

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



**FACULTAD DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**“ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE
RED PARA EL HOSPITAL REGIONAL DEL LORETO”**

INFORME DE TRABAJO PRÁCTICO DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JOSE MIGUEL VILLACORTA ARTEAGA

ASESOR:

ING. JOSÉ EDGAR GARCÍA DÍAZ

**IQUITOS – PERÚ
2012**

INFORME TÉCNICO DEL EXAMEN DE SUFICIENCIA PREVIA ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA APROBADO EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA POR EL JURADO EXAMINADOR, DESIGNADO POR EL COORDINADOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA.

JURADOS:

Ing. Carlos Alberto García Cortegano

Presidente

Dr. Luis Benjamín Irigoín Sánchez

Primer Miembro

Ing. Carlos González Aspajo

Segundo Miembro

Ing. José Edgar García Díaz

Asesor

DEDICATORIA

Bach. José Miguel Villacorta Arteaga:

A mis padres, mi tía y mis abuelas, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanos, tíos, primos, abuelos y amigos. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a **DIOS** por haberme guiado todo el camino de mi carrera profesional tanto en aprendizaje y sabiduría para llegar a este momento lleno de salud y con las ganas de sobresalir de manera personal y profesional.

A cada uno de mis familiares que me han apoyado y entregado fuerza emocional de manera incondicional y desinteresada en cada peldaño de mi carrera, sin ellos no hubiera podido alcanzar cada una de mis metas. Una especial mención al apoyo incondicional durante los cinco años de carrera universitaria para mi tía **LIC. VIRGINIA ARTEAGA CÁCERES**.

Quiero extender un sincero agradecimiento al **ING. JOSÉ GARCÍA DÍAZ**, principal colaborador de mi trabajo de investigación, por su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento sobre el diseño de infraestructura de telecomunicaciones en esta tesis.

Su colaboración fue de gran ayuda durante mis estancias en su laboratorio. Le agradezco también por sus siempre atentas y rápidas respuestas a las diferentes inquietudes surgidas durante el desarrollo de este trabajo, lo cual se ha visto también reflejado en los buenos resultados obtenidos.

RESUMEN

El presente trabajo de análisis y diseño de la infraestructura de red para el Hospital Regional de Loreto “Felipe Arriola.”, se realizó para solucionar la problemática encontrada en los medios de comunicación utilizados dentro de la institución. Esta problemática consistía en la falta de control del crecimiento de la red, el cableado no se encuentra estructurado ni protegido, la velocidad de transmisión es demasiado baja. Actualmente la institución cuenta con más de ciento setenta (170) usuarios con estaciones de cómputo y algunas impresoras de red. La distribución de los equipos se hace sin un previo análisis y según la necesidad del momento. No se proyecta a futuros usuarios ni un porcentaje de crecimiento por áreas.

Por este motivo se desarrolla un diseño que tiene como objetivo la adecuada distribución de los dispositivos de red, así como de los puntos de red de cada área ubicada en cada uno de los diferentes edificios del Campus del Hospital. Asimismo, se propone un diseño físico y lógico de toda la red de datos del Hospital y finalmente se realizara una simulación de la infraestructura de red propuesta, para visualizar las mejoras a implementar.

Una de las alternativas propuestas para mejorar velocidad es implementar un backbone gigabit compuesto por switches administrables de alta performance que utilizará cableado estructurado de categoría 6 y fibra óptica según la distancia de los edificios.

Para el desarrollo de este trabajo se empleó la metodología Descendente (Top Down) con la que se lograra una red óptima de datos, mejorando el flujo de información y la comunicación con los servidores, basándonos en las ventajas que ofrece el uso de dispositivos de red, como son los equipos Switch administrables de capa 2 y cable UTP categoría 6, 5e y fibra óptica; esto permitirá a esta red LAN cumplir con los principales beneficios que representa este tipo de redes que son: fiabilidad, confiabilidad, escalabilidad, seguridad, control de acceso en el área de cobertura de todo el campus del Hospital y sobre todo la posibilidad de crecimiento hacia otras áreas y así poder tener una mejor administración de la red.

Palabras Clave:

Redes, Infraestructura, Backbone, Switches, Fibra óptica, Descendente (Top Down).

ABSTRACT

This paper analysis and design of the network infrastructure for the Regional Hospital of Loreto "Felipe Arriola." Was held to solve the problems found in the media used within the institution. This problem was lack of growth control network, wiring is not structured or protected, the transmission rate is too low. Currently the institution has more than one hundred seventy (170) users with computer stations and some network printers. The distribution of the equipment is made without prior analysis and according to the need of the hour. It's not projected to future users or percentage of growth areas.

For this reason a design that aims to appropriate distribution of network devices and network points of each area at each of the different buildings of the Hospital Campus is developed. It is also proposed a physical and logical design of data across the network of the Hospital and finally a simulation of the proposed network infrastructure will be made, to display improvements to implement.

One of the proposed alternatives to improve speed is to implement a gigabit backbone composed of managed switches that use high performance Category 6 structured cabling and fiber optic according to distance from buildings.

For the development of this paper the methodology Descending (Top Down) was used with an optimal data network achieved, improving the flow of information and communication with servers, based on the advantages offered by the use of network devices such as equipment manageable layer 2 Switch and Cable UTP category 6, 5e and fiber optics; this will allow the LAN achieve the main benefits: reliability, scalability, security, access control in the coverage area around the campus of the Hospital and especially the possibility of growth into other areas so we can have a better network management.

Keywords:

Network, Infrastructure, Backbone, Switches, Fiber optic, Descending (Top Down).

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | |
| AGRADECIMIENTO | |
| RESUMEN | i |
| ABSTRACT | ii |
| ÍNDICE GENERAL | iii |
| LISTA DE FIGURAS | vi |
| LISTA DE TABLAS | viii |
| LISTA DE CUADROS | viii |
| | |
| Sección I: Datos generales | 01 |
| I.1. Título | 01 |
| I.2. Área de desarrollo | 01 |
| I.3. Generalidades de la Institución | 02 |
| I.3.1. Razón Social..... | 02 |
| I.3.2. Ubicación de la empresa..... | 02 |
| I.3.3. Organigrama funcional..... | 03 |
| I.3.4. Funciones Generales de la Oficina o Área | 04 |
| I.4. Bachiller | 05 |
| I.5. Asesor | 05 |
| I.6. Colaboradores | 05 |
| I.7. Duración estimada de ejecución del proyecto | 06 |
| I.8. Presupuesto estimado | 07 |
| | |
| Sección II: Visión General de la Solución Propuesta | 09 |
| Capítulo I: Introducción | 09 |
| II.I.1 Contexto | 09 |
| II.I.2 Problemática objeto de la aplicación | 11 |

| | |
|--|----|
| II.I.3.Objetivos del proyecto | 12 |
| Capítulo II: Descripción del diseño de la solución (Producto) | 13 |
| II.II.1 Técnicas de recolección de datos | 13 |
| II.II.2 Metodología y herramientas a emplear | 14 |
| II.II.2.2.1 Metodología..... | 14 |
| II.II.2.2.2 Herramientas..... | 15 |
| II.II.3 Descripción de la Solución Propuesta | 16 |
| II.II.3.1.- Fases para el Desarrollo de la Red | 16 |
| II.II.4 Indicadores de evaluación de la solución | 19 |
| II.II.5 Relación de Entregables | 19 |
| Capítulo III: Desarrollo de la Solución Propuesta | 20 |
| II.III.1 Fase 1 – Analizar Requerimientos | 20 |
| II.III.1.1 Analizar metas de negocio y restricciones | 20 |
| II.III.1.1.1. Metas | 20 |
| II.III.1.1.2. Restricciones | 21 |
| II.III.1.1.3. Estructura Organizacional y Usuarios a Atender | 22 |
| II.III.1.1.3.1. Estructura De la Institución | 22 |
| II.III.1.1.3.2. Usuarios a atender | 23 |
| II.III.1.1.4. Requerimientos de los usuarios por Prioridad | 27 |
| II.III.1.1.5. Restricciones técnicas..... | 29 |
| II.III.1.1.6. Alcance de diseño de la red..... | 30 |
| II.III.1.1.7. Requerimientos de Seguridad..... | 32 |
| II.III.1.1.7.1. Seguridad Lógica | 32 |

| | |
|--|------------|
| II.III.1.1.7.2. Seguridad Física | 33 |
| II.III.1.2. Metas Técnicas | 34 |
| II.III.1.3. Infraestructura de Red Actual..... | 35 |
| II.III.1.4. Tráfico de la red actual..... | 38 |
| II.III.2 Fase 2 – Diseño Lógico de la Red | 40 |
| II.III.2.1 Topología de la Red | 40 |
| II.III.2.2 Modelo de Direccionamiento y Nombres | 43 |
| II.III.2.3 Protocolos de Comunicación (switching) y enrutamiento (routing) | 47 |
| II.III.2.4 Estrategias de Seguridad (Plan de seguridad) | 48 |
| II.III.2.4.1 Seguridad Lógica..... | 48 |
| II.III.2.4.2 Seguridad Física | 50 |
| II.III.2.4.3 Plan de Contingencia..... | 50 |
| II.III.2.5 Estrategias para el Mantenimiento de la Red | 51 |
| II.III.2.6 Caracterización de la Red Lógica Propuesta | 52 |
| II.III.3 Fase 3 – Diseño Físico de la Red | 54 |
| II.III.3.1 Tecnologías y Dispositivos para las Redes de Cada Área | 54 |
| II.III.3.2 Tecnologías y Dispositivos para las Red de la Institución | 61 |
| II.III.3.2.1 Cableado Estructurado | 66 |
| II.III.3.3 Caracterización de la Red Física | 73 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 100 |
| CAPITULO V: CONCLUSIONES | 103 |
| CAPITULO VI: RECOMENDACIONES | 104 |
| BIBLIOGRAFIA | 105 |
| ANEXOS | 106 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIG. 1 MAPA DE UBICACIÓN DEL HOSPITAL | 2 |
| FIG. 2 ORGANIGRAMA | 3 |
| FIG. 3 Esquema de los Edificios y Departamentos del Hospital. | 30 |
| FIG. 4 Infraestructura de Red Actual..... | 36 |
| FIG. 5 Monitoreo del Trafico de la Red. | 39 |
| FIG. 6 Estadísticas mostradas por el Software. | 39 |
| FIG. 7 Diseño Lógico de la Red LAN Propuesta. | 52 |
| FIG. 8 Cable UTP CAT 6. | 62 |
| FIG. 9 3CSFP91 3Com 1000Base-SX Mini GBIC Transceiver..... | 63 |
| FIG. 10 Fibra óptica 1000BASE SX multimodo..... | 64 |
| FIG. 11 Cable UTP CAT 5e. | 65 |
| FIG. 12 Patch-Panels.. | 67 |
| FIG 13 Sistema de Bastidores..... | 68 |
| FIG 14 Código de Colores. | 70 |
| FIG 15. Cable de Interconexión "Patch-Cords". | 71 |
| FIG. 16 Insertos RJ-45..... | 72 |
| Fig. 17 Distribución dentro del Departamento de Informática. | 73 |
| Fig. 18 Distribución dentro del Departamento de Gestión de la Calidad..... | 74 |
| Fig. 19 Distribución dentro del Laboratorio..... | 75 |
| Fig. 20 Distribución dentro del Departamento de Rayos X. | 76 |
| Fig. 21 Distribución dentro del Departamento de Emergencias 1. | 77 |
| Fig. 22 Distribución dentro del Departamento de Emergencias 2. | 78 |
| Fig. 23 Distribución dentro del Departamento SIS. | 79 |

| | |
|---|-----|
| Fig. 24 Distribución dentro del la Farmacia..... | 80 |
| Fig. 25 Distribución dentro del Departamento de Admisión. | 81 |
| Fig. 26 Distribución dentro del Departamento de Estadística..... | 82 |
| Fig. 27 Distribución dentro de la Zona Administrativa 1..... | 83 |
| Fig. 28 Distribución dentro de la Zona Administrativa 2..... | 84 |
| Fig. 29 Distribución dentro de la Zona Administrativa 3..... | 85 |
| Fig. 30 Distribución dentro de la Zona Administrativa 4..... | 86 |
| Fig. 31 Distribución dentro del Piso 2..... | 87 |
| Fig. 32 Distribución dentro del Piso 3..... | 88 |
| Fig. 33 Distribución dentro del Piso 4..... | 89 |
| Fig. 34 Distribución dentro del Departamento de Mantenimiento..... | 90 |
| Fig. 35 Distribución dentro del Almacén. | 91 |
| Fig. 36 Distribución dentro del Departamento de Electrónica. | 92 |
| Fig. 37 Ping entre la PC 45 ubicada en el departamento de Electricidad y la PC 19 ubicada en el departamento de Farmacia. En la simulación de la infraestructura de red actual..... | 101 |
| Fig. 38 Ping entre la PC 45 ubicada en el departamento de Electricidad y la PC 19 ubicada en el departamento de Farmacia. En la simulación de la infraestructura de red Propuesta..... | 102 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Precios de los Equipos y Materiales | 8 |
| Tabla 2 PCs conectadas a la red | 25 |
| Tabla 3: Lista de Utilitarios según Uso | 27 |
| Tabla 4: Requerimientos de Usuarios por Prioridad | 27 |
| Tabla 5: Representación de Direcciones IPV4 | 44 |
| Tabla 6. Distancia entre el núcleo y las cajas de distribución | 54 |
| Tabla 7. Dimensiones del TR | 68 |
| Tabla 8. Ubicación de los puntos de red por gabinete y departamento | 99 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|-----|
| CUADRO 1. Cronograma de Actividades..... | 6 |
| CUADRO 2. Relación de Entregables..... | 19 |
| CUADRO 3. Leyenda de Pcs y equipos de red | 38 |
| CUADRO 4. Disposición de los equipos de Red Propuesta..... | 53 |
| CUADRO 5. Cantidad de switch utilizados en la red actual | 100 |
| CUADRO 6. Cantidad de switch utilizados en la red propuesta | 100 |

SECCION I: DATOS GENERALES.

I.1 TITULO:

“ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED PARA EL HOSPITAL REGIONAL DEL LORETO”

I.2 AREA DE DESARROLLO:

CONECTIVIDAD Y REDES.

I.3 GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN:

I.3.1 RAZON SOCIAL:

HOSPITAL REGIONAL DE LORETO “FELIPE ARRIOLA”

I.3.2 UBICACIÓN:

Av. 28 de Julio S/N, Punchana – Maynas – Loreto.

