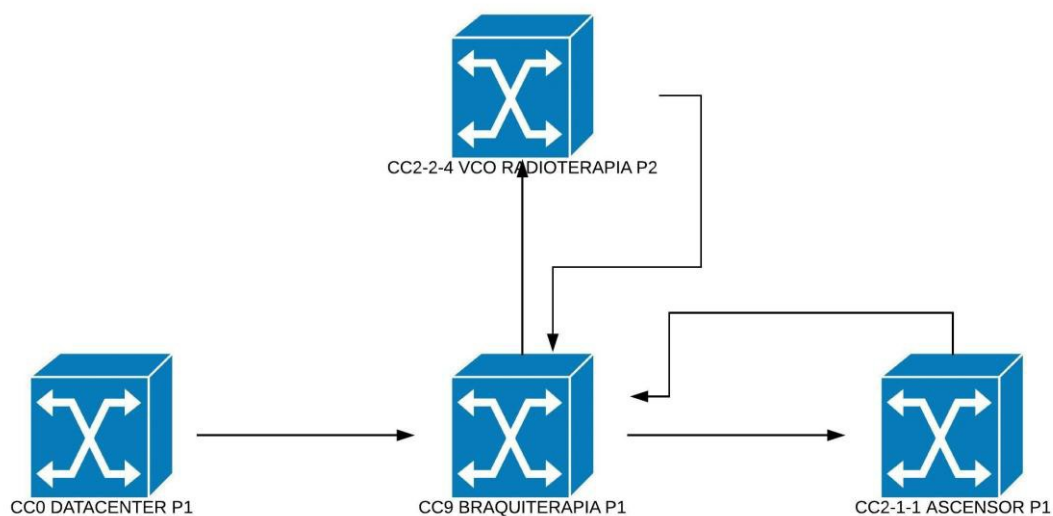
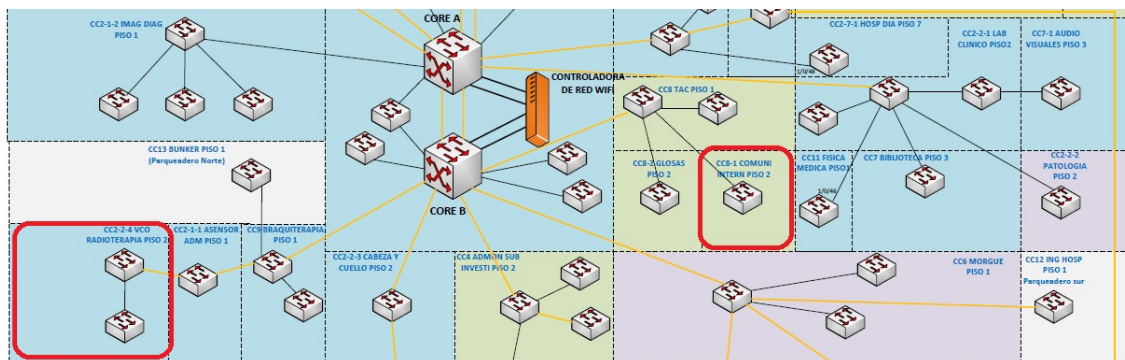
En el levantamiento de información se encuentran las siguientes problemáticas:

3.1. PROBLEMA 1. Cascadas entre centros de cableado

Para solucionar las interconexiones entre los centros de cableado se tomarán las siguientes aproximaciones:

3.1.1. Traslado de puntos de red a centros de cableado cercanos

Esta opción será válida cuando el número de puntos de red a trasladar sea mínimo. Por ejemplo, el CC8-1 COMUNICACIONES INT P2, del que sólo dependen 3 puntos de red, se moverá al CC2-2-4 VCO RADIOTERAPIA P2 desde la caja de paso en común con el CC8-2 GLOSAS P1 para este movimiento se necesitan 30 metros adicionales de UTP Cat6, y 90 metros para extender los puntos de datos de los usuarios. La conexión actual no corresponde a la topología de red, ya que como se observa en la figura 8, el CC2-2-4 VCO RADIOTERAPIA P2 tiene conexión directa con CC9 BRAQUITERAPIA P1.



El CC8-2 se moverá al CC2-2-4 desde la caja de paso en común con el CC8-1. Se necesitan 30 metros adicionales de UTP Cat6. Se necesitaría extender 10 puntos (300 metros de cableado).

El CC2-2-1 LAB CLINICO P2 se moverá al CC2-2-3 CABEZA Y CUELLO P2 por solicitud del INC. Se necesitan 15 metros adicionales de UTP Cat6. El cable que llega de CC7-1 AUDIO VISUALES hay que aumentarle 15m (Si se desea conservar el CC7-1). El cable que llega desde CC7 BIBLIOTECA P3 hay que aumentarle 10m en UTP Cat6. El cable que llega desde CC2-2-2 PATOLOGIA P2 hay que aumentarlo 10m FUTP Cat6A.

Hay que eliminar la fibra óptica que llega al Data Center. Hay que eliminar la conexión entre el CC2-2-1 y CC11 FÍSICA MÉDICA P1 (Ambos por eliminar), la conexión de CC2-2-1 y CC7-1 AUDIO VISUALES P3 también hay que eliminarla (Ambos por eliminar).

Se necesitaría extender 39 puntos (585 metros de cableado, en total 600 metros).