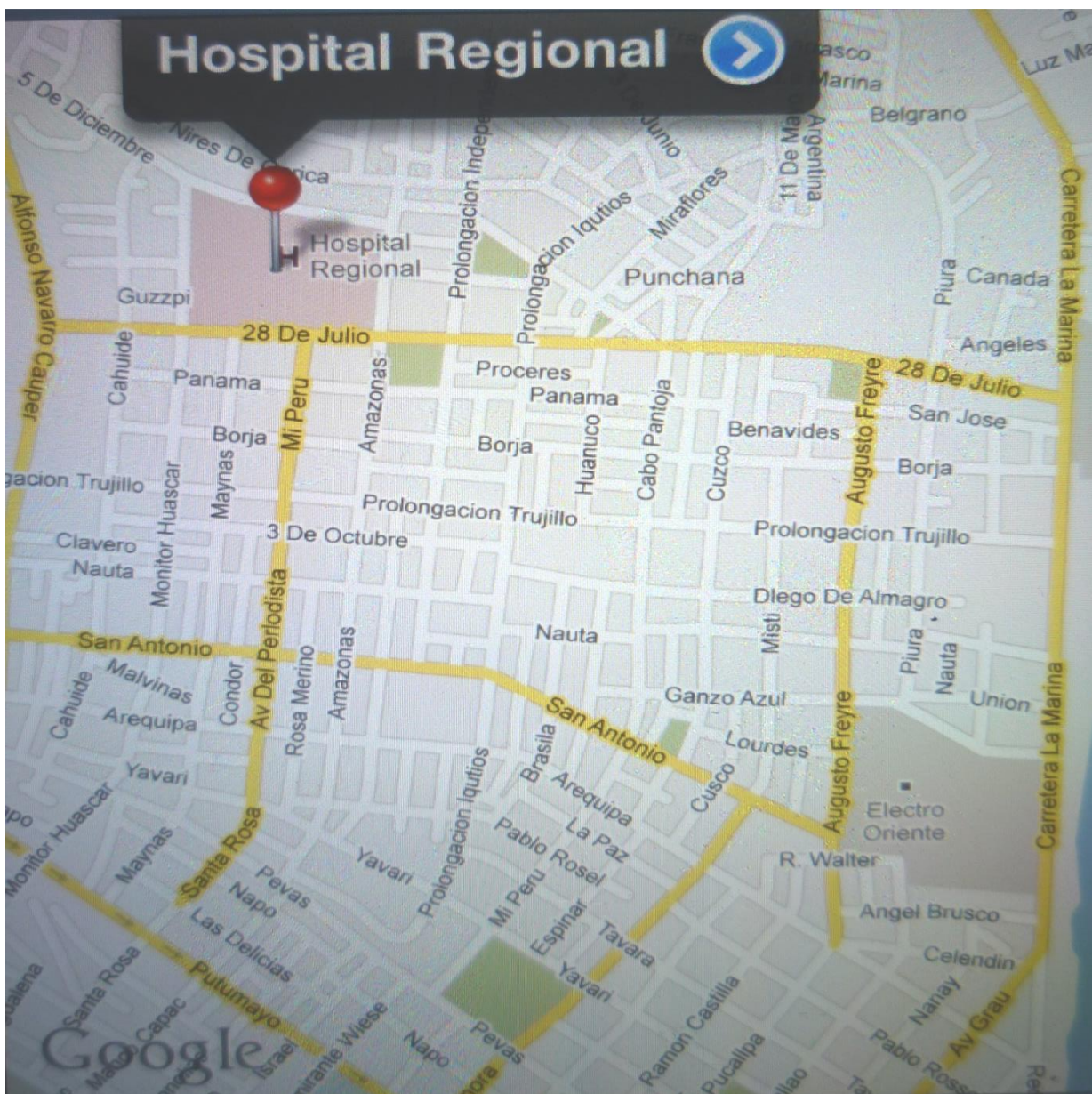


FIG. 1 MAPA DE UBICACIÓN DEL HOSPITAL.

I.3.3 ORGANIGRAMA FUNCIONAL:

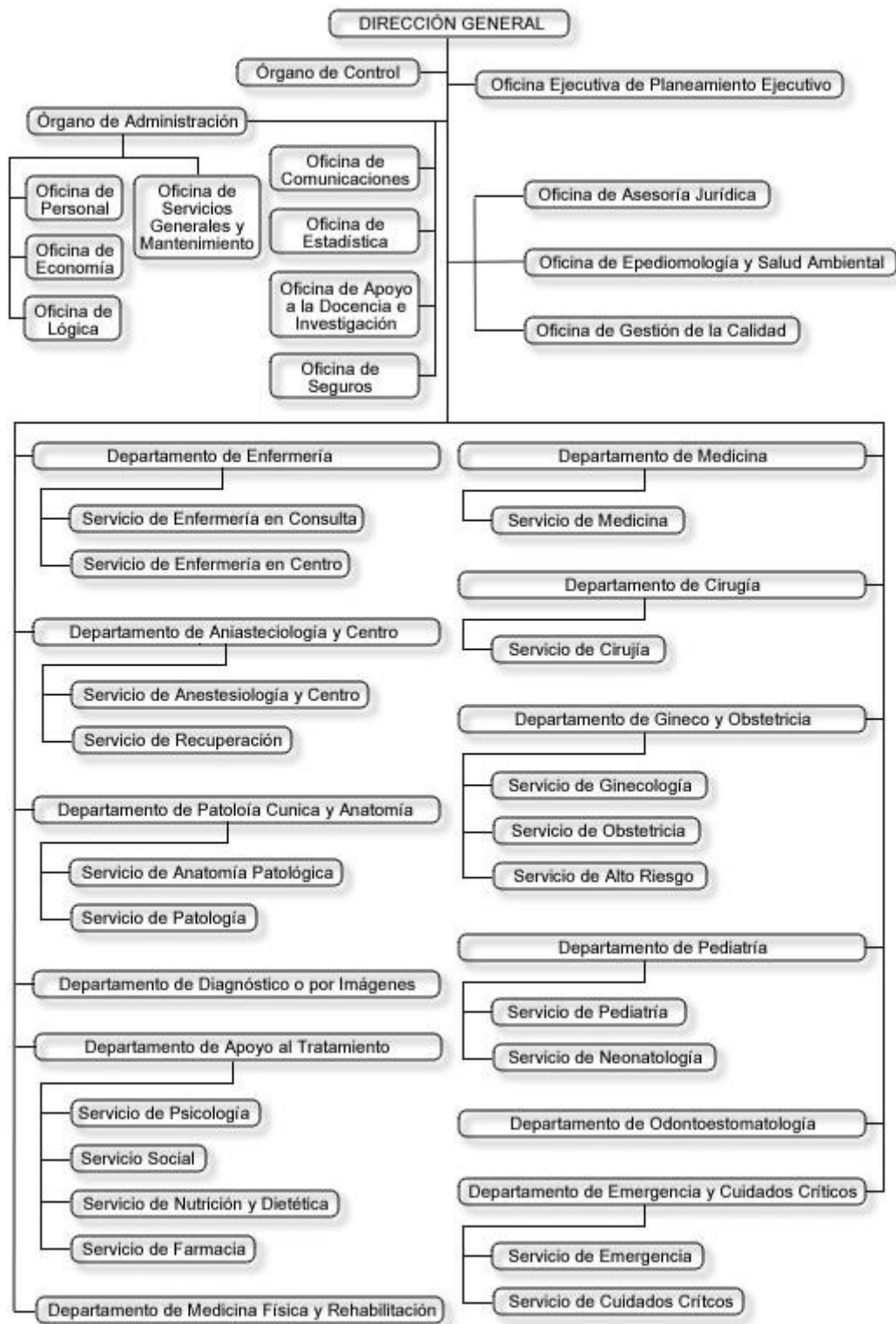


Fig. 2 ORGANIGRAMA.

I.3.4 FUNCIONES DE LA OFICINA O AREA:

OFICINA DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

OBJETIVOS FUNCIONALES:

Es la Oficina encargada de lograr que el hospital provea la información estadística de salud y el soporte informático, mecanización e integración de los sistemas de información requeridos para los procesos organizacionales; depende de la Dirección General y tiene asignado los siguientes objetivos funcionales:

- a) Programar y ejecutar la recolección, validación, consistencia, procesamiento de datos, consolidación, análisis y difusión de la información estadística de salud a los usuarios internos y externos, según las normas establecidas.
- b) Lograr la disponibilidad, oportunidad, seguridad y control del registro y archivo de los documentos oficiales de registros médicos del paciente, para el uso del personal autorizado en la atención de salud y para los fines legales pertinentes.
- c) Producir los indicadores estadísticos de salud para la toma de decisiones y la generación de datos de acuerdo a las necesidades y prioridades de las unidades orgánicas del hospital, analizar e interpretar la información estadística para facilitar el proceso de toma de decisiones.
- d) Identificar y proponer nuevas oportunidades de aplicación de tecnologías de información y lograr la provisión de servicios informáticos, sistema de información, telecomunicaciones, informática y telemática en el ámbito institucional a través de las instancias pertinentes.
- e) Lograr y mantener inter conectividad de las redes y base de datos institucionales con las de nivel regional y nacional.
- f) Lograr que los usuarios internos y externos tengan la disponibilidad de asesoría y asistencia técnica disponible en el uso de aplicaciones informáticas, telecomunicaciones y nuevas tecnologías de información.

g) Implantar los proyectos de desarrollo de tecnología de información y telecomunicaciones que se programen a nivel sectorial.

h) Aplicar y mantener las normas y estándares de informática y telecomunicaciones establecidas por el Ministerio de Salud en el hospital.

I.4 BACHILLER:

VILLACORTA ARTEAGA, JOSÉ MIGUEL

I.5 ASESOR:

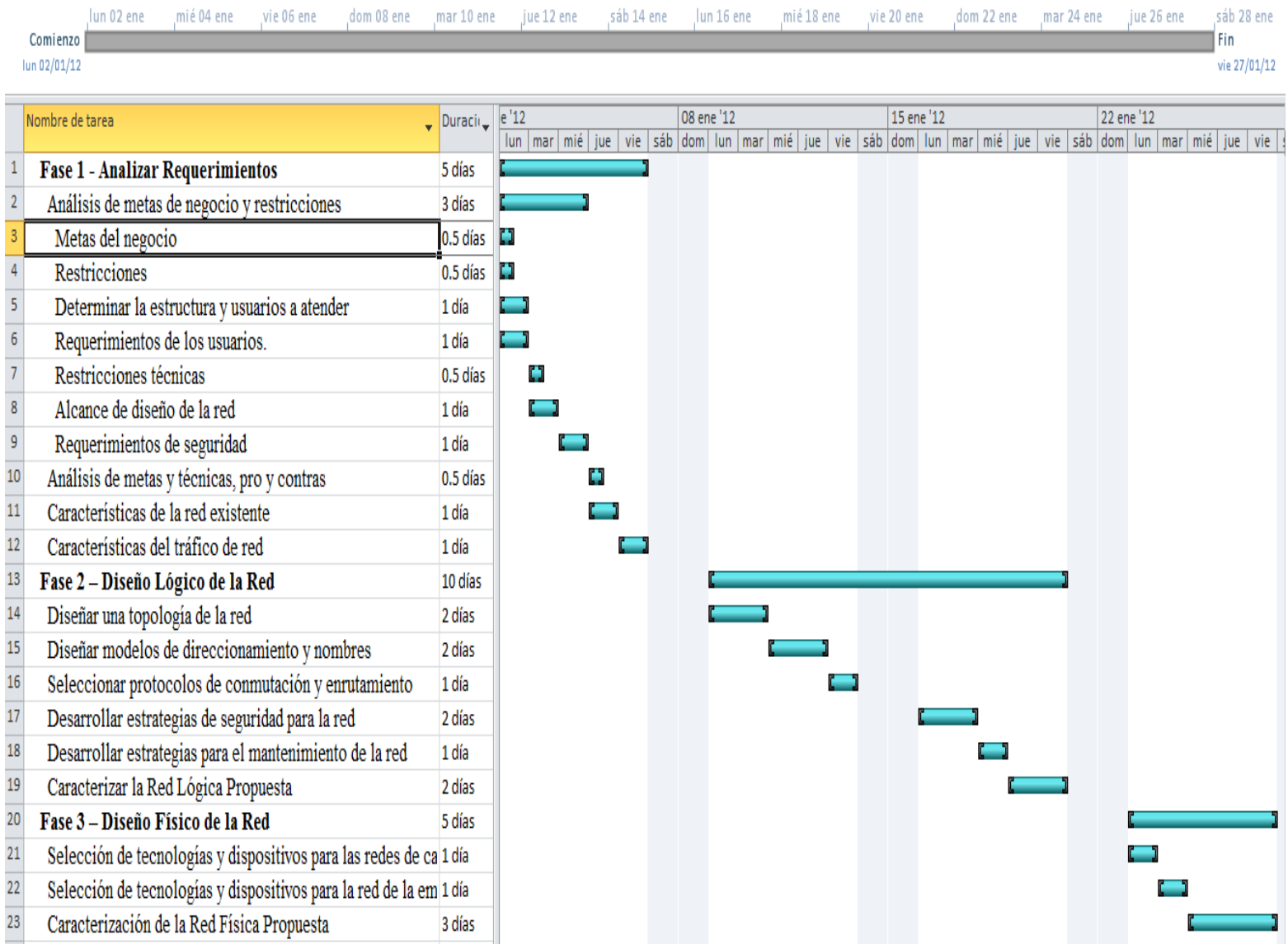
ING. GARCÍA DÍAZ JOSÉ EDGAR.

I.6 COLABORADORES:

ING. TUESTA PEREIRA, MARTIN.

I.7 DURACION ESTIMADA DE EJECUCION DEL PROYECTO:

El proyecto tuvo una duración de 6 semanas Esta planificación se refiere al conjunto de actividades y tareas a realizar para el logro del diseño de la infraestructura de red. En el siguiente cuadro se muestra las actividades que se siguieron durante la construcción de la red y el intervalo de duración de cada una.



Cuadro 1 Cronograma de Actividades.

I.8 PRESUPUESTO ESTIMADO:

El proyecto tiene por finalidad adaptarse a la realidad del Hospital regional motivo por el cual se decidió implementar una red potente utilizando al máximo el material existente dentro de la institución y la adquisición de equipos afines a los que ya se tienen disponibles, este es el listado de equipos y materiales necesarios para completar la implementación del nuevo diseño de la red:

| Equipos y Materiales | Cantidad | Precio Unit. S/. | Precio S/. |
|--|----------|------------------|------------|
| Rack Pared 9 posiciones 45 cm prof Negro FabNac. | 6 | 250.00 | 1500.00 |
| Firewall fortigate 110C/111C | 1 | 6243.00 | 6243.00 |
| Patch Panel 48 p Cat 5e Lanpro | 7 | 155.00 | 1085.00 |
| 3COM Switch 2250-SFP Plus 48 puertos | 6 | 1350.00 | 8100.00 |
| Access Point TP-LINK 108mbps | 5 | 95.00 | 475.00 |
| CajaJack cat 5e | 1 | 350.00 | 350.00 |
| CajaFaceplate 2p | 1 | 330.00 | 330.00 |
| organizador horizontal 40*60 | 7 | 90.00 | 630.00 |
| Patch cord 1m Cat 5e | 100 | 7.00 | 700.00 |
| Patch cord 2m Cat 5e | 75 | 10.00 | 750.00 |
| Patch cord 3m Cat 5e | 75 | 13.00 | 975.00 |
| 3CSFP91 3Com 1000Base-SX Mini GBIC Transceiver | 8 | 220.00 | 1760.00 |
| Cable UTP Cat 6 3 mtrs | 1 | 16.00 | 16.00 |
| Cable UTP Cat 6 55 mtrs | 1 | 70.00 | 70.00 |
| Cable UTP Cat 6 80 mtrs | 1 | 108.00 | 108.00 |
| Fibra óptica 1000BASE SX multimodo 90 mtrs | 1 | 290.00 | 290.00 |
| Fibra óptica 1000BASE SX multimodo 115 mtrs | 1 | 360.00 | 360.00 |
| Fibra óptica 1000BASE SX multimodo 180 mtrs | 1 | 650.00 | 650.00 |
| Tubos PVC 3 mtrs 2" | 115 | 7.00 | 805.00 |
| Curva PVC 2" | 50 | 1.50 | 75.00 |
| ABRAZADERA PARA SUJETAR TUBERIA DE 2" | 50 | 2.00 | 100.00 |

| | | | |
|-----------------------|----|-------|------------------|
| RAMPLUG NARANJA | 40 | 1.00 | 40.00 |
| TORNILLO PARA RAMPLUG | 40 | 0.50 | 20.00 |
| CONECTOR EMT 2” | 90 | 0.90 | 81.00 |
| Canaletas 20x10mm | 58 | 6.00 | 348.00 |
| Canaletas 30x10mm | 40 | 9.00 | 360.00 |
| Canaletas 40x16mm | 15 | 13.00 | 195.00 |
| TOTAL | | | 26,416.00 |

Tabla 1 Precios de los Equipos y Materiales.

Como se puede apreciar los no existen gastos de mano de obra u otro tipo de intervención de personal debido a que las actividades serán realizadas por el equipo del departamento de informática de la institución.

SECCION II: VISION GENERAL DE LA SOLUCION PROPUESTA.

CAPITULO I: INTRODUCCION

II.1.1 CONTEXTO:

En los últimos años han ocurrido cambios significativos en los ambientes de computadoras, siendo éstas más rápidas, los archivos más extensos y las redes más congestionadas. El funcionamiento de las redes se ha vuelto algo crítico debido al embotellamiento por diversas y novedosas aplicaciones, como multimedia, imágenes, videos, correo electrónico, videoconferencia y acceso a supercomputadoras CAD/CAM (Diseño y Fabricación asistida por computadora. *computer-aided design– CAD* y *computer-aided manufacturing– CAM*).

A medida que va pasando el tiempo, van surgiendo nuevas tecnologías, avances, programas, y la necesidad de compartir voz, datos y video por un mismo medio se hace cada vez más necesario en un mundo donde la información debe fluir tan rápidamente como sea posible, y al mismo tiempo tenerla a la disposición de una manera confiable. Pero para ello hay que tener una infraestructura de telecomunicaciones adecuada.

En este fin de siglo la emergencia de nuevas formas de comunicación y de tecnologías de información avanzadas, ofrecen excitantes oportunidades para desarrollar novedosas y variadas formas de enseñanza, aprendizaje y cooperación. Muchas universidades utilizan los ambientes basados en Internet como el soporte de las actividades de enseñanza-aprendizaje. El potencial que ofrecen las redes de computadoras – especialmente Internet y WWW en la educación, capacitación y entrenamiento, han estimulado la investigación en sistemas integrados de enseñanza-aprendizaje.

Estos grandes avances tecnológicos, junto a la aparición y popularización de Internet y el conjunto de protocolos TCP/IP, han contribuido a que la forma en que se recibe la información tome un nuevo rumbo para la toma de decisiones. Hoy en día la información llega desde varias fuentes y en diferentes formatos, trayendo consigo una demanda de mejoramiento de los medios de transmisión por parte del usuario final. Desde nuevos medios de transmisión modernos como las fibras ópticas, pasando por equipos a velocidades de 100Mbps como son los nuevos switches, hasta nuevos protocolos, formatos y estándares como Fast Ethernet y Giga Ethernet, surgieron por la necesidad de más velocidad. La presente investigación está basada en el diseño e implantación de la red local (LAN) para tener mayor velocidad al mismo tiempo que una mejor calidad de servicio (QoS), determinando de esta manera un mejor acceso a todos los recursos que nos ofrece la tecnología.

Es por ello, que el presente informe de proyecto consta de tres (3) capítulos, los cuales se estructuran de la siguiente manera:

El capítulo I, presenta el planteamiento del problema y los objetivos del proyecto.

El capítulo II, la descripción del diseño de la solución, es decir las técnicas de recolección de datos, la metodología y herramientas a emplear.

El capítulo III, el desarrollo de la solución propuesta, donde se debe analizar los requerimientos del negocio, de los usuarios, las restricciones técnicas y el análisis actual de la red.

Este proyecto tiene como finalidad el diseñar una infraestructura de red segura, rápida y confiable para el Hospital regional de Loreto, permitiendo a esta institución realizar sus actividades informáticas en todo el campus eficientemente las 24 horas del día, 7 días a la semana.

II.1.2 PROBLEMÁTICA OBJETO DE LA APLICACIÓN:

En la actualidad el Hospital Regional de Loreto cuenta con una red interna precaria, desordenada la cual no cumple con los Estándares de cableado estructurado que mencionaremos en los siguientes capítulos, esta permite a las oficinas conectarse entre si y acceder a los servicios en una red congestionada y mal diseñada.

Esta infraestructura de red deficiente provoca repentinos congestionamientos en la transmisión de datos dentro de la institución, lo cual interrumpe el normal funcionamiento de las oficinas administrativas y algunos de los servicios hospitalarios como la farmacia.

El cableado de la red de datos es en la mayoría de las oficinas improvisado lo cual crea un ambiente inapropiado para la integración, administración y soporte de las aplicaciones administrativas y hospitalarias.

Lo cual nos da una idea clara y concisa del problema, la infraestructura de red actual no cubre los estándares adecuados para el funcionamiento eficiente de los diferentes departamentos de la institución limitando a los empleados a cumplir con sus funciones y truncando el correcto desempeño del hospital, lo que podría llevar a consecuencias mayores debido a que la institución se hace cargo de la vida de las personas.

II.1.2 OBJETIVOS:

I.2.1.- General.

- Analizar y Diseñar una Infraestructura de Red de Área Local (LAN) moderna y eficiente, distribuyendo adecuadamente los dispositivos y puntos de red dentro del Hospital Regional de Loreto.

I.2.2.- Específicos.

- Diseñar una infraestructura de red con backbone gigabit capaz de soportar grandes cargas de tráfico dentro de la institución.
- Implementar switches administrables de mayor capacidad y confiabilidad para brindar una mayor confiabilidad y seguridad en la transmisión de datos.
- Proponer una adecuada distribución y administración de los dispositivos de red e implementar un cableado estructurado que cumpla con las normas internacionales.
- Implementar puntos de red adicionales que puedan cubrir el crecimiento de la institución en un lapso de tiempo razonable.
- Implementar puntos de acceso inalámbricos en edificios estratégicos de la institución.

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

II.II.1 TÉCNICAS DE RECOLECCION DE DATOS:

Para la obtención de los datos indispensables en el desarrollo del sistema, se emplearan las técnicas de recolección de datos siguientes:

Observación directa. Se hizo un recorrido dentro de las instalaciones del hospital para poder apreciar el verdadero estado del cableado y los equipos utilizados para la transmisión de datos.

Entrevistas. Se llevaran a cabo entrevistas con la finalidad de conocer la opinión del personal relacionado directamente con el área de la investigación, esto permitirá la obtención de información valiosa y mejorar los requerimientos que puedan tener cada una de las áreas que utilizaran la nueva infraestructura de red del hospital.

Medición de Trafico de Red. Se realizaran mediciones del tráfico de la red del Hospital mediante la utilización del Software IP Tools, el cual permitirá medir la cantidad de paquetes enviados y recibidos en la red asimismo permitirá calcular las velocidades y tiempos de respuesta.

II.II.2 METODOLOGIAS Y HERRAMIENTAS:

II.II.2.1 METODOLOGIA:

La Metodología a Utilizar es la “**Metodología de Diseño de Red Top Down**”.

El diseño de Red Top Down es una disciplina que creció del éxito de la programación de Software estructurado y el análisis de sistemas estructurados. El objetivo principal del análisis de sistemas estructurado representa más exacto las necesidades de los usuarios, que a menudo son lamentablemente ignoradas. Otro objetivo es hacer el proyecto manejable dividiéndolo en módulos que pueden ser más fáciles de mantener y cambiar.

Ciclo Top – Down

El ciclo Top – Down consiste en cuatro fases que abarcan el alcance del proyecto y dos fases que deben desarrollarse continuamente:

- Analizar Requerimientos.
- Desarrollar el Diseño Lógico.
- Desarrollar el Diseño Físico.
- Probar, Optimizar y Documentar el Proyecto.

Hasta aquí es el alcance del proyecto de redes

- Implementar y Probar la Red.
- Monitorear y Optimizar el Desempeño de la Red

El diseño de red Top Down es una metodología para diseñar redes que comienzan en las capas superiores del Modelo de referencia OSI antes de moverse a las capas inferiores. Esto se concentra en aplicaciones, sesiones y transporte de datos antes de la selección de routers, switches y medios que funcionan en las capas inferiores.

El proceso de red Top Down incluye exploración divisional y estructuras de grupo para encontrar la gente para quien la red proporcionará servicios y de quien se debería conseguir la información valiosa para hacer que el diseño tenga éxito.

Como la Metodología Top Down es iterativa, deja a un diseñador de red contemplar primero la problemática desde una perspectiva general y luego puede moverse en espiral hacia abajo según los resultados del análisis de requerimientos.

II.II.2.2HERRAMIENTAS:

- **Sistemas Operativo:**
 - Windows Seven.
- **Ofimática:**
 - Microsoft Word 2007
 - Microsoft Excel 2007
 - Microsoft Visio 2010
 - Microsoft Power Point 2007
- **Diseño de la red:**
 - Microsoft Visio 2010
- **Medición de Trafico:**
 - Advance IP Scanner
 - IP Tools
- **Software de Simulación de Redes:**
 - Cisco Packet Tracert

II.II.3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA:

Para el desarrollo de la Red, se tomó como guía la metodología de *Whitten J y Otros* (2003) en su obra ‘**Análisis y Diseño de Sistemas de Información**’. Debido a la naturaleza del trabajo, y luego de consultar y analizar ésta metodología. La elección escogida se debe a que este libro presenta de una manera amplia y concreta el modelo del sistema de red que se quiere presentar detalladamente, además de adaptarse perfectamente al estudio que desea realizar.

II.II.3.1.- Fases para el Desarrollo de la Red

Las fases adoptadas para la elaboración de la red y en las que se apoyó este proyecto fueron las siguientes:

Fase I. Identificación del problema

El primer paso en toda investigación es saber identificar el problema, es decir, saber con qué se va a trabajar, qué es lo que se va a resolver o mejorar. Pero este problema debe ser factible y en realidad cubrir con las expectativas de relevancia, para ser luego resuelto con ingenio mediante la utilización de personas expertas en la materia.

Fase II. Análisis del sistema actual.

Bien lo describe Witthen en su libro haciendo alusión a un viejo proverbio que dice “No intentes arreglarlo a menos que lo hayas comprendido” La siguiente fase consistió en estudiar y analizar el sistema actual del Hospital Regional de Loreto. Se identificaron sus problemas, cómo se maneja, con quién se interrelaciona y cómo podría solventarse el mismo. Qué es lo que se necesita para que el sistema trabaje de manera eficiente.

Se analizaron las decisiones estructuradas por realizar mediante tablas o árboles de decisión en lo que respecta a la configuración de los equipos, en donde se encontraron decisiones de criterio múltiple. Por último se presentó un análisis de alternativas y se plantearon las recomendaciones de lo que debería realizarse. Aquí está comprendida la parte del análisis del problema, la planeación del proyecto, del producto y del soporte.

Fase III. Diseño de la topología y de los servicios de red.

A partir de los usuarios involucrados con el sistema (analistas de redes), y utilizando diversos instrumentos y técnicas de recolección de datos como el muestreo, el estudio de datos y formas usadas por la organización, la entrevista y los cuestionarios, se ubicaron los requerimientos del sistema propuesto. Esto permitió obtener opiniones y requerimientos sobre el sistema necesario a implantar. Las causas posibles por las cuales suceden las cosas y algunas ideas en relación con las posibles modificaciones. Para ello fue necesario el estudio de manuales, reportes y la observación directa. Al igual que la información que requiere el usuario para desempeñar sus tareas.

Fase IV. Planificación de la implementación de la red.

Con el fin de ayudar a garantizar el éxito de cualquier proyecto de diseño de red, el proceso de implementación para la red necesita ser cuidadosamente planificado. El elemento principal de esta fase consiste en la creación de la documentación que incluye las instrucciones detalladas a seguir por los ingenieros o técnicos que, en última instancia manejarán el proceso de implementación.

Los métodos utilizados para documentar el plan de ejecución de la red a menudo se basan en las preferencias de los clientes y el diseñador de la red. En algunos casos, los documentos son creados con fines específicos y usan tablas o instrucciones paso

a paso que guiarán a los ingenieros y técnicos a través de cada una de las etapas de un proceso.

Otro método consiste en la creación de un documento maestro que contiene referencias que pueden remitir a los ingenieros para obtener más información. Por ejemplo, si un proyecto de diseño incluye la ejecución de tres cortafuegos con diferentes configuraciones, el plan de ejecución podría incluir una serie de ajustes de configuración genérica que se aplica a cada sistema y a continuación, subsecciones específicas que proporcionan la única de cada uno de los sistemas.

Con el fin de garantizar que el plan de aplicación incluye un nivel adecuado de detalle, la siguiente información siempre debe incluirse en la documentación:

- Descripción detallada de cada paso, a fin de reducir cualquier problema asociada a la mala interpretación por parte de los ingenieros.
- Las referencias a otras partes del documento de diseño para obtener más información según sea necesario.
- Estimación del tiempo necesario para cada paso, para que la implementación pueda ejecutarse de manera efectiva.
- Las instrucciones de emergencia que se pueden llevar a cabo en los casos en que los pasos conduzcan a un grave problema o al fracaso.

Fase V. Construcción de un prototipo

Comprendió la elaboración de una pequeña red conformada por un switch y algunos PCs conectados a éste que represento una especie de maqueta de lo que realmente haría el sistema, lo que llevo a verificar como se podría dejar de trabajar con el

actual y reemplazándolo con la propuesta actual. Es decir, la implementación de una pequeña red de 'laboratorio' que simulo una parte de la sede y que cumplió con el objetivo general del proyecto para así tener una idea amplia que más adelante en gran escala se utilizaría para realizarla y llevar a cabo la propuesta.

El prototipo proporcionaría información con relación a la factibilidad del concepto. Fue tomado como un plan piloto o prueba del sistema. El prototipo diseñado podrá ser modificado con facilidad y en el momento que así lo requiera según sea el caso. La versión modificada se tomará, a su vez, como prueba para obtener información valiosa en el diseño final.

II.II.4 INDICADORES DE EVALUACIÓN:

- **Cantidad de Switch Administrables Implementados.** Se realizará una comparación de los switch capa 2 y 3 existentes a la fecha con los de la solución propuesta.
- **Tiempo de respuesta de Conectividad en la red de datos.** Se verificará mediante un ping simple la ganancia de tiempo de respuesta entre la red actual y la red propuesta.

II.II.5 RELACION DE ENTREGABLES:

| Fase: | Entregable: |
|--------|---|
| Fase 1 | <ul style="list-style-type: none">• Documentación del Análisis de la red (Constituido por el presente informe).• Plano de la infraestructura de Red Actual |
| Fase 2 | <ul style="list-style-type: none">• Plano de la infraestructura Lógica de la Red Propuesta. |
| Fase 3 | <ul style="list-style-type: none">• Plano de la infraestructura Física de la Red Propuesta.• CD con los archivos de las redes simuladas. |

Cuadro 2: Relación de Entregables.

CAPITULO III: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

II.III.1 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS.

II.III.1.1 METAS Y RESTRICCIONES DEL NEGOCIO.

II.III.1.1.1 METAS:

Las metas a lograr del Hospital Regional de Loreto se muestran a continuación:

- a) **Incrementar la productividad:** La institución desea que las actividades administrativas se realicen con una mayor productividad y con mayor eficiencia para resolver con mayor eficacia cualquier incremento en el volumen de trabajo en forma ordenada.