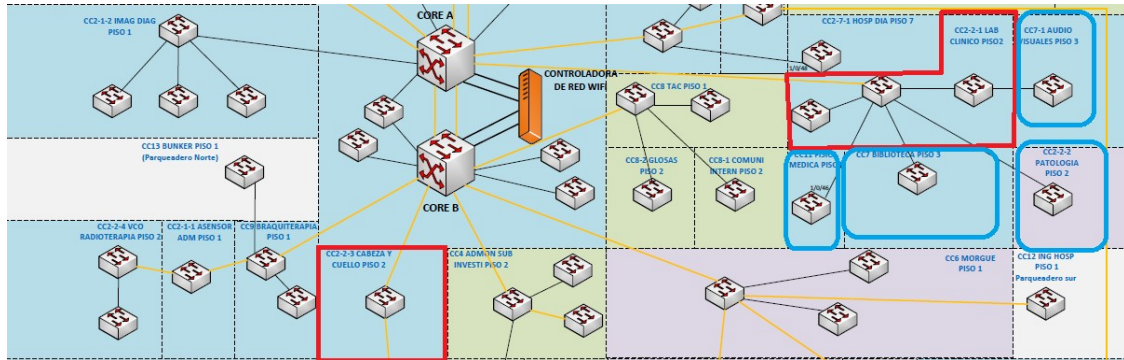


Figura 9. Ubicación en Topología de CC2-2-1 a mover.

Al realizar el movimiento anterior, los centros de cableado CC7 BIBLIOTECA P3, CC7-1 AUDIO VISUALES P3, CC11 FÍSICA MÉDICA P1, CC2-2-2 PATOLOGÍA P2 quedarán desconectados de la topología de red, por ello se debe recablear 75 metros desde el CC2-2-3 CABELZA Y CUELLO P2 hasta el CC2-2-2 con Fibra Óptica OM4 de 6 hilos. El CC7 tendrá que conectarse con el CC2-3-1 TÓRAX Y NEUMONÍA P3 a través de 65 metros o al CC0 DATACENTER P1 con 140 de metros de Fibra OM4.

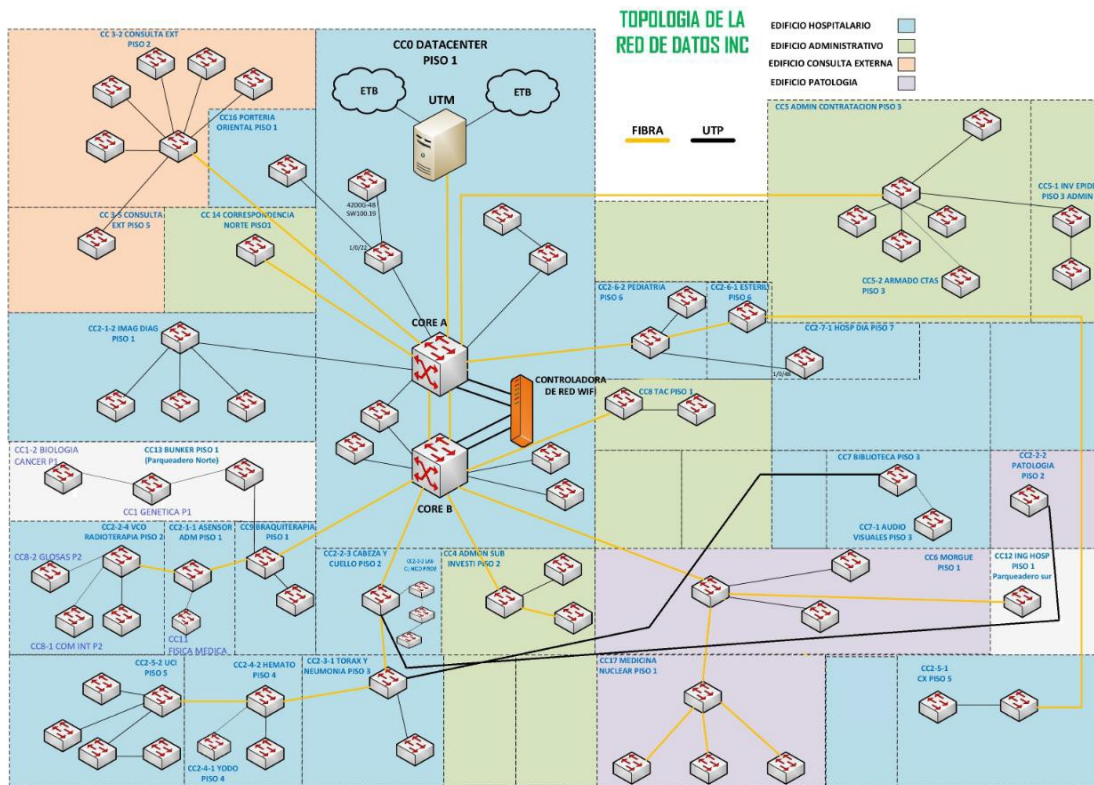


Figura 10. Reconexión de Centros Cableados sueltos en FIBRA (Físicamente en negro).

El CC7-1 AUDIO VISUALES P3 se moverá al CC7 BIBLIOTECA P3. Se necesitan 15m de FUTP Cat6A. Se necesitaría extender 2 puntos (30 metros de cableado).

El CC11 FÍSICA MÉDICA P1 se moverá al CC2-1-1 ASCENSOR ADM P1. Se necesitan 15m de FUTP Cat6A o cablear con Fibra OM4 desde CC0 DATACENTER 40 metros.