- b) **Reducir Costos:** Aunque la implementación de una red LAN involucra algunos costos iniciales, se espera que esta permita reducir costos administrativas en un corto tiempo y además se pueda tener algunos ingresos extras por concepto de venta de algunos servicios a través de la sala Alma Mater.

- c) **Servicios adicionales:** Con la implementación de una red LAN la institución estará en capacidad de tener acceso a la información necesaria para realizar las actividades diarias en cualquier momento, acceso al correo electrónico, mensajería instantánea para comunicación con los diferentes departamentos y empleados, para asesorías remotas, impresión en red, y la utilización óptima de la intranet de la institución, todo esto tanto para el personal médico y administrativo.

II.III.1.1.2 RESTRICCIONES:

El Hospital Regional de Loreto presenta las siguientes restricciones:

- La institución no cuenta con un plano detallado de todos los edificios del Hospital.
- El Hospital Regional tiene un horario de funcionamiento corrido, es decir, las 24 horas del día, 7 días a la semana. Debido a esta característica intrínseca no es posible esperar que los trabajadores o clientes del Hospital regresen a sus hogares para que el personal de informática pueda empezar con su labor.
- No existe un presupuesto programado para implementar tecnologías de comunicaciones.

II.III.1.1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y USUARIOS A ATENDER:

II.III.1.1.3.1 ESTRUCTURA DE LA INSTITUCION:

- **Órgano de Dirección**
 - Dirección General.

- **Órgano de Control**
 - Órgano de Control Institucional.

- **Órganos de Asesoramiento**
 - Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico.
 - Oficina de Asesoría Jurídica.
 - Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental.
 - Oficina de Gestión de la Calidad.

- **Órganos de Apoyo**
 - Oficina de Administración.
 - Oficina de Comunicaciones.
 - Oficina de Estadística.
 - Oficina de Apoyo a la Docencia e Investigación.
 - Oficina de Seguros.

- **Órganos de Línea**
 - Departamento de Enfermería.
 - Departamento de Medicina.
 - Departamento de Anestesiología y Centro.
 - Departamento de Cirugía.
 - Departamento de Patología Clínica y Anatomía.
 - Departamento de Gineco - Obstetricia.

- Departamento de Diagnóstico por Imágenes.
- Departamento de Pediatría.
- Departamento de Apoyo al Tratamiento.
- Departamento de Odontoestomatología.
- Departamento de Medicina Física y Rehabilitación.
- Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos.

II.III.1.1.3.2 USUARIOS A ATENDER:

Direcciones IP y nombre de los equipos:

Las direcciones IP, los nombres y dirección asignado de los equipos existentes en el Hospital Regional de Loreto se muestran en la tabla 03. Estos datos fueron recopilados gracias a los informes arrojados por la aplicación Advanced IP Scanner V1.4 para Windows.

| Estado | Nombre | IP | Dirección MAC |
|--------|--------------------------|---------------|-------------------|
| ▶ | hrloret05.hrloret0.local | 192.168.3.6 | 00:13:21:CC:60:36 |
| ▶ | hrloret03.hrloret0.local | 192.168.3.4 | 00:1A:4B:ED:98:26 |
| ▶ | pc0052.hrloret0.local | 192.168.3.82 | 00:50:22:81:CD:D4 |
| ▶ | pc0116.hrloret0.local | 192.168.3.146 | 00:1C:C0:BC:35:F8 |
| ▶ | pc0105.hrloret0.local | 192.168.3.135 | 00:1C:C0:AF:85:74 |
| ▶ | pc0085.hrloret0.local | 192.168.3.115 | 00:25:11:CD:E3:30 |
| ▶ | PC0029 | 192.168.3.59 | 00:27:0E:30:42:EB |
| ▶ | PC0066 | 192.168.3.96 | 00:19:D1:88:05:72 |
| ▶ | PC0065 | 192.168.3.95 | 00:0A:E6:2C:EF:86 |
| ▶ | HRLORET04 | 192.168.3.5 | F0:7D:68:CD:EF:5D |
| ▶ | PC0046 | 192.168.3.76 | 00:0A:5E:06:B3:76 |
| ▶ | PC0055 | 192.168.3.85 | 00:19:D1:0A:81:97 |
| ▶ | PC0120 | 192.168.3.150 | 00:1E:90:D5:F8:53 |
| ▶ | PC0128 | 192.168.3.158 | 00:25:11:C9:D7:9E |
| ▶ | PC0136 | 192.168.3.166 | 00:1C:C0:63:AE:85 |
| ▶ | PC0130 | 192.168.3.160 | 00:16:76:2A:D7:DA |
| ▶ | PC0032 | 192.168.3.62 | 00:0F:3D:EB:23:49 |
| ▶ | pc0183.hrloret0.local | 192.168.3.213 | 84:C9:B2:71:14:30 |
| ▶ | PC0147 | 192.168.3.177 | 00:22:4D:48:9D:95 |
| ▶ | PC0040 | 192.168.3.193 | 00:26:5A:6C:E9:0F |
| ▶ | pc0143.hrloret0.local | 192.168.3.173 | 00:22:4D:48:9D:9D |
| ▶ | PC0060 | 192.168.3.90 | 00:25:11:3C:52:30 |
| ▶ | hrloret01.hrloret0.local | 192.168.3.2 | F0:7D:68:CD:F2:3D |
| ▶ | pc0020.hrloret0.local | 192.168.3.50 | 00:19:D1:88:C9:CA |
| ▶ | hrloret02.hrloret0.local | 192.168.3.3 | F0:7D:68:CD:EF:8F |
| ▶ | pc0025.hrloret0.local | 192.168.3.55 | 00:27:0E:16:2F:49 |
| ▶ | pc0026.hrloret0.local | 192.168.3.56 | 00:1C:C0:63:AE:D4 |

| Estado | Nombre | IP | Dirección MAC |
|--------|---------------------------|---------------|-------------------|
| ▶ | PC0189 | 192.168.3.219 | 84:C9:B2:71:14:3C |
| | PC0187 | 192.168.3.217 | 84:C9:B2:71:05:1D |
| ▶ | PC0188 | 192.168.3.218 | 84:C9:B2:71:10:77 |
| | PC0184 | 192.168.3.214 | 84:C9:B2:71:05:2E |
| | PC0177 | 192.168.3.207 | 84:C9:B2:71:05:29 |
| | pc0081.hrloreto.local | 192.168.3.31 | 00:19:D1:FB:5E:16 |
| | pc0051.hrloreto.local | 192.168.3.81 | 00:11:95:B7:6B:15 |
| | pc0050.hrloreto.local | 192.168.3.80 | 00:1C:C0:73:01:4C |
| | pc0042.hrloreto.local | 192.168.3.83 | 00:1C:C0:63:AC:B3 |
| | PC0185 | 192.168.3.225 | E0:69:95:DE:5C:F7 |
| | pc0009.hrloreto.local | 192.168.3.74 | 00:0F:3D:CB:26:49 |
| | pc0034.hrloreto.local | 192.168.3.64 | 00:19:D1:88:CB:70 |
| ▶ | PC0198 | 192.168.3.228 | 84:C9:B2:71:05:36 |
| | pc0038.hrloreto.local | 192.168.3.68 | 00:1C:C0:63:AE:96 |
| | pc0002.hrloreto.local | 192.168.3.97 | 00:0F:3D:F8:E1:E0 |
| | pc0104.hrloreto.local | 192.168.3.134 | 00:19:D1:51:E2:DE |
| | pc0109.hrloreto.local | 192.168.3.139 | 00:19:D1:0F:4E:BE |
| | pc0087.hrloreto.local | 192.168.3.117 | 00:25:11:03:53:2C |
| | pc0118.hrloreto.local | 192.168.3.148 | 00:19:D1:2C:58:39 |
| | pc0139.hrloreto.local | 192.168.3.169 | 00:0A:E6:3A:1A:14 |
| | pc0024.hrloreto.local | 192.168.3.54 | 00:1C:C0:96:27:01 |
| | pc0079.hrloreto.local | 192.168.3.191 | 00:1B:FC:B4:88:7E |
| | pc0111.hrloreto.local | 192.168.3.34 | 00:0F:3D:F8:AA:DD |
| | 192.168.3.7 | 192.168.3.7 | F0:7D:68:CD:EF:8E |
| | 192.168.3.73 | 192.168.3.73 | 00:16:76:2A:CF:70 |
| ▶ | PC0138 | 192.168.3.254 | 00:16:EC:F9:E7:F1 |
| | 192.168.3.15 | 192.168.3.15 | 00:23:CD:F4:EB:A4 |
| ▶ | pc0026.hrloreto.local | 192.168.3.56 | 00:1C:C0:63:AE:D4 |
| ▶ | pc0103.hrloreto.local | 192.168.3.133 | 00:19:D1:51:F4:92 |
| ▶ | pc0106.hrloreto.local | 192.168.3.136 | 00:19:D1:16:59:78 |
| ▶ | PC0064 | 192.168.3.94 | 00:25:11:38:AE:AE |
| ▶ | PC0030 | 192.168.3.60 | 00:1C:C0:63:A6:6A |
| | pc0142.hrloreto.local | 192.168.3.108 | 00:0D:88:F6:23:D1 |
| ▶ | Laptop_Inf.hrloreto.local | 192.168.3.247 | 2C:27:D7:C3:B7:29 |
| | PC0133 | 192.168.3.163 | 38:60:77:39:19:7E |
| ▶ | pc0124.hrloreto.local | 192.168.3.154 | 00:26:5A:6C:E2:95 |
| | PC0152 | 192.168.3.182 | 84:C9:B2:71:10:94 |
| ▶ | PC0083 | 192.168.3.113 | 84:C9:B2:71:66:95 |
| ▶ | PC0155 | 192.168.3.185 | 84:C9:B2:71:10:74 |
| ▶ | PC0100 | 192.168.3.130 | 00:19:D1:33:98:A8 |
| ▶ | PC0156 | 192.168.3.186 | 84:C9:B2:71:14:49 |
| | pcpruebas.hrloreto.local | 192.168.3.201 | 84:C9:B2:71:10:8A |
| ▶ | PC0174 | 192.168.3.204 | 84:C9:B2:71:14:38 |
| ▶ | PC0175 | 192.168.3.205 | 84:C9:B2:71:14:3D |
| ▶ | PC0033 | 192.168.3.63 | 84:C9:B2:71:3E:9F |
| ▶ | PC0037 | 192.168.3.67 | 00:21:97:0E:D2:46 |
| | PC0148 | 192.168.3.178 | 00:22:4D:4B:9D:99 |
| ▶ | PC0121 | 192.168.3.151 | 00:0F:3D:CB:32:56 |
| ▶ | PC0180 | 192.168.3.210 | 84:C9:B2:71:10:84 |
| ▶ | PC0145 | 192.168.3.175 | 00:22:4D:4B:83:D9 |
| ▶ | PC0182 | 192.168.3.212 | 84:C9:B2:71:14:2C |
| ▶ | PC0167 | 192.168.3.197 | 10:78:D2:D6:F7:E9 |
| ▶ | PC0186 | 192.168.3.216 | 84:C9:B2:71:10:76 |
| ▶ | PC0189 | 192.168.3.219 | 84:C9:B2:71:14:3C |

| Estado | Nombre | IP | Dirección MAC |
|--------|--------------------------|---------------|-------------------|
| | 192.168.3.14 | 192.168.3.14 | 00:40:05:3B:31:48 |
| | 192.168.3.69 | 192.168.3.69 | 00:0F:3D:F8:A8:70 |
| | 192.168.3.87 | 192.168.3.87 | 00:1C:C0:63:AE:90 |
| | XRX0000AAF1639A | 192.168.3.253 | 00:00:AA:F1:63:9A |
| | martin.hrloreto.local | 192.168.3.202 | 00:1B:D4:D2:5C:10 |
| | 192.168.3.61 | 192.168.3.61 | 00:1C:C0:D3:EA:3F |
| | 192.168.3.183 | 192.168.3.183 | 84:C9:B2:71:05:70 |
| | 192.168.3.164 | 192.168.3.164 | 00:0B:CD:02:1D:AA |
| | 192.168.3.49 | 192.168.3.49 | 00:04:75:A7:BE:74 |
| | 192.168.3.206 | 192.168.3.206 | 84:C9:B2:71:05:31 |
| | 192.168.3.203 | 192.168.3.203 | 84:C9:B2:71:05:3A |
| | pc0200.hrloreto.local | 192.168.3.230 | 84:C9:B2:71:10:87 |
| | 192.168.3.221 | 192.168.3.221 | 00:11:5B:8C:2C:47 |
| | 192.168.3.91 | 192.168.3.91 | 00:16:76:2B:83:BF |
| | 192.168.3.93 | 192.168.3.93 | 00:1C:C0:E7:57:E7 |
| | 192.168.3.12 | 192.168.3.12 | 00:40:05:3B:29:48 |
| | 192.168.3.156 | 192.168.3.156 | 00:19:D1:88:CC:24 |
| | 192.168.3.174 | 192.168.3.174 | 84:C9:B2:71:14:36 |
| | 192.168.3.167 | 192.168.3.167 | 00:1C:C0:63:AD:CF |
| | 192.168.3.176 | 192.168.3.176 | 00:08:54:A6:39:C3 |
| | 192.168.3.181 | 192.168.3.181 | 38:60:77:26:15:26 |
| | 192.168.3.75 | 192.168.3.75 | 00:1C:C0:54:33:C2 |
| | 192.168.3.235 | 192.168.3.235 | 84:C9:B2:71:05:30 |
| | 192.168.3.236 | 192.168.3.236 | 84:C9:B2:71:10:6E |
| | 192.168.3.239 | 192.168.3.239 | 84:C9:B2:71:10:8F |
| | 192.168.3.242 | 192.168.3.242 | 84:C9:B2:71:10:8E |
| | 192.168.3.15 | 192.168.3.15 | 00:23:CD:F4:EB:A4 |
| | 192.168.3.98 | 192.168.3.98 | 00:21:97:8E:20:B2 |
| | 192.168.3.100 | 192.168.3.100 | 00:1C:C0:54:33:7A |
| | 192.168.3.106 | 192.168.3.106 | 00:11:95:D2:CA:37 |
| | 192.168.3.101 | 192.168.3.101 | 00:27:0E:2F:30:53 |
| | 192.168.3.84 | 192.168.3.84 | 00:30:F1:15:94:ED |
| | 192.168.3.102 | 192.168.3.102 | 00:27:0E:15:99:F0 |
| | 192.168.3.126 | 192.168.3.126 | 00:1C:C0:DB:C7:C6 |
| | 192.168.3.142 | 192.168.3.142 | 00:25:11:39:F4:62 |
| | 192.168.3.78 | 192.168.3.78 | 00:0D:88:B6:42:A2 |
| | 192.168.3.79 | 192.168.3.79 | 00:27:0E:30:42:F7 |
| | 192.168.3.161 | 192.168.3.161 | 00:27:0E:15:AE:CB |
| | ingmartin.hrloreto.local | 192.168.3.155 | 84:C9:B2:71:05:6F |
| | 192.168.3.171 | 192.168.3.171 | 00:19:D1:51:F4:80 |
| | 192.168.3.147 | 192.168.3.147 | 00:1C:C0:79:53:CE |
| | 192.168.3.170 | 192.168.3.170 | 00:27:0E:2E:68:2B |
| | 192.168.3.57 | 192.168.3.57 | 00:0F:3D:CB:BB:0B |
| | 192.168.3.14 | 192.168.3.14 | 00:40:05:3B:31:48 |
| | 192.168.3.69 | 192.168.3.69 | 00:0F:3D:F8:A8:70 |
| | 192.168.3.87 | 192.168.3.87 | 00:1C:C0:63:AE:90 |
| | XRX0000AAF1639A | 192.168.3.253 | 00:00:AA:F1:63:9A |
| | martin.hrloreto.local | 192.168.3.202 | 00:1B:D4:D2:5C:10 |
| | 192.168.3.61 | 192.168.3.61 | 00:1C:C0:D3:EA:3F |
| | 192.168.3.183 | 192.168.3.183 | 84:C9:B2:71:05:70 |
| | 192.168.3.164 | 192.168.3.164 | 00:0B:CD:02:1D:AA |
| | 192.168.3.49 | 192.168.3.49 | 00:04:75:A7:BE:74 |
| | 192.168.3.206 | 192.168.3.206 | 84:C9:B2:71:05:31 |

Tabla 2 PCs conectadas a la red.

Para conocer y calificar el software y hardware existente en la institución el cual servirá de plataforma física de la red de área local, se diseñó un formulario el cual encierra varios aspectos como: Software, características, clasificación, ubicación y modelo de conexión (mono usuario o conectado a la red), los resultados arrojados al aplicar esta técnica de recolección de datos fueron:

| Departamento o Zona. | Cantidad de PCs | N° Impresoras |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| Mantenimiento | 4 | 0 |
| Almacén | 5 | 1 |
| Electrónica | 6 | 0 |
| Zona Administrativa | 62 | 9 |
| Piso 2 | 6 | 1 |
| Piso 3 | 12 | 1 |
| Piso 4 | 6 | 1 |
| Emergencia | 6 | 1 |
| SIS | 10 | 2 |
| Farmacia | 5 | 2 |
| Laboratorio | 4 | 1 |
| Rayos X | 4 | 0 |
| Gestión de la Calidad | 5 | 1 |
| Zona Admisión – Estadística | 18 | 5 |
| Informática | 10 | 1 |
| Total | 163 | 26 |

Como se pudo evidenciar la institución cuenta con 163 equipos de computación y 26 impresoras dedicados para uso médico y administrativo.

II.III.1.1.4 REQUERIMIENTO DE LOS USUARIOS POR PRIORIDAD:

A continuación se muestran las aplicaciones más utilizadas en forma local o en red:

| UTILITARIOS/APLICAC. | EN RED | EN LOCAL | PRIORIDAD |
|------------------------------|--------|----------|-----------|
| Sistema Medico | X | | ALTA |
| SISGAM | X | | ALTA |
| Sistema de Control de Acceso | X | | ALTA |
| BBDD | X | | ALTA |
| Archivos Compartidos | X | | MEDIA |
| Explorador Web | X | | MEDIA |
| Office | | X | BAJA |

Tabla 3: Lista de Utilitarios según Uso

En la siguiente tabla se muestran las áreas funcionales y las aplicaciones que utilizan según prioridad:

| AREAS | RED | PRIORIDAD |
|---------------------|--|-----------|
| Mantenimiento | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD | Baja |
| Almacén | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD | Baja |
| Electrónica | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD | Baja |
| Zona Administrativa | Control de Acceso, WEB, archivos compartidos, BBDD, SISGAM | Alta |
| Piso 2 | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Alta |
| Piso 3 | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Alta |

| | | |
|------------------------------------|--|--------------|
| Piso 4 | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Alta |
| Emergencia | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Alta |
| SIS | Control de Acceso, WEB, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Media |
| Farmacia | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Media |
| Laboratorio | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Media |
| Rayos X | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SISMED | Media |
| Gestión de la Calidad | Control de Acceso, archivos compartidos, | Baja |
| Zona Admisión – Estadística | Control de Acceso, archivos compartidos, BBDD, SIGSAM | Alta |
| Informática | Control de Acceso, WEB , archivos compartidos, BBDD, SISMED, SIGSAM | Alta |

Tabla 4: Requerimientos de Usuarios por Prioridad

II.III.1.1.5 RESTRICCIONES TECNICAS:

Entre las restricciones técnicas que se encontraron se muestran las siguientes:

a) Ancho de banda disponible: Tomando como base primordial esta problemática, podríamos decir que quien brinda el acceso a Internet en el Hospital Regional de Loreto es la Empresa Telmex. El enlace hacia la WAN es realizado por un Router Cisco de la serie 800 en el paquete xplora 1200 1mbps y se garantiza el 5% de velocidad.

Con el tiempo debería incrementarse el ancho de banda ya que es posible que la velocidad decaiga con el ingreso de nuevos equipos.

b) Limitaciones de Personal: En realidad no existe, los encargados del área de informática del Hospital están siempre atentos a cualquier falla en el sistema.

c) Equipos Existentes: Las computadoras y los equipos de conexión que existen en la institución necesitan ser repotenciados o actualizados, todos los switches de distribución no cuentan con una interfaz de administración.

d) Software Existente: Debe utilizarse como sistema operativo el que actualmente está instalado en las estaciones (Windows xp, Windows Vista y Windows seven) y para el servidor Windows 2003 y 2008 server.

II.III.1.1.6 ALCANCE DEL DISEÑO DE LA RED:

El nuevo diseño de la infraestructura de red deberá cubrir todo el campus del Hospital, llegando a cada uno de los departamentos en donde se encuentran instaladas PCs y prever la instalación de futuras terminales. La siguiente figura muestra los edificios existentes en el Hospital y los diferentes departamentos existentes:

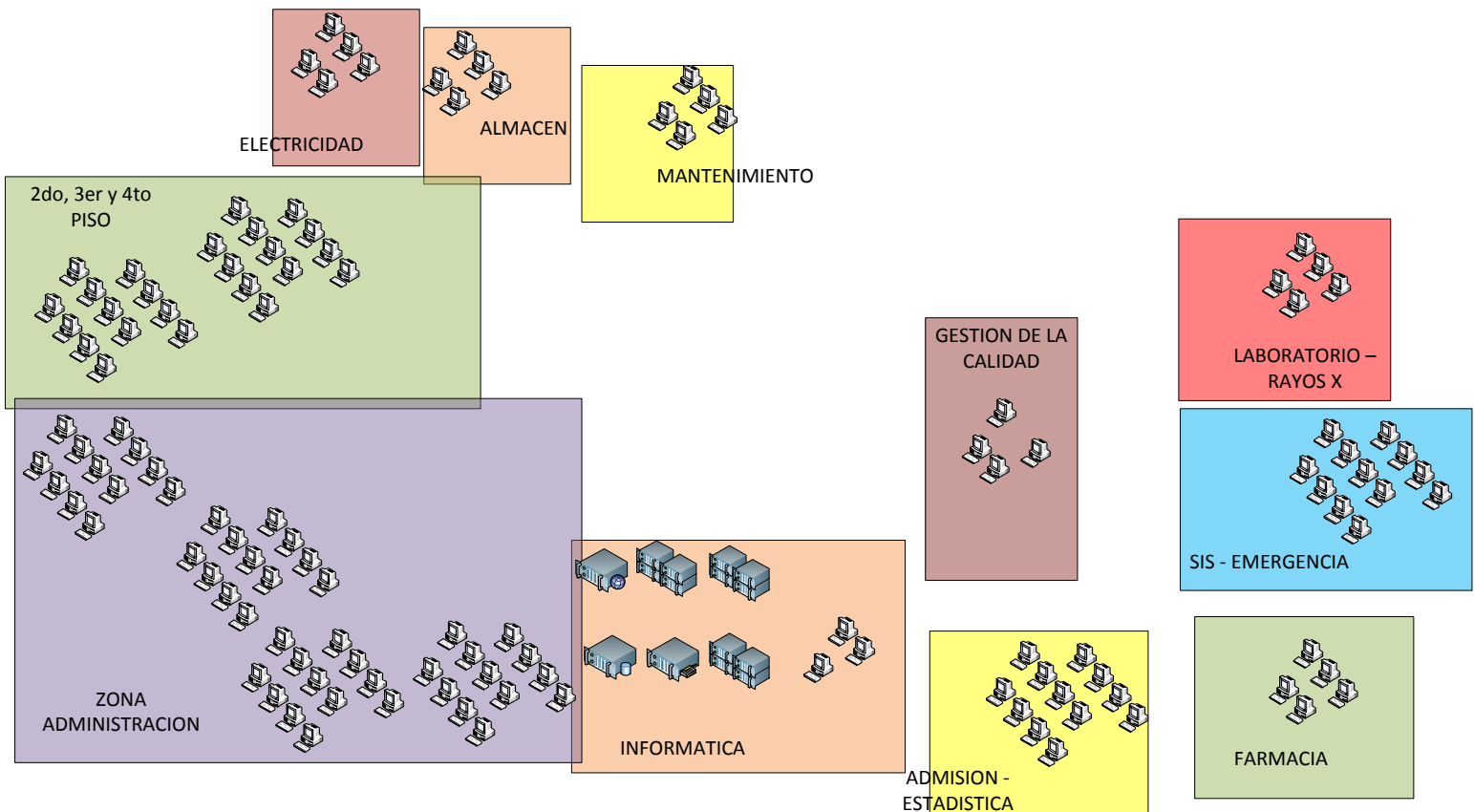


FIG. 3 Esquema de los Departamentos del Hospital.

De acuerdo al inventario por departamento que se realizó anteriormente, se calculó el número de PCs adicionales que se instalarán en un futuro cercano, dando como resultado la siguiente tabla que será la guía de la cantidad de puntos a los que debe brindar conexión la red que vamos a diseñar:

| Departamento o Zona. | Nro de Puntos. | Nro Impresoras en Red. |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Mantenimiento | 6 | 1 |
| Almacén | 7 | 1 |
| Electrónica | 8 | 1 |
| Zona Administrativa | 70 | 5 |
| Piso 2 | 8 | 2 |
| Piso 3 | 16 | 2 |
| Piso 4 | 8 | 2 |
| Emergencia | 8 | 1 |
| SIS | 14 | 1 |
| Farmacia | 7 | 1 |
| Laboratorio | 6 | 1 |
| Rayos X | 6 | 1 |
| Gestión de la Calidad | 6 | 1 |
| Zona Admisión – Estadística | 24 | 4 |
| Informática | 15 | 1 |
| Total | 209 | 25 |

En un periodo no muy lejano la institución deberá contar con 209 equipos de computación y 25 impresoras dedicados para uso médico y administrativo.

II.III.1.1.7 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD:

II.III.1.1.7.1 SEGURIDAD LÓGICA:

La seguridad lógica de los sistemas de información, se refiere a las contraseñas, passwords, claves de acceso o autorizaciones que se encuentran dentro del software de aplicación y que permiten a los usuarios del sistema tener acceso a todas o a una(s) parte(s) del mismo.

Debido a que el sistema propuesto sólo será utilizado por los analistas de redes, para poder acceder a los switches vía consola (directo al equipo) o Telnet (vía remota), se necesitarán nombres de usuarios y sus respectivos passwords.

Además se debe incluir la instalación de sistemas de protección informáticas y políticas de seguridad contra software malicioso y dañino que impida el buen funcionamiento del software instalado.

Vlan, es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN's pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Son útiles para reducir el tamaño del Dominio de difusión o Broadcast y ayudan en la administración de la red separando segmentos lógicos de una red de área local (como departamentos de una empresa) que no deberían intercambiar datos usando la red local.

Bloqueo de puertos libres, en los switches administrables se puede deshabilitar los puertos que no se estén usando para evitar que usuarios no autorizados tengan acceso al conmutador en caso de pasar el nivel de seguridad físico, que en este caso serían los gabinetes.

Antivirus, bloqueando y/o eliminando cualquier archivo malicioso que intente introducirse a la red, ya sea por páginas web visitadas o dispositivos de almacenamiento portátiles como los USB's.

Firewall, es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas. Pueden ser un Hardware o Software configurados para permitir, limitar, cifrar, descifrar, el tráfico entre los diferentes ámbitos sobre la base de un conjunto de normas y otros criterios.

II.III.1.1.7.2 SEGURIDAD FISICA:

Se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad perimetral de los equipos a ser instalados. Dependiendo de la ubicación de cada uno de estos se determinará la manera de asegurar que no puedan ser extraídos de los edificios de la institución.

Entre uno de los requerimientos de seguridad física será ubicar las cajas de distribución en lugares estratégicos dentro del rango de las cámaras de vigilancia.

Se deberá entubar todo el cableado estructurado y cumplir con los estándares de seguridad de la **ANSI-TIA-EIA-569B**.

Gabinetes, contenedores de los Switches de Borde, asegurando el control de acceso de personal no autorizado.

UPS's, para los Servidores y Equipos Médicos sensibles a subidas y bajadas de corriente eléctrica. Pararrayos, instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizando para llamar y conducir la descarga hacia tierra, de tal modo que no cause daños a construcciones o personas.

Pozo a Tierra, diseñados para la protección de las personas y PC's.

II.III.1.2 METAS TECNICAS:

La institución persigue ciertas mejoras técnicas al desarrollar una red LAN entre las cuales están las siguientes:

Escalabilidad: El diseño podrá ser escalable en la medida que la institución así lo requiera. Esto debido a que se proyecta la construcción de las nuevas oficinas de Archivos y el Centro Materno Infantil

Disponibilidad: Este es un factor importante, ya que los usuarios podrán acceder a los Sistemas de Información necesarios en cualquier momento dentro del rango de tiempo que se labore. En caso de fallas en algún punto, el diagrama físico de la red ayudará a detectar los posibles puntos donde se deba verificar el servicio, minimizando el tiempo de respuesta para dar solución a la falla reportada.

Rendimiento: La velocidad de la red será de 100 Mb/s para los usuarios. Se harán los bridges entre switches a través de los puertos gigabit. En caso de ser necesario las conexiones entre equipos separados por más de cien (**100**) metros, se recomienda usar fibra óptica para asegurar la calidad de intercambio de datos entre estos dos puntos.

Seguridad: Se configurarán los switches administrables para bloquear los puertos libres, además de la seguridad física que deba implementarse. **Facilidad de Uso:** Concretamente la facilidad con que los usuarios se conectarán a los servicios de red.

El mismo personal informático que administra la red, podrá tener una visión global de la distribución de los equipos en toda la red LAN.

Algunas decisiones de diseño tendrán un efecto negativo en la facilidad de uso, por ejemplo las reglas de navegación web configuradas por el proxy.

Adaptabilidad: Se debe evitar incorporar elementos que hagan difíciles el crecimiento de la red. Se debe considerar tener un número recomendable de puertos libres en los switches de Borde o Acceso, proyectando el crecimiento a largo plazo.

Ajuste al Presupuesto: El diseño reducirá el número de equipos necesarios para el trabajo cotidiano de los empleados, por ejemplo la implementación de impresoras en red donde había más de un (01) usuario que necesitaban imprimir documentos.

Aunque no se implemente el diseño propuesto por falta de presupuesto para la compra de los equipos necesarios, quedará un trabajo de análisis que ayudará en desarrollo de futuras actualizaciones de la red de datos. Se debe considerar que la tecnología esta actualizándose aceleradamente y en pocos años los equipos actuales deberán ser cambiados a cualquier costo para mantenerse al ritmo de las redes informáticas

II.III.1.3 INFRAESTRUCTURA DE RED ACTUAL:

Dentro de la institución no había ningún documento acerca de la infraestructura ni de otras características de la red. Sin embargo la red existente se representó con el diagrama lógico de la Fig. IV.1. Este diagrama se elaboró con la herramienta Microsoft Visio 2010, utilizados para realizar planos de redes.