El CC11 quedará con 2 Switches y un porcentaje de ocupación del 22% (21/96). Se puede eliminar 1 Switch de 48 puertos para tener un total de 1 Switch de 48 puertos y tendremos un porcentaje de ocupación del 44% (21/48).

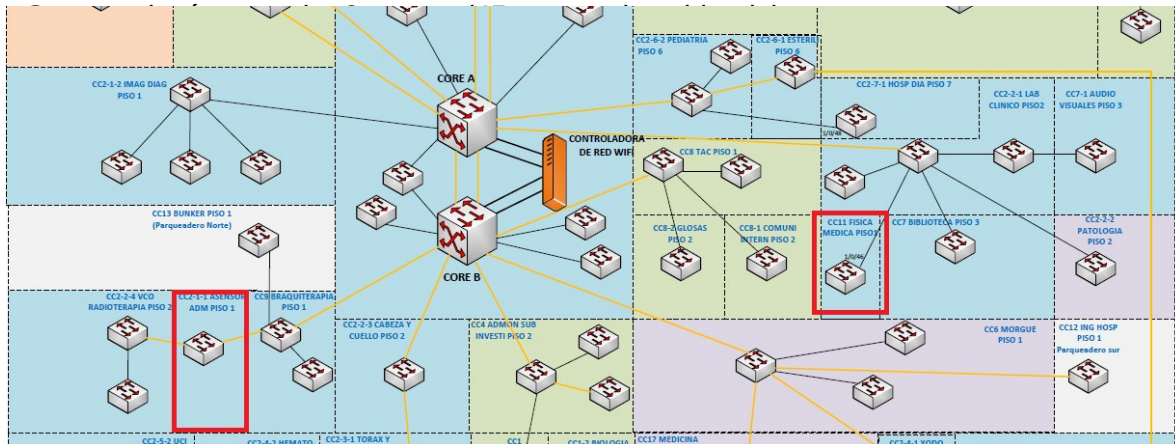


Figura 11. Ubicación en Topología de Red de CC2-1-1 a mover.

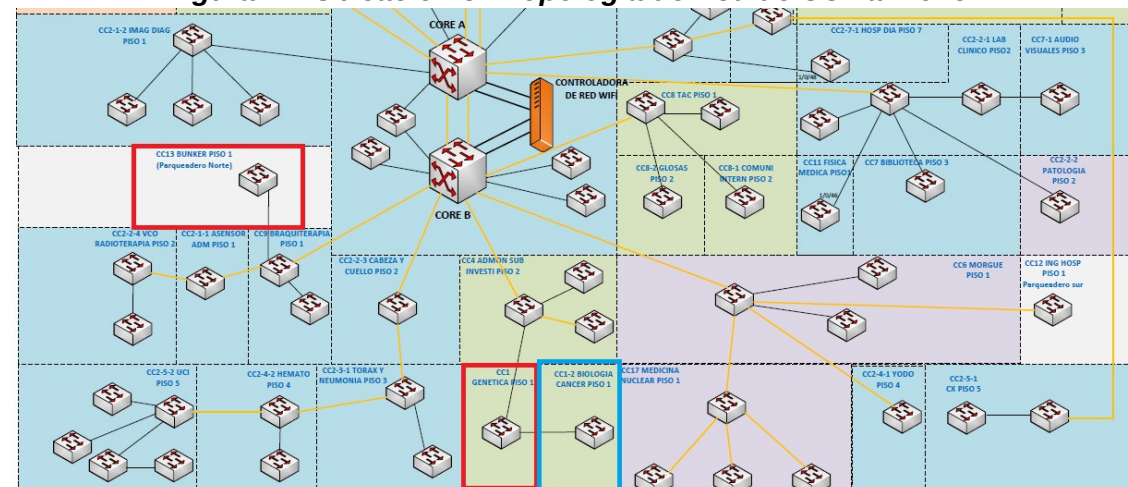
El CC1 GENÉTICA P1 se moverá al CC13 BÚNKER P1. Se necesitan 15m de FUTP Cat6A o cablear con Fibra OM4 desde CC0 DATACENTER P1 155 metros. Hay que eliminar el UTP que viene del CC4.

El CC13 quedará con 2 Switches de 24 puertos y un porcentaje de ocupación del 44% (21/48). Se pueden reemplazar ambos Switch por 1 Switch de 48 puertos y tendremos el mismo porcentaje de ocupación del 44% (21/48).

Se necesitaría extender 6 puntos (90 metros de cableado). 1 punto no es PC.

De este centro de cableado depende CC1-2 BIOLOGÍA DEL CANCER P1, cuyo traslado se detallará a continuación:

Figura 12. Ubicación en Topología de Red de CC1 a mover.



El CC1-2 también se moverá al CC13. Se necesitan 35m de FUTP Cat6A. Hay que eliminar el UTP que viene del CC1. Se necesitaría extender 10 puntos (350 metros de cableado).

El CC5-2 ARMADO CTAS P3 se moverá al CC5 ADM CONTRATACIÓN P3. Se necesitan 45m de FUTP Cat6A. Se necesitaría extender 15 puntos (675 metros de cableado).