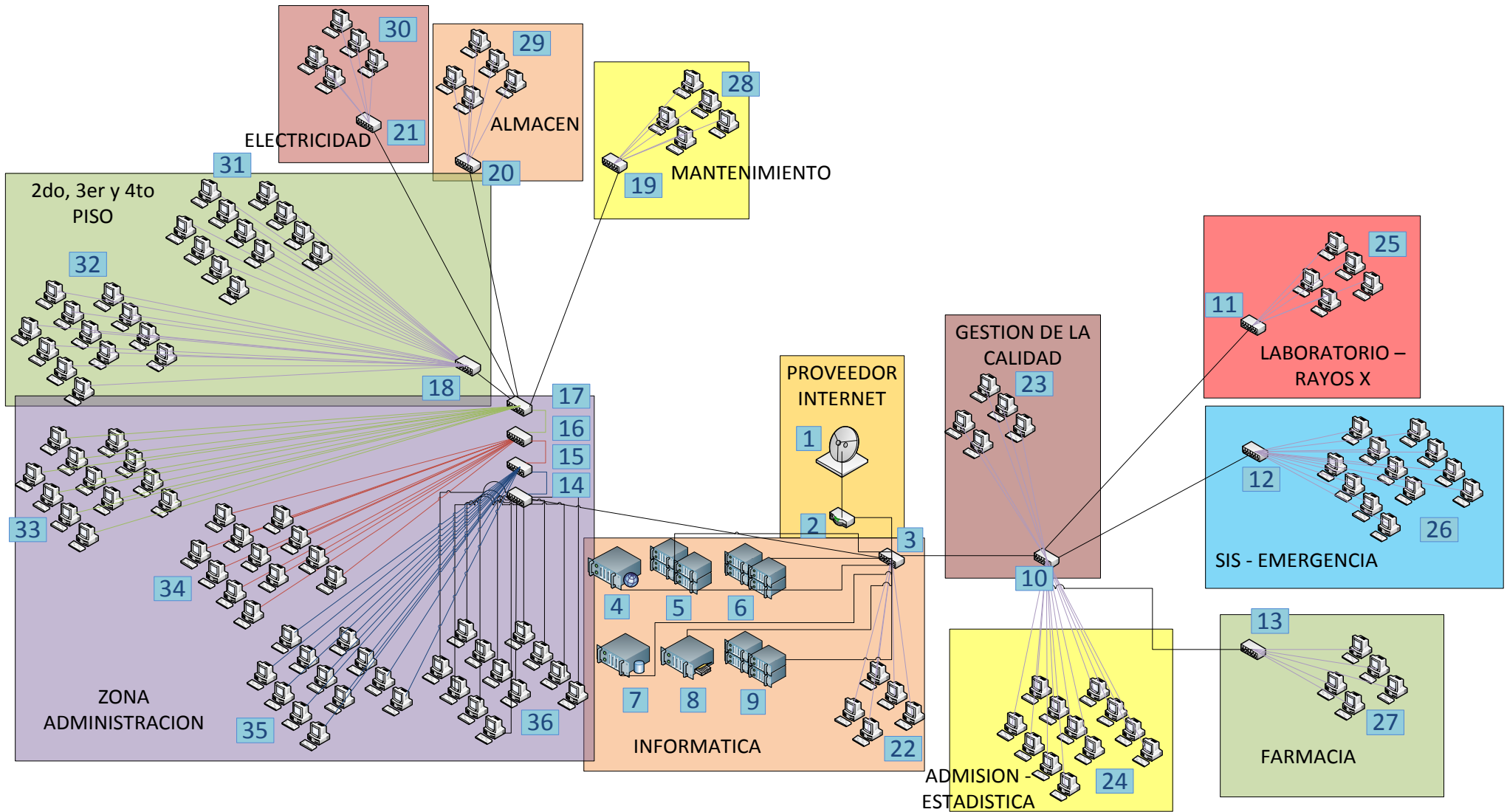


Fig. 4 Infraestructura de Red Actual.

Hospital Regional de Loreto está constituido por una red que une algunos de sus departamentos con switches ubicados en diversas áreas de la institución. El cableado está conformado por categorías 5 en una instalación improvisada.

LEYENDA: Disposición de los equipos de Red Actuales.

| Símbolo. | Descripción |
|----------|---|
| 1 | Antena |
| 2 | Router Cisco 800 Series (ANEXO A) |
| 3 | Switch Core 3COM 4510G 24 puertos (ANEXO B) |
| 4 | Servidor 1: ISA SERVER |
| 5 | Servidor 2: MCAFEE |
| 6 | Servidor 3: SISMED |
| 7 | Servidor 4: BASE DE DATOS |
| 8 | Servidor 5: DOMINIO Y DIRECTORIO ACTIVO |
| 9 | Servidor 6: SISGAM |
| 10 | Gestión de la Calidad Switch DLINK DES-1024D 24 puertos (ANEXO C) |
| 11 | Laboratorio – Rayos X Switch DLINK DES-1008D 8 puertos (ANEXO D) |
| 12 | Emergencia – SIS Switch DLINK DES-1024D 24 puertos (ANEXO C) |
| 13 | Farmacia Switch DLINK DES-1016D 16 puertos (ANEXO E) |
| 14 | Zona Administrativa 1 Switch DLINK DES-1024D 24 puertos (ANEXO C) |
| 15 | Zona Administrativa 2 Switch DLINK DES-1024D 24 puertos (ANEXO C) |
| 16 | Zona Administrativa 3 Switch DLINK DES-1024D 24 puertos (ANEXO C) |
| 17 | Zona Administrativa 4 Switch DLINK DES-1024D 24 puertos (ANEXO C) |
| 18 | 2do, 3er y 4to PISO Switch DLINK DES-1024D 24 puertos (ANEXO C) |
| 19 | Mantenimiento Switch DLINK DES-1008D 8 puertos (ANEXO D) |
| 20 | Almacén Switch DLINK DES-1016D 16 puertos (ANEXO E) |
| 21 | Electricidad Switch DLINK DES-1008D 8 puertos (ANEXO D) |
| 22 | PCs Informática |

| | |
|----|----------------------------|
| 23 | PCs Gestión de la calidad |
| 24 | PCs Admisión – Estadística |
| 25 | PCs Laboratorio – Rayos X |
| 26 | PCs SIS – Emergencia |
| 27 | PCs Farmacia. |
| 28 | PCs Mantenimiento |
| 29 | PCs Almacén |
| 30 | PCs Electricidad |
| 31 | PCs 3er Piso |
| 32 | PCs 2do Piso – 4to Piso |
| 33 | PCs Administración |
| 34 | PCs Logística |
| 35 | PCs Economía |
| 36 | PCs Personal |

Cuadro 3 Leyenda de Pcs y equipos de red

II.III.1.4 TRÁFICO DE LA RED ACTUAL:

Para medir el tráfico existente en la red se utilizó la aplicación IP Traffic el cual es una herramienta de IP Tools, este software nos permitirá obtener diversos datos de mucha importancia.

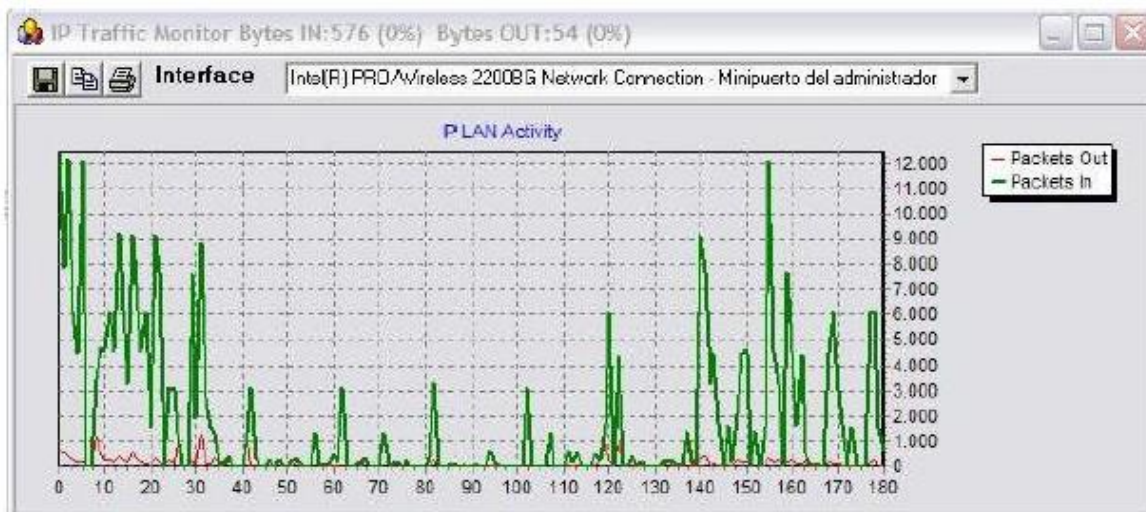


Fig. 5 Monitoreo del Trafico de la Red.

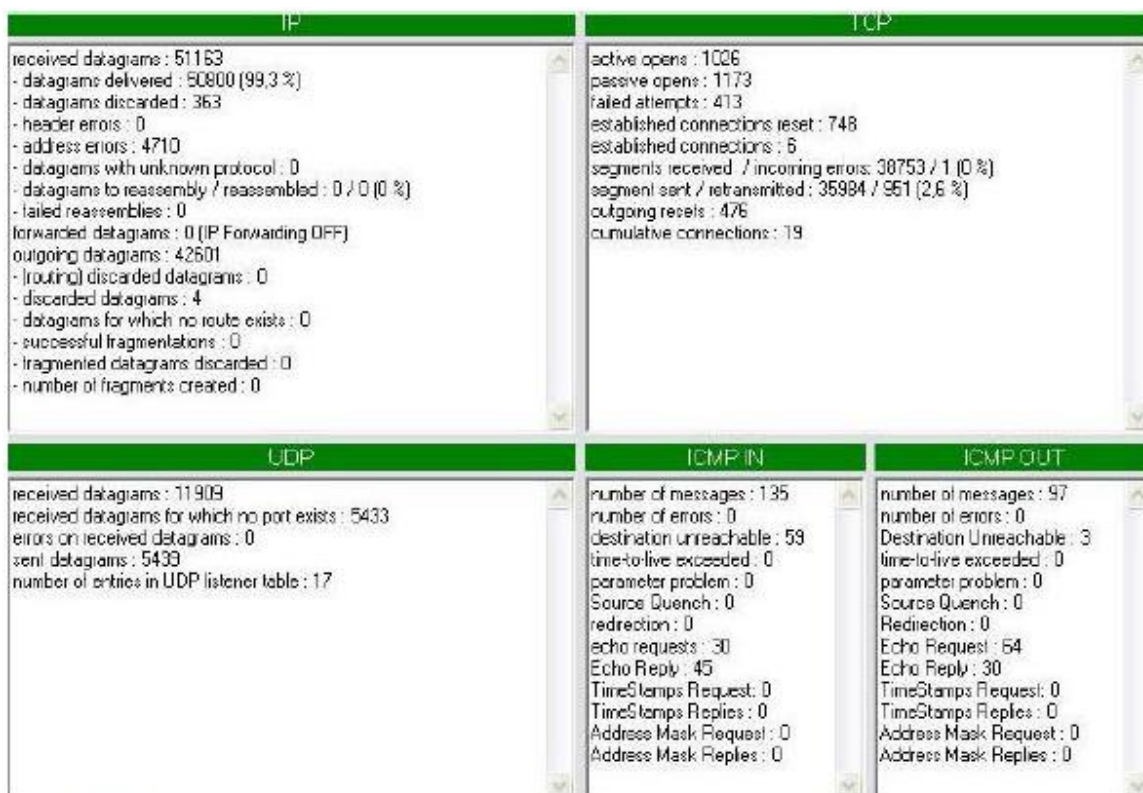


Fig. 6 Estadísticas mostradas por el Software.

El programa nos muestra datos estadísticos como la cantidad de paquetes recibidos y enviados, conexiones establecidas y los diferentes protocolos de transmisión de datos.

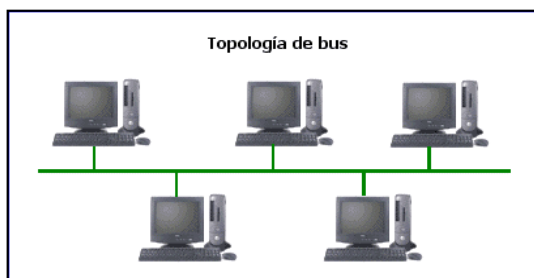
II.III.2 FASE 2 – DISEÑO LÓGICO DE LA RED.

II.III.2.1 Topología de la Red.

La topología de red define la estructura de una red. Una parte de la definición topológica es la topología física, que es la disposición real de los cables o medios. La otra parte es la topología lógica, que define la forma en que los hosts acceden a los medios para enviar datos. Las topologías físicas más comúnmente usadas son las siguientes:

- **Topología en Bus o Lineal**

Usa un solo cable backbone que debe terminarse en ambos extremos. Todos los hosts se conectan directamente a este backbone. La ventaja de este tipo de arquitectura es que el flujo de datos es ligeramente más veloz que el de otras topologías, pero el inconveniente de esta topología es que existe el riesgo de una colisión de red o datos en un determinado punto de la instalación.



- **Topología en anillo**

Conecta un host con el siguiente y al último host con el primero. Esto crea un anillo físico de cable.



- **Topología estrella**

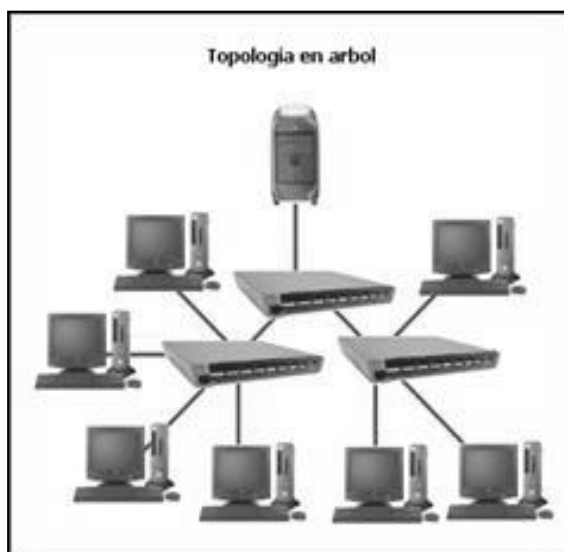
Tiene un nodo central desde el que se irradian todos los enlaces hacia los demás nodos. Por el nodo central, generalmente ocupado por un concentrador, pasa toda la información que circula por la red.

La desventaja principal es que si el nodo central falla, toda la red se desconecta.



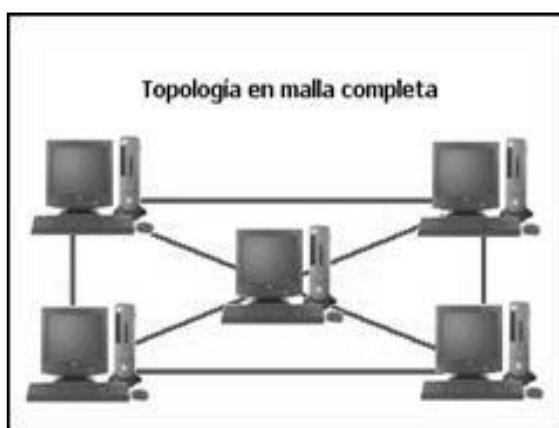
- **Topología en árbol**

Un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un Hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos.