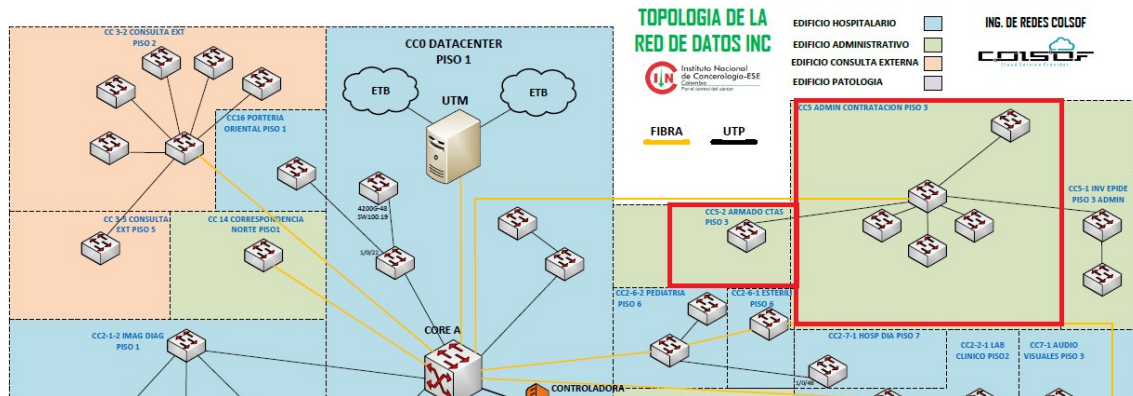


Figura 13. Ubicación en Topología de Red de CC5-2 a mover.

El CC2-4-1 YODOTERAPIA P4 se moverá al CC2-4-2 HEMATO P4. Se necesitan 90m de FUTP Cat6A. Hay que eliminar la fibra óptica que viene desde el Data Center (Existe un puente de fibra en el CC6). Se necesitaría extender 7 puntos (630 metros de cableado). 1 punto no es PC.

Se necesitaría un total de 2795 metros de cableado para establecer toda la reestructuración.

Los planos de cómo se vería replanteado el INC suprimiendo los Centros Cableados sugeridos y en su lugar ubicando AP, se pueden consultar en el Anexo 4. Es de aclarar que en los planos se ubica una línea azul turquesa desde el centro cableado más cercano hasta el punto más lejano, a través de las canaletas, bandejas y tuberías existentes hasta lograr la distancia máxima permitida por la norma TIA-568-B.

Con estos movimientos, se reduce la cantidad de centros de cableado secundarios de 35 a 26.

3.1.2. Cableado directo desde centros de cableado hacia el Datacenter.

Las cantidades de cableado para conectar el Datacenter con cada uno de los Centros Cableados secundarios que quedan, se puede consultar en la tabla siguiente

Tabla 4. Distancia de Cableado Vertical.

Centros de Cableado				CABLEADO
		Puertos Activos	Puertos NO PC	(Distancia en metros)
CCO DataCenter P1	10	162	62	0
CC2-1-1 Ascensor ADM P1	2	21	6	40
CC2-1-2 Imagen Diag. P1	4	70	12	72
CC2-2-2 Patología P2	1	24	4	120
CC2-2-3 Cabeza y Cuello P2	4	50	15	50
CC2-2-4 VCO Radioterapia P2	4	70	11	95
CC2-3-1 Tórax y Neumonía P3	2	27	8	50
CC2-4-2 Hemato P4	3	30	8	55
CC2-5-1 CX P5	2	34	9	95
CC2-5-2 UCI P5	5	50	11	60
CC2-6-1 Esterilización P6	1	8	3	100
CC2-6-2 Pediatría P6	2	25	10	70
CC2-7-1 Hosp Día P7	1	33	4	80
CC3-2 Consulta EXT P2	6	84	24	170
CC3-5 Consulta EXT P5	1	22	6	200
CC4 ADM Sub Investi P2	3	58	11	200
CC5 ADM Contratación P3	6	144	32	223
CC5-1 INV Epide ADM P3	2	38	4	266
CC6 Morgue P1	3	75	32	80
CC7 Biblioteca P3	2	21	7	140
CC8 TAC P1	2	48	23	110
CC9 Braquiterapia P1	2	29	13	110
CC12 ING Hospitalaria P1	1	16	13	195
CC13 Búnker P1	3	31	9	155
CC14 Correspondencia NTE	1	21	13	163
CC16 Portería ORI P1	1	20	5	71
CC17 Medicina Nuclear P1	4	61	26	100

La conclusión es que todos los centros de cableado pueden conectarse de manera directa, la cual es la topología recomendada

3.2. PROBLEMA 2. Falta de redundancia de los enlaces de Uplink y estandarización a Fibra óptica de conexiones entre centro de cableado

La cantidad de los enlaces Uplink redundantes los podemos consultar en la tabla siguiente:

Tabla 5: Cableado UPLINK

ITEM	CANTIDAD
Cableado en OM4 para la conexión entre CC2-2-2 y CC2-2-3	75
Cableado en OM4 para la conexión entre CC7 y CC2-3-1	65
Cableado en OM4 para la conexión entre CC0 y CC2-4-2	105
TOTAL	245

Se recomienda el cambio del cableado de las interconexiones del cableado de las troncales a Fibra Óptica para evitar pérdida de velocidades, los caminos actuales están en condiciones de ser usados para el recableado y se eliminaría el cableado viejo durante la fase de implementación.

3.3. PROBLEMA 3. Diferentes categorías de cableado. Eliminación de categoría 5E y unificación de categorías en los centros de cableado.

Dentro de la inspección, se determinó que en un centro de cableado puede existir un tramo en diferente categoría a la que debería. Ocurre normalmente con los patchcords. Por ello, para unificar, deberían reemplazarse de forma adecuada para conservar un estándar desde el inicio hasta el final del tramo.

En la tabla podemos ver la cantidad de cable existente y su porcentaje en el tipo de cableado especificado.

Tabla 6: Porcentaje de cableado existente en cada CC.

Centro de Cableado	Tipo de Cableado				
	5	5E	6	6A	7
CCO DataCenter P1	0%	5%	72%	22%	1%
CC1 Genética P1	0%	0%	96%	4%	0%
CC1-2 Biología del Cáncer P1	0%	8%	92%	0%	0%
CC2-1-1 Ascensor ADM P1	0%	0%	94%	6%	0%
CC2-1-2 Imagen Diag. P1	0%	3%	97%	0%	0%
CC2-2-1 LAB Clínico P2	11%	4%	85%	0%	0%
CC2-2-2 Patología P2	13%	35%	52%	0%	0%
CC2-2-3 Cabeza y Cuello P2	0%	0%	98%	2%	0%
CC2-2-4 VCO Radioterapia P2	0%	2%	98%	0%	0%
CC2-3-1 Tórax y Neumonía P3	0%	1%	92%	7%	0%
CC2-4-1 Yodoterapia P4	0%	0%	100%	0%	0%
CC2-4-2 Hemato P4	0%	0%	100%	0%	0%

CC2-5-1 CX P5	0%	0%	100%	0%	0%
CC2-5-2 UCI P5	0%	0%	100%	0%	0%
CC2-6-1 Esterilización P6	0%	4%	96%	0%	0%
CC2-6-2 Pediatría P6	0%	4%	91%	5%	0%
CC2-7-1 Hosp Día P7	0%	35%	65%	0%	0%
CC3-2 Consulta EXT P2	0%	0%	99%	0%	1%
CC3-5 Consulta EXT P5	0%	0%	100%	0%	0%
CC4 ADM Sub Investi P2	0%	47%	53%	0%	0%
CC5 ADM Contratación P3	9%	26%	65%	0%	0%
CC5-1 INV Epide ADM P3	0%	3%	97%	0%	0%
CC5-2 Armado CTAS P3	0%	54%	46%	0%	0%
CC6 Morgue P1	0%	2%	98%	0%	0%
CC7 Biblioteca P3	0%	67%	33%	0%	0%
CC7-1 Audio Visuales P3	0%	0%	100%	0%	0%
CC8 TAC P1	0%	1%	99%	0%	0%
CC8-1 Comunicaciones INT P2	0%	50%	50%	0%	0%
CC8-2 Glosas P1	0%	67%	33%	0%	0%
CC9 Braquiterapia P1	0%	0%	93%	0%	7%
CC11 Física Médica P1	2%	0%	98%	0%	0%
CC12 ING Hospitalaria P1	0%	6%	90%	4%	0%
CC13 Búnker P1	0%	0%	100%	0%	0%
CC14 Correspondencia NTE P1	0%	0%	100%	0%	0%
CC16 Portería ORI P1	0%	2%	98%	0%	0%
CC17 Medicina Nuclear P1	0%	2%	98%	0%	0%

También se pudo esclarecer la cantidad de equipos conectados a la red que son equipos diferentes a Equipos de Cómputo, como se observa en la tabla siguiente

Tabla 7: Cantidad de Puertos Activos en CC y Equipos.

Centro De Cableado	# Switch	Puertos Activos	Puertos NO PC
CCO DataCenter P1	10	162	62
CC1 Genética P1	1	6	3
CC1-2 Biología del Cáncer P1	1	10	1
CC2-1-1 Ascensor ADM P1	1	18	5
CC2-1-2 Imagen Diag. P1	4	70	12
CC2-2-1 LAB Clínico P2	3	39	9
CC2-2-2 Patología P2	1	24	4
CC2-2-3 Cabeza y Cuello P2	1	11	6
CC2-2-4 VCO Radioterapia P2	2	57	9

CC2-3-1 Tórax y Neumonía P3	2	27	8
CC2-4-1 Yodoterapia P4	1	7	2
CC2-4-2 Hemato P4	2	23	6
CC2-5-1 CX P5	2	34	9
CC2-5-2 UCI P5	5	50	11
CC2-6-1 Esterilización P6	1	8	3
CC2-6-2 Pediatría P6	2	25	10
CC2-7-1 Hosp Día P7	1	33	4
CC3-2 Consulta EXT P2	6	84	24
CC3-5 Consulta EXT P5	1	22	6
CC4 ADM Sub Investi P2	3	58	11
CC5 ADM Contratación P3	5	129	30
CC5-1 INV Epide ADM P3	2	38	4
CC5-2 Armado CTAS P3	1	15	2
CC6 Morgue P1	3	75	32
CC7 Biblioteca P3	1	19	5
CC7-1 Audio Visuales P3	1	2	2
CC8 TAC P1	2	48	23
CC8-1 Comunicaciones INT P2	1	3	1
CC8-2 Glosas P1	1	10	1
CC9 Braquiterapia P1	2	29	13
CC11 Física Médica P1	1	3	1
CC12 ING Hospitalaria P1	1	16	13
CC13 Búnker P1	1	15	5
CC14 Correspondencia NTE P1	1	21	13
CC16 Portería ORI P1	1	20	5
CC17 Medicina Nuclear P1	4	61	26
		1272	381

Con base en ésta información, es posible identificar los centros de cableado cuya mayoría se encuentran en categoría 5E, los cuales serían:

Tabla 8: CC Categoría 5E

Centro de Cableado		Puertos Activos	Puertos NO PC
CC2-2-2 Patología P2	1	24	4
CC2-7-1 Hosp Día P7	1	33	4
CC4 ADM Sub Investi P2	3	58	11
CC5 ADM Contratación P3	6	144	32
CC7 Biblioteca P3	2	21	7

Conviene considerar el costo asociado a este movimiento, dado que algunos de estos

puntos podrían considerarse en la red inalámbrica. Por ejemplo, en el CC5 en vez de cambiar 144 puertos, podrían moverse sólo 32.