- **Topología en malla completa**

Cada nodo se enlaza directamente con los demás nodos. Las ventajas son que, como cada todo se conecta físicamente a los demás, creando una conexión redundante, si algún enlace deja de funcionar la información puede circular a través de cualquier cantidad de enlaces hasta llegar a destino. Además, esta topología permite que la información circule por varias rutas a través de la red. La desventaja física principal es que sólo funciona con una pequeña cantidad de nodos, ya que de lo contrario la cantidad de medios necesarios para los enlaces, y la cantidad de conexiones con los enlaces se torna abrumadora.



De acuerdo al análisis de los requerimientos encontrados, la topología más adecuada para la implementación de nuestra infraestructura de red es la **Topología en árbol**, ya que es la que mejor se adecua a las necesidades y a la infraestructura de la institución, utilizaremos un switch core gigabit que se encargara de conectar a los diferentes switches de distribución.

II.III.2.2 Modelo de Direccionamiento y Nombres

Es bien sabido que para que dos computadoras puedan comunicarse entre si necesitan estar identificadas en la red a través de direcciones IP. Una dirección IP es una etiqueta numérica que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una interfaz (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP (*Internet Protocol*), que corresponde al nivel de red del protocolo TCP/IP. Dicho número no se ha de confundir con la dirección MAC que es un número hexadecimal fijo que es asignado a la tarjeta o dispositivo de red por el fabricante, mientras que la dirección IP se puede cambiar. Esta dirección puede cambiar 2 ó 3 veces al día; y a esta forma de asignación de dirección IP se denomina una *dirección IP dinámica* (normalmente se abrevia como *IP dinámica*).

Hay tres clases de direcciones IP que una organización puede recibir de parte de la Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN): clase A, clase B y clase C. En la actualidad, ICANN reserva las direcciones de clase A para los gobiernos de todo el mundo (aunque en el pasado se le hayan otorgado a empresas de gran envergadura como, por ejemplo, Hewlett Packard) y las direcciones de clase B para las medianas empresas. Se otorgan direcciones de clase C para todos los demás solicitantes. Cada clase de red permite una cantidad fija de equipos (hosts).

En una red de clase A, se asigna el primer octeto para identificar la red, reservando los tres últimos octetos (24 bits) para que sean asignados a los hosts, de modo que la cantidad máxima de hosts es $2^{24} - 2$ (las direcciones reservadas de broadcast [últimos octetos a 255] y de red [últimos octetos a 0]), es decir, 16 777 214 hosts.

En una red de clase B, se asignan los dos primeros octetos para identificar la red, reservando los dos octetos finales (16 bits) para que sean asignados a los hosts, de modo que la cantidad máxima de hosts es $2^{16} - 2$, o 65 534 hosts.

En una red de clase C, se asignan los tres primeros octetos para identificar la red, reservando el octeto final (8 bits) para que sea asignado a los hosts, de modo que la cantidad máxima de hosts es $2^8 - 2$, ó 254 hosts.

| Clase | Rango | Nº de Redes | Nº de Host | Máscara de Red | Broadcast ID |
|-------|-----------------------------|-------------|------------|----------------|---------------|
| A | 1.0.0.0 - 127.255.255.255 | 126 | 16.777.214 | 255.0.0.0 | x.255.255.255 |
| B | 128.0.0.0 - 191.255.255.255 | 16.382 | 65.534 | 255.255.0.0 | x.x.255.255 |
| C | 192.0.0.0 - 223.255.255.255 | 2.097.150 | 254 | 255.255.255.0 | x.x.x.255 |
| D | 224.0.0.0 - 239.255.255.255 | | | | |
| E | 240.0.0.0 - 255.255.255.255 | | | | |

Tabla N. 5 Representación de direcciones IPv4

La dirección 0.0.0.0 es utilizada por las máquinas cuando están arrancando o no se les ha asignado dirección.

La dirección que tiene su parte de host a cero sirve para definir la red en la que se ubica. Se denomina **dirección de red**.

La dirección que tiene su parte de host a unos sirve para comunicar con todos los hosts de la red en la que se ubica. Se denomina **dirección de broadcast**.

Las direcciones 127.x.x.x se reservan para pruebas de retroalimentación. Se denomina **dirección de bucle local o loopback**.

Direcciones privadas

Hay ciertas direcciones en cada clase de dirección IP que no están asignadas y que se denominan direcciones privadas. Las direcciones privadas pueden ser utilizadas por los hosts que usan traducción de dirección de red (NAT) para conectarse a una red pública o por los hosts que no se conectan a Internet. En una misma red no puede existir dos direcciones iguales, pero sí se pueden repetir en dos redes privadas que no

tengan conexión entre sí o que se conecten a través del protocolo NAT. Las direcciones privadas son:

Clase A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255 (8 bits red, 24 bits hosts)\\ Uso VIP EJ:La red militar norte-americana

Clase B: 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (16 bits red, 16 bits hosts)\\ Uso universidades y grandes compañías. Obtenemos 214 -2 redes debido a que los primeros dos bits del octeto 1 0 no se toman en cuenta debido a que identifican la red(216-2)

Clase C: 192.168.0.0 a 192.168.255.255 (24 bits red, 8 bits hosts)\\ Uso de compañías medias y pequeñas además de pequeños proveedores de internet(ISP). Obtenemos 221 -2 redes debido a que los primeros tres bits del octeto 1 1 0 no se toman en cuenta debido a que identifican la red(224-3) A partir de 1993, ante la previsible futura escasez de direcciones IPv4 debido al crecimiento exponencial de hosts en Internet, se empezó a introducir el sistema CIDR, que pretende en líneas generales establecer una distribución de direcciones más fina y granulada, calculando las direcciones necesarias y "desperdiciando" las mínimas posibles, para rodear el problema que la distribución por clases había estado gestando. Este sistema es, de hecho, el empleado actualmente para la delegación de direcciones.

Muchas aplicaciones requieren conectividad dentro de una sola red, y no necesitan conectividad externa. En las redes de gran tamaño a menudo se usa TCP/IP. Por ejemplo, los bancos pueden utilizar TCP/IP para conectar los cajeros automáticos que no se conectan a la red pública, de manera que las direcciones privadas son ideales para ellas. Las direcciones privadas también se pueden utilizar en una red en la que no hay suficientes direcciones públicas disponibles.

Las direcciones privadas se pueden utilizar junto con un servidor de traducción de direcciones de red (NAT) para suministrar conectividad a todos los hosts de una red que tiene relativamente pocas direcciones públicas disponibles. Según lo acordado, cualquier tráfico que posea una dirección destino dentro de uno de los intervalos de direcciones privadas no se enrutará a través de Internet.

Máscara de subred

La máscara permite distinguir los bits que identifican la red y los que identifican el host de una dirección IP. Dada la dirección de clase A 10.2.1.2 sabemos que pertenece a la red 10.0.0.0 y el host al que se refiere es el 2.1.2 dentro de la misma. La máscara se forma poniendo a 255 los bits que identifican la red y a 0 los bits que identifican el host. De esta forma una dirección de clase A tendrá como máscara 255.0.0.0, una de clase B 255.255.0.0 y una de clase C 255.255.255.0. Los dispositivos de red realizan un AND entre la dirección IP y la máscara para obtener la dirección de red a la que pertenece el host identificado por la dirección IP dada. Por ejemplo un router necesita saber cuál es la red a la que pertenece la dirección IP del datagrama destino para poder

consultar la tabla de encaminamiento y poder enviar el datagrama por la interfaz de salida. Para esto se necesita tener cables directos

Modo de asignación de las direcciones

El modo como se asignara las direcciones IP a los equipos se determinó que sería de forma dinámica para que sea el servidor quien las asigne según la disponibilidad que encuentra, de esta manera el administrador de la red no tiene que llevar un registro de direcciones disponibles a la hora de incluir un nuevo equipo en la red. Una **dirección IP dinámica** es una IP asignada mediante un servidor DHCP (**Dynamic Host Configuration Protocol**) al usuario. La IP que se obtiene tiene una duración máxima determinada. El servidor DHCP provee parámetros de configuración específicos para cada cliente que desee participar en la red IP. Entre estos parámetros se encuentra la dirección IP del cliente.

DHCP apareció como protocolo estándar en octubre de 1993. El estándar RFC 2131 especifica la última definición de DHCP (marzo de 1997). DHCP sustituye al protocolo BOOTP, que es más antiguo. Debido a la compatibilidad retroactiva de DHCP, muy pocas redes continúan usando BOOTP puro. Las IP dinámicas son las que actualmente ofrecen la mayoría de operadores. Éstas suelen cambiar cada vez que el usuario reconecta por cualquier causa.

Ventajas

- Reduce los costos de operación a los proveedores de servicios de Internet (ISP).
- Reduce la cantidad de IP asignadas (de forma fija) inactivas.

Desventajas

- Obliga a depender de servicios que redirigen un host a una IP.

Asignación de direcciones IP, dependiendo de la implementación concreta, el servidor DHCP tiene tres métodos para asignar las direcciones IP:

- Manualmente, cuando el servidor tiene a su disposición una tabla que empareja direcciones MAC con direcciones IP, creada manualmente por el administrador de la red. Sólo clientes con una dirección MAC válida recibirán una dirección IP del servidor.
- Automáticamente, donde el servidor DHCP asigna permanentemente una dirección IP libre, tomada de un rango prefijado por el administrador, a cualquier cliente que solicite una.
- Dinámicamente, el único método que permite la reutilización de direcciones IP. El administrador de la red asigna un rango de direcciones IP para el DHCP y cada ordenador cliente de la LAN tiene su software de comunicación TCP/IP

configurado para solicitar una dirección IP del servidor DHCP cuando su tarjeta de interfaz de red se inicie. El proceso es transparente para el usuario y tiene un periodo de validez limitado.

Rango de direcciones para los equipos de la red

Para los equipos se utilizara el rango de direcciones IP clase B comprendido desde 172.27.19.2 a 172.27.19.254 con máscara de subred 255.255.0.0. Además de las direcciones de red de los equipos se definieron aquí los nombres que tendrán los equipos en la red, así como sus descripciones. En la tabla se muestran las características y direcciones IP de cada equipo al momento de conectarlos a la red pero debemos recordar que esas direcciones cambiaran frecuentemente por la configuración del servidor quien es quien las va a asignar en un tiempo máximo de cada 2 semanas.

Se debe tener en cuenta que los usuarios de gerencia y los servidores tendrán ips estáticas para poder administrar eficientemente los privilegios de acceso a los diferentes servicios a utilizar.

II.III.2.3 Protocolos de Conmutación (switching) y enrutamiento (routing)

La familia de protocolos de Internet es un conjunto de protocolos de red en los que se basa Internet y que permiten la transmisión de datos entre redes de computadoras. En ocasiones se le denomina *conjunto de protocolos TCP/IP*, en referencia a los dos protocolos más importantes que la componen: Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP), que fueron los dos primeros en definirse, y que son los más utilizados de la familia. Existen tantos protocolos en este conjunto que llegan a ser más de 100 diferentes, entre ellos se encuentra el popular HTTP (HyperText Transfer Protocol), que es el que se utiliza para acceder a las páginas web, además de otros como el ARP (Address Resolution Protocol) para la resolución de direcciones, el FTP (File Transfer Protocol) para transferencia de archivos, y el SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) y el POP (Post Office Protocol) para correo electrónico, TELNET para acceder a equipos remotos, entre otros. El TCP/IP es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN).

Ventajas e inconvenientes

El conjunto TCP/IP está diseñado para enrutar y tiene un grado muy elevado de fiabilidad, es adecuado para redes grandes y medianas, así como en redes empresariales. Se utiliza a nivel mundial para conectarse a Internet y a los servidores web. Es compatible con las herramientas estándar para analizar el funcionamiento de la red.

Un inconveniente de TCP/IP es que es más difícil de configurar y de mantener que NetBEUI o IPX/SPX; además es algo más lento en redes con un volumen de tráfico

medio bajo. Sin embargo, puede ser más rápido en redes con un volumen de tráfico grande donde haya que enrutar un gran número de tramas. El conjunto TCP/IP se utiliza tanto en redes empresariales como por ejemplo en campus universitarios o en complejos empresariales, en donde utilizan muchos enrutadores y conexiones a mainframe o a ordenadores UNIX, así como también en redes pequeñas o domésticas, y hasta en teléfonos móviles y en domótica.

La infraestructura de enrutamiento

Tal como se señaló en la sección IV.3.4.1 se utilizara el protocolo TCP/IP que incluye al protocolo IP como integrante del modelo OSI en la capa 3. El enrutamiento físico se implementara de la siguiente manera:

- a) Interfaz LAN: Para la red LAN los equipos serán interconectados a través de un switch core 3com 4510G de 24 puertos (ANEXO D), de donde se distribuirá hacia los gabinetes de comunicación en los cuales instalaremos switches de distribución de 3com 2250 de 48 puertos (ANEXO H).
- b) Interfaz WAN: Para la conexión hacia la nube WAN se realizara a través del router Cisco de la serie 800 instalado en el Cuarto de Servidores.

II.III.2.4 Estrategias de Seguridad (Plan de seguridad)

Para que exista una normativa de seguridad en el sistema propuesto esta debe definirse como la incapacidad de ser usada como medio de acceso de intrusos para obtener información sensible o disponer de recursos o servicios solo autorizado para los usuarios internos. Por esta razón se consideraron 3 aspectos importantes, los cuales fueron los siguientes:

- * Seguridad lógica.
- * Seguridad física.
- * Plan de contingencia.

II.III.2.4.1 Seguridad Lógica

La seguridad lógica de los sistemas de información, se refiere a las contraseñas, passwords, claves de acceso o autorizaciones que se encuentran dentro del software de aplicación y que permiten a los usuarios del sistema tener acceso a todas o a una(s) parte(s) del mismo.

Debido a que el sistema propuesto sólo será utilizado por los analistas de redes, para poder acceder a los switches vía consola (directo al equipo) o Telnet (vía remota), se necesitarán nombres de usuarios y sus respectivos passwords. Los equipos Cisco instalados permiten estas características e incluso, pueden guardarse registros de

auditoría en los casos de accesos remotos utilizando un servidor de TACACS (algo así como en ambientes de Windows NT/2000). Las claves son guardadas mediante el uso de técnicas especiales en dicho servidor.

Cisco Systems Console

Username: r-pastuzake

Password:

<ms-camo0401> enable

Password:

<ms-camo0401> <enable> show configuration

Tanto vía consola o remota, se necesitan dos passwords para acceder al switch; el primero que es el modo ejecutable y el segundo es el modo privilegiado. Este último es el que permite acceder a las partes de configuración confidenciales del equipo y cambiar la configuración del mismo.