3.4. PROBLEMA 4. Troncales compartidas

Como se pudo observar en la figura 5, una caída en la fibra del CC3-2 CONSULTA EXT P2 Generaría la caída de CC4 ADM SUB INVESTIT P2, CC5 ADM CONTRATACIÓN P5, CC8 TAC P1, CC14 CORRESPONDENCIA NTE P1, CC4 ADM SUB INVESTIT P2 y otras conexiones que hacen puente en él.

La solución a esta “super cascada” se encuentra en el cableado directo desde cada centro de cableado comprometido, lo que va alineado con la solución al PROBLEMA 1.

3.5. PROBLEMA 5. Puertos sin uso

Ya se ha mencionado anteriormente que existe una gran cantidad de puertos en desuso. Esto, combinado con el inventario actual de equipos de red, donde los equipos tienen más de 10 años de End of Sale, y ninguno de los dispositivos de acceso tiene PoE+, es una razón suficiente para consolidar y cambiar la topología de acceso.

MODELOS SWITCHS	CANTIDAD	TOTAL	Fecha EoS
HP A5800-24G-SFP (Core)	2	2	Reemplazo de SKU en 2015, producto sigue activo bajo 5800
3Com 4200G-12/24/26/28/48-Port	2/3/1/3/45	54	mar-10
3Com A5120 48/24 Port	2 y 1	3	sep-15
3Com 4210G 48-Port	7	7	sep-11
3Com 5500G-EI 24/48-Port	3 y 3	6	Equipo de 3com reemplazado por parte de HPE (EoS implícito) Junio 2016 parte HPE EoS
3Com 4900 12-Port	1	1	abr-06
3Com 4500 26/50-Port	2 y 2	4	abr-10
3Com SuperStack 3 4228G 24-Port	1	1	jun-06
3Com SuperStack 3 4400 24-Port	1	1	may-08
3Com SuperStack 4900G-12-Port	1	1	abr-06
Cisco catalyst 2950 series-24 port	1	1	oct-08
HP A5500-48G-4SFP HI	2	2	jun-16

Con los movimientos en los centros de cableado, y propendiendo a realizar una mezcla entre acceso alámbrico e inalámbrico para ahorrar costos en estandarización de cableado y brindar mayor movilidad a los usuarios, se llega a la conclusión que sólo serán necesarios 17 switches de 24 puertos y 16 switches de 48 puertos. Éste número puede llegar a modificarse, conforme se tomen decisiones más drásticas con respecto a la cantidad de puntos de red que realmente se van a manejar en cada centro de cableado, y sobre todo de la planta física de teléfonos que se decida tener en el instituto, ya que, con el fin de proporcionar un medio de acceso inalámbrico, muchos de los teléfonos de las áreas deberían ser de tipo inalámbrico.

Se sugiere que para la contratación/renovación de la planta telefónica, se substituya al menos un 50% de los teléfonos por inalámbricos. Los teléfonos deberán tener tarjeta de red 802.11n como mínimo y ser de doble radio, para que puedan conectarse a la banda de 5GHz.

De la misma forma, las tarjetas de red de los computadores deberán ser al menos MIMO 2x2, y de doble radio, preferible con 802.11ac o 802.11n como mínimo. Los equipos DEBEN poder conectarse a la banda de 5GHz.

Tabla 9: Densidad de Puertos

Centro de cableado (con traslados realizados)	Cantidad de switches actuales (sin contar los eliminados)	Puertos Activos	Puertos NO PC	¿CUANTO S SWITCH DE 24 SERÍAN?	SWITCHES DE 24 PUERTOS A PROVEER	SWITCHES DE 48 PUERTOS A PROVEER
CC2-1-1 Ascensor	2	21	6	0,88	1	
CC2-1-2 Imagen	4	70	12	2,92	1	1
CC2-2-2 Patología	1	24	4	1	1	
CC2-2-3 Cabeza y	4	50	15	2,08		1
CC2-2-4 VCO	4	70	11	2,92	1	1
CC2-3-1 Tórax y	2	27	8	1,13	1	
CC2-4-2 Hemato P4	3	30	8	1,25	1	
CC2-5-1 CX P5	2	34	9	1,42		1
CC2-5-2 UCI P5	5	50	11	2,08		1
CC2-6-1	1	8	3	0,33	1	
CC2-6-2 Pediatría P6	2	25	10	1,04	1	
CC2-7-1 Hosp Día	1	33	4	1,38		1
CC3-2 Consulta EXT	6	84	24	3,5		2
CC3-5 Consulta EXT	1	22	6	0,92	1	
CC4 ADM Sub	3	58	11	2,42	1	1
CC5 ADM	6	144	32	6		3
CC5-1 INV Epide	2	38	4	1,58		1
CC6 Morgue P1	3	75	32	3,13	1	1
CC7 Biblioteca P3	2	21	7	0,88	1	
CC8 TAC P1	2	48	23	2		1
CC9 Braquiterapia	2	29	13	1,21	1	
CC12 ING	1	16	13	0,67	1	
CC13 Búnker P1	3	31	9	1,29	1	
CC14	1	21	13	0,88	1	
CC16 Portería ORI	1	20	5	0,83	1	
CC17 Medicina	4	61	26	2,54		1

Para proveer una red inalámbrica con excelente cobertura, es necesario extender la red a los sitios donde hoy en día la señal es más débil, y bajo el mismo concepto de disponibilidad con la cual se realiza todo el diseño LAN, incluir una segunda controladora en alta disponibilidad.

Se requieren 50 Access Points para lograr la cobertura, mezclando diferentes modelos

para garantizar la concurrencia en las zonas más densamente pobladas. En la sección de Soluciones se incluirán los elementos que serán necesarios para ello.

4. POSIBLES SOLUCIONES

4.1. SOLUCIÓN A PROBLEMA 1. Cascadas entre centros de cableado

El resumen de cantidades necesarias para los traslados de los centros de cableado puede verse en la siguiente tabla:

Tabla 10. Cantidad de cableado de los Puntos Actualmente usados.

Traslado	Cableado necesario en metros
Movimiento CC8-1 a CC2-2-4	90
Movimiento CC8-2 a CC2-2-4	300
Movimiento CC2-2-1 a CC2-2- 3	585
Movimiento CC7-1 a CC7	30
Movimiento CC11 a CC2-1-1	45
Movimiento CC1 a CC13	90
Movimiento CC1-2 a CC13	350
Movimiento CC5-2 a CC5	675
Movimiento CC2-4-1 a CC2-4- 2	630
<i>Total</i>	2795

Para realizar dichas actividades, que incluyen la eliminación del cable viejo y puesta del nuevo, hay dos opciones elegibles, en cable FUTP Categoría 6A y FUTP Categoría 7A.

La topología de red reestructurada de acuerdo a lo anterior, la podemos ver en los Anexos 6 y 7. Donde esclareceremos lo que se desea hacer con los movimientos (Anexo 6) y la conexión directa con el Data Center para quitar el caso en que hay 4 pasos desde el Data Center y Centros Cableados (Anexo 7).

Dado que la solución a este inconveniente no sólo radica en el cableado, sino que la idea es que el CORE posea el Throughput necesario para manejar los enlaces de alta velocidad, se propone el reemplazo al equipo actual.

4.2. SOLUCIÓN A PROBLEMA 2. Falta de redundancia de los enlaces de Uplink y estandarización a fibra óptica de conexiones entre centro de cableado

Tabla 11. Cantidades aproximados de cableado Uplink redundante.

CENTRO CABLEADO	CABLEADO DIRECTO (Distancia en metros)
CC1 Genética P1	360
CC1-2 Biología del Cáncer P1	400
CC2-1-1 Ascensor ADM P1	80
CC2-1-2 Imagen Diag. P1	144
CC2-2-1 LAB Clínico P2	108
CC2-2-2 Patología P2	240
CC2-2-3 Cabeza y Cuello P2	100
CC2-2-4 VCO Radioterapia P2	190
CC2-3-1 Tórax y Neumonía P3	100
CC2-4-1 Yodoterapia P4	180
CC2-4-2 Hemato P4	110
CC2-5-1 CX P5	190
CC2-5-2 UCI P5	120
CC2-6-1 Esterilización P6	200
CC2-6-2 Pediatría P6	140
CC2-7-1 Hosp Día P7	160
CC3-2 Consulta EXT P2	340
CC3-5 Consulta EXT P5	400
CC4 ADM Sub Investi P2	400
CC5 ADM Contratación P3	446
CC5-1 INV Epide ADM P3	532
CC5-2 Armado CTAS P3	560
CC6 Morgue P1	160
CC7 Biblioteca P3	280
CC7-1 Audio Visuales P3	290
CC8 TAC P1	220
CC8-1 Comunicaciones INT P2	270
CC8-2 Glosas P1	280
CC9 Braquiterapia P1	220
CC11 Física Médica P1	90
CC12 ING Hospitalaria P1	390
CC13 Búnker P1	310
CC14 Correspondencia NTE P1	326
CC16 Portería ORI P1	142
CC17 Medicina Nuclear P1	200
	8678

Para las conexiones entre Centros Cableados, se encontraron 6 en UTP, que deben cambiarse como se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 12. Cantidades asociados a la estandarización de troncales internas y externas a Fibra Óptica

ITEM	CANTIDAD
Patch Cord Fibra Óptica OM3 2m LC-LC	46
Conexión en Fibra del CC0 a CC2-1-2	66
Conexión en Fibra del CC0 a CC16	66
Conexión en Fibra del CC9 a CC13	150
Conexión en Fibra del CC3-2 a CC3-5	25
Conexión en Fibra del CC5 a CC5-1	56
Conexión en Fibra del CC2-6-2 a CC2-7-1	15

4.3. SOLUCIÓN A PROBLEMA 3. Diferentes categorías de cableado.

Eliminación de categoría 5E y unificación de categorías en los centros de cableado. De acuerdo al Anexo 5, las cantidades asociadas a la unificación del cableado interno de los CC a CAT6 y CAT6A, se ven reflejados en la tabla siguientes.

Tabla 13. Cantidades de la normalización interna Centros Cableados a Categoría 6

ITEM	CANTIDAD
Patch Cord 7ft FUTP Cat6A	220
Patch Panel 48 Puertos Cat6	2
Cableado Troncales Internas (promedio 20m)	172
Peinado de Rack	36

Tabla 14. Cantidades de la unificación interna de Centros Cableados a Categoría 6A

ITEM	CANTIDAD
Patch Cord 7ft FUTP Cat6A	2464
Patch Panel 48 Puertos Cat6A	49
Cableado Troncales Internas (promedio 20m)	2241
Peinado de Rack	36

Las cantidades están calculadas a los usuarios activos en cada Centro Cableado y estimando un promedio de 20 metros a cada usuario final.

Tabla 15. Cantidades unificación interna de Cat 5E a Cat 6A.

ITEM	CANTIDAD
Patch Cord 7ft UTP Cat6A	186
Cableado Troncales Internas (promedio 20m)	125
Peinado de Rack	23

4.4. SOLUCIÓN A PROBLEMA 5. Puertos sin uso

Para lograr una red LAN ajustada a las necesidades del instituto, y una red inalámbrica que sea capaz de responder en cobertura y en velocidad, se propone el siguiente diseño, donde se reducirán la cantidad de switches por centro de cableado, y se mezclará el acceso entre LAN y WLAN.

Se debe aclarar que el número de switches o su modelo (en cantidad de puertos) podrá verse reducido en cuanto a la decisión de que el estándar del INC sea que se trabaje de forma inalámbrica, dejando sólo los dispositivos que lo requieran (como impresoras, servidores, u otros equipos médicos) conectados a la red alámbrica.

5. FASES DE IMPLEMENTACIÓN PARA CABLEADO ESTRUCTURADO

5.1. Fase I: Disminución de Centros Cableados

La primera fase a implementar corresponde a la eliminación de los Centros Cableados que son innecesarios o tienen pocos usuarios para su traslado a CC cercanos o a WLAN. Se identificaron 9 Centros Cableados a eliminar (CC8-1 Com Inter, CC8-2 Glosas, CC2-2-1 Lab Clínico, CC7-1 Biblioteca, CC11 Física Médica, CC1 Genética, CC1-2 Bio Cáncer, CC5-2 Armado Ctas, CC2-4-1 Yodo).

El movimiento anterior genera la obligación de enlazar, nuevamente, a la topología de red a los CC2-2-2 y CC7 con los CC2-2-3 y CC2-3-1, respectivamente.

5.2. Fase II: Disminución de Saltos entre Centros Cableados.

Revisando toda la topología existen y conformada al realizar la Fase I (Ver Anexo 6), se observa que el único camino que se extiende a más de 4 saltos es el que sigue los CC2-3-2 Cabeza y Cuello hasta llegar a CC2-5-2 UCI. Siendo esto es necesario realizar una conexión directa desde el Data Center hasta el CC2-4-2 Hematoma.

5.3. Fase III: Normalización de Cableado Interno en CC

La estandarización de los Patch Cord, que puentean entre Switches y Patch Panel, y a su vez el Jack del Patch Panel y el cableado que sale del Jack/Patch Panel hacia el usuario final se realizó en las mismas 2 categorías de la Fase I. La normalización se basa en el cambio Patch Cord, Patch Panel y cableado del Usuario final a UTP Categoría 6A o 7A. Para ello se tienen las opciones:

- ✓ Opción Cat6A
- ✓ Opción Cat7A

Como opción adicional encontramos lo mostrado en la tabla 15 y 16, que se refleja la erradicación de la categoría 5E de todos los Centros Cableados.

5.4. Fase IV: Normalización Cableado Vertical

De las 51 conexiones internas (Entre Switches dentro de un mismo Centro Cableado) sólo 7 están en Fibra Óptica y de las 26 conexiones externas (Entre Centros Cableados) sólo 6 están en UTP Cat6 o inferior.

6. ANEXOS

Anexo 1. Registro Fotográfico.

Anexo 2. Datos Puertos de Red Switches - Centros Cableados.

Anexo 3. Planos Levantamiento.

Anexo 4. Planos Recomendación CC.

Anexo 5. Detalle Uso de Categoría por CC.

Anexo 6. Topología de red por edificios Traslado (PDF y JPG).

Anexo 7. Topología de red por edificios Traslado (PDF y JPG).

7. LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Orden de visitas de Centros Cableados y Troncales	3
Tabla 2: Descripción de Conexiones entre CC	6
Tabla 3. Porcentaje Ocupado de los CC.....	10
Tabla 4. Distancia de Cableado Vertical.....	17
Tabla 5: Cableado UPLINK	18
Tabla 6: Porcentaje de cableado existente en cada CC.	18
Tabla 7: Cantidad de Puertos Activos en CC y Equipos.....	19
Tabla 8: CC Categoría 5E	20
Tabla 9: Densidad de Puertos	22
Tabla 10. Cantidad de cableado de los Puntos Actualmente usados.	23
Tabla 11. Cantidades aproximados de cableado Uplink redundante.....	24
Tabla 12. Cantidades asociados a la estandarización de troncales internas y externas a Fibra Óptica	25
Tabla 13. Cantidades de la normalización interna Centros Cableados a Categoría 6	25
Tabla 14. Cantidades de la unificación interna de Centros Cableados a Categoría 6A	25
Tabla 15. Cantidades unificación interna de Cat 5E a Cat 6A.....	26