Vale la pena recalcar que la inclusión de claves de acceso sólo es permitida por un supervisor que es el encargado de todos los switches del Centro Local. Esta clave de acceso será solicitada al inicio del sistema (sin mostrar el nombre del switch hasta no introducir la clave correcta), a fin que si un intruso le hace Telnet al equipo, no sepa de qué equipo se trata. Además de esto, las claves están encriptadas en el código de configuración del switch y es imposible determinar, una vez adentro, cual es la clave del modo privilegiado. Abajo puede verse en las líneas descriptas como set password y set enablepass la encriptación.

```
<ms-camo0401> <enable> show config
This command shows non-default configurations only.
Use 'show config all' to show both default and non-default configurations.
.....
.....
.....
.....
.....
..
begin
?
# ***** NON-DEFAULT CONFIGURATION *****
?
?
#time: Tue Dec 18 2001, 17:37:02
?
#version 5.5(3)
?
set password $2$wdl4$0FTBg74sX0gctAX6ZXAP0/
set enablepass $2$bplw$CBz3qQJnDQMNLu9wgJOi1
set prompt <ms-camo0401>
?
```

II.III.2.4.2 Seguridad Física

Los equipos se instalarán en los cuartos de cableado, ubicados en el Área del departamento de Informática, donde el acceso se encuentra restringido a personas no autorizadas.

Con relación al sistema de seguridad del edificio, la seguridad existente en el Local, debido a la existencia de Cámaras de Vigilancia y además su condición de edificio administrativo principal en el Estado, donde se encuentran las oficinas de los directivos y coordinación, lo hace más invulnerable a la entrada de sospechosos a cualquier parte. Los cuartos de cableado cuentan con un sistema de aire acondicionado que mantienen en un ambiente fresco y aislado de las altas temperaturas a los equipos. Con respecto a dispositivos en caso de ausencia de electricidad, los equipos de redes estarán conectados a líneas preferenciales, las cuales están bajo sistemas de UPS, capaces de controlar las variaciones bruscas de voltaje que pueden afectarlos. Por otra parte, dentro de toda el Hospital mantienen un sistema de seguridad de detección contra incendios, representado en una Central de 18 Zonas, Extintores tipo ABC de 16 Libras y sistemas rociadores de agua con mangueras de 1½” .

II.III.2.4.3 Plan de Contingencia

En cuanto al software, vale la pena mencionar que como todos los switches en la sede son iguales, la pérdida de información de la configuración de un equipo pudiera recuperarse desde otro. Con relación al sistema operativo, se tendrán almacenado en disquetes y servidores las dos últimas versiones de los sistemas operativos utilizados en estos switches para que puedan ser descargados fácilmente vía consola. Con relación al hardware, se tiene un inventario de las piezas más críticas (como fuentes de poder y tarjetas con puertos UTP a 10 y 100 Mbps) a fin de poder reemplazar las mismas inmediatamente al ocurrir la falla. Un sistema de garantía también asegura que las piezas puedan ser adquiridas rápidamente y no esperar por requisiciones de compras y firmas hasta que llegue el material solicitado. El humanware está representado por los técnicos de cableado (todo lo relacionado con el cableado y puntos de red); y los analistas de redes (para la configuración y mantenimiento de los switches). En ambos casos, todos conocen su trabajo y cualquiera pudiera hacerlo. Esto hace que el mantenimiento de los equipos y la red de datos en general (incluyendo el cableado) sean de fácil adaptación y entendimiento.

Además se implementó una red de anillo secundaria entre los switches, la cual deberá garantizar la continuidad de la comunicación ante la caída de algún tramo del backbone de la infraestructura de red.

II.III.2.5 Estrategias para el Mantenimiento de la Red

Para el mantenimiento adecuado de la red se deben definir:

- Cronograma de mantenimiento de equipos informáticos.
- Cronograma de evaluación de estados de los equipos (verificar antivirus, programas instalados, espacio en disco, etc).
- Mantener un registro de incidencias y soluciones a problemas presentados por los usuarios de equipos informáticos.
- Verificar regularmente el consumo de ancho banda por cada usuario, esto permitirá identificar qué usuarios posiblemente estén haciendo mal uso de los servicios otorgados por la institución.
- Actualización de la documentación de la red existente.

II.III.2.6 Caracterización de la Red Lógica Propuesta.

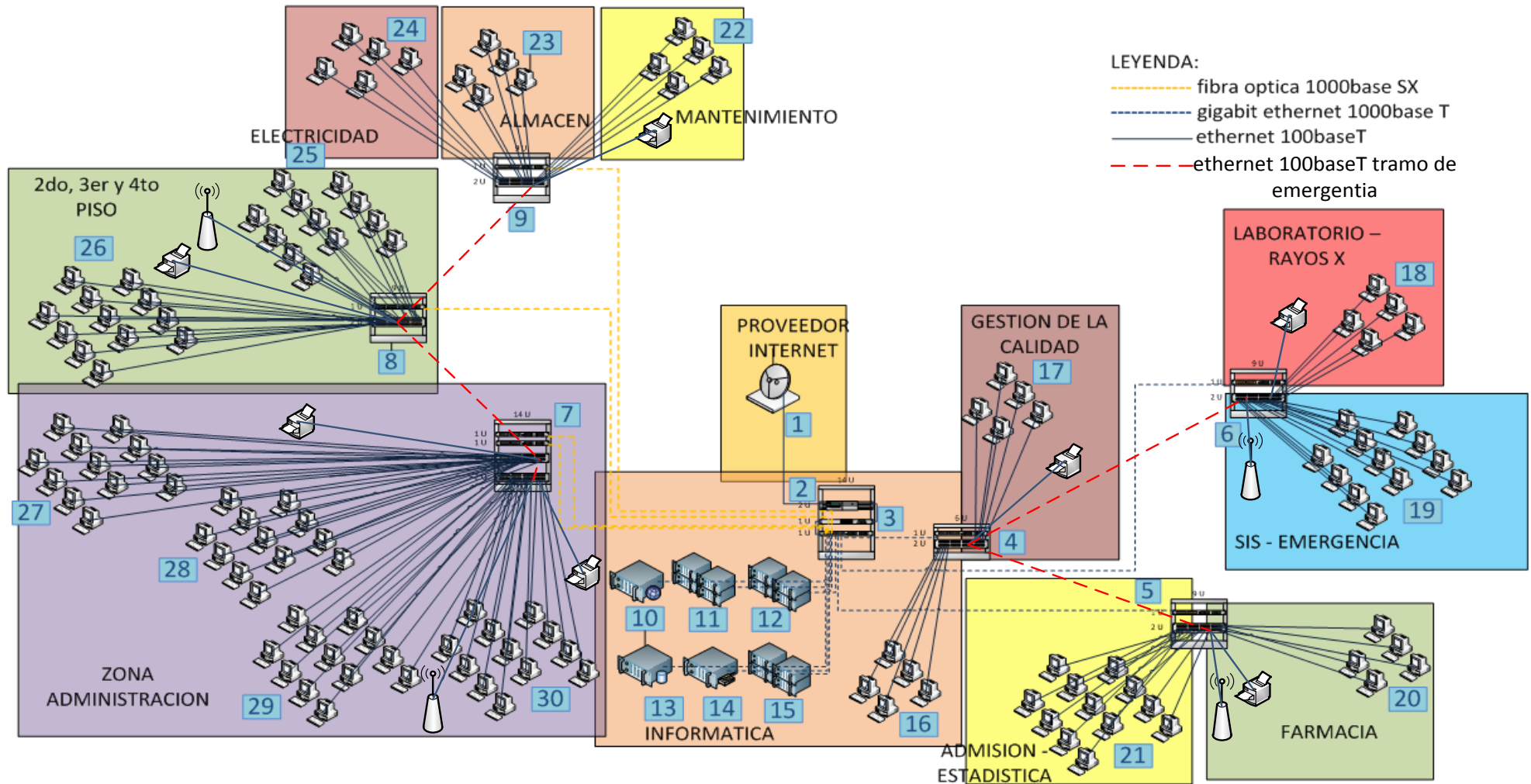


FIG. 7 Diseño Lógico de la Red LAN Propuesta

LEYENDA: Disposición de los equipos de Red Propuesta

| Símbolo. | Descripción |
|----------|---|
| 1 | Antena |
| 2 | Router Cisco 800 Series (ANEXO A) |
| 3 | FortiGate-110C/111C (ANEXO G) y Switch Core 3COM 4510G 24 puertos (ANEXO B) |
| 4 | Caja de Distribución Informática Switch 2250-SFP Plus 48 puertos (ANEXO F) |
| 5 | Caja de Distribución Admisión Switch 2250-SFP Plus 48 puertos (ANEXO F) |
| 6 | Caja de Distribución Emergencia Switch 2250-SFP Plus 48 puertos (ANEXO F) |
| 7 | Caja de Distribución Administración 2 Switch 2250-SFP Plus 48 puertos (ANEXO F) |
| 8 | Caja de Distribución PISOS Switch 2250-SFP Plus 48 puertos (ANEXO F) |
| 9 | Caja de Distribución Almacén Switch 2250-SFP Plus 48 puertos (ANEXO F) |
| 10 | Servidor 1: ISA SERVER |
| 11 | Servidor 2: MCAFEE |
| 12 | Servidor 3: SISMED |
| 13 | Servidor 4: BASE DE DATOS |
| 14 | Servidor 5: DOMINIO Y DIRECTORIO ACTIVO |
| 15 | Servidor 6: SISGAM |
| 16 | PCs Informatica |
| 17 | PCs Gestion de la calidad |
| 18 | PCs Laboratorio – Rayos X |
| 19 | PCs SIS – Emergencia |
| 20 | PCs Farmacia. |
| 21 | PCs Admision – Estadística |
| 22 | PCs Mantenimiento |
| 23 | PCs Almacen |
| 24 | PCs Electricidad |
| 25 | PCs 3er Piso |
| 26 | PCs 2do Piso – 4to Piso |
| 27 | PCs Administración |
| 28 | PCs Logística |
| 29 | PCs Economía |
| 30 | PCs Personal |

Cuadro 4: Disposición de los equipos de Red Propuesta.

La distribución de cada uno de los puntos de datos con respecto a su longitud se presenta en la siguiente tabla.

| N° | Gabinete de Comunicaciones | Distancia |
|----|---|---------------|
| G1 | FortiGate-110C/111C y Switch Core 3COM 4510G 24 puertos | nucleo 0 mtrs |
| G2 | Caja de Distribución Informática Switch 2250-SFP Plus 48 puertos | 3 mtrs |
| G3 | Caja de Distribución Admisión Switch 2250-SFP Plus 48 puertos | 55 mtrs |
| G4 | Caja de Distribución Emergencia Switch 2250-SFP Plus 48 puertos | 80 mtrs |
| G5 | Caja de Distribución Administración 2 Switch 2250-SFP Plus 48 puertos | 90 mtrs |
| G6 | Caja de Distribución PISOS Switch 2250-SFP Plus 48 puertos | 115 mtrs |
| G7 | Caja de Distribución Almacén Switch 2250-SFP Plus 48 puertos | 180 mtrs |

Tabla 6. Distancia entre el núcleo y las cajas de distribución.

II.III.3 FASE 3 – DISEÑO FÍSICO DE LA RED

II.III.3.1 Tecnologías y Dispositivos para las Redes de Cada Área

La distribución de los puntos de datos dentro de la sede está dada de la siguiente forma:

| Departamento o Zona. | Nro de Puntos. | Nro Impresoras en Red. |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Mantenimiento | 6 | 1 |
| Almacén | 7 | 1 |
| Electrónica | 8 | 1 |
| Zona Administrativa | 70 | 5 |
| Piso 2 | 8 | 2 |
| Piso 3 | 16 | 2 |
| Piso 4 | 8 | 2 |
| Emergencia | 8 | 1 |
| SIS | 14 | 1 |
| Farmacia | 7 | 1 |
| Laboratorio | 6 | 1 |
| Rayos X | 6 | 1 |
| Gestión de la Calidad | 6 | 1 |
| Zona Admisión – Estadística | 24 | 4 |
| Informática | 15 | 1 |
| Total | 209 | 25 |

Estos equipos muestran en su mayoría las siguientes características:

Servidores:

- 1) Servidor Proxy para Internet (HP TC2120)

**CONFIGURACIÓN
 BÁSICA**

| | | | | |
|----|-------------------|-----------|----------|--|
| PC | Nombre: | HRLORET06 | Función: | Servidor Proxy para Internet (HP TC2120) |
| | Grupo de Trabajo: | ----- | Dominio: | HRLORETO |

| | | | | | | |
|----|--------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------|
| IP | Tarjeta # 1: | 192.168.3.7 | 255.255.255.0 | 192.168.3.2 | 192.168.3.2 | ----- |
| | Tarjeta # 2: | DINAMICO | ----- | ----- | ----- | ----- |

HARDWARE

| | | | |
|---------------------|--|----------------------|-------------------------|
| CPU | Código Patrimonial: 74089200-0003 / F410LGRD1019 | | |
| PLACA o MAINBOARD: | Marca: HP | Modelo: ----- | Serie: P8894C1UW PWQN8 |
| PROCESADOR: | Marca: INTEL | Tipo: PENTIUM IV | Velocidad: 2.8 GHz |
| DISCO DURO: | Marca: SEAGATE | Serie: SJVWCG 57 | Capacidad: 80 GB |
| RAM: | Marca: HP (2) | Tipo: DDR 266MHz (2) | Capacidad: 256 MB (2) |
| MONITOR | No. Serie: ----- | Marca: SAMSUNG | Modelo: SYNCMASTER S915 |
| TECLADO | No. Serie: 74089500-0076 | Marca: HP | Modelo: KB-0316 |
| MOUSE | No. Serie: F93AA0AN 3RY0804 | Marca: HP | Modelo: M-SBJ96 |
| ESTABILIZADOR / UPS | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: ----- |

| | | | |
|-----------|------------------|--------------|---------------|
| PARLANTES | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: ----- |
| | No. Serie: ---- | Marca: ----- | Modelo: ---- |

| | | | |
|-----------|------------------|--------------|---------------|
| IMPRESORA | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: ----- |
| | No. Serie: ---- | Marca: ----- | Modelo: ---- |

SOFTWARE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| BÁSICO | Sistema Operativo: Win. 2003 Server | Ms. Office: ----- | Antivirus: McAfee |
| | | | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| APLICACIONES, SISTEMAS Y/O SERVICIOS | |
|--------------------------------------|--|

| | |
|----------------------|--|
| PROGRAMAS INSTALADOS | |
|----------------------|--|

| | |
|----------------|--|
| OBSERVACIONES: | |
|----------------|--|

2) Servidor de Dominio act (HP Proliant ML110)

CONFIGURACIÓN BÁSICA

| | | | | |
|----|-------------------|-----------|----------|---|
| PC | Nombre: | HRLORET01 | Función: | Servidor de Dominio act (HP Proliant ML110) |
| | Grupo de Trabajo: | ----- | Dominio: | HRLORETO |

| | | | | | | |
|----|--------------|-------------|---------------|-------|-------|-------|
| IP | Tarjeta # 1: | 192.168.3.2 | 255.255.255.0 | ----- | ----- | ----- |
| | Tarjeta # 2: | ----- | ----- | ----- | ----- | --- |

HARDWARE

| | | | | | |
|---------|---------------------|----------------------------|---------|--------|-----------------|
| CPU | Código Patrimonial: | 74089200-0001 / C10BMPSB4D | | | |
| PLACA o | Marca: | HP | Modelo: | M711XA | Serie: P7CAAG1X |

| | | | | |
|-------------|----------------------|-----------------------|--|---------------------|
| MAINBOARD: | | | | KR0319 |
| PROCESADOR: | Marca: INTEL | Tipo: PENTIUM IV | | Velocidad: 3.2 GHz |
| DISCO DURO: | Marca: SEAGATE | Serie: 9QZC49C5 | | Capacidad: 80 GB |
| RAM: | Marca: DANE ELEC (2) | Tipo: DDR1 400MHz (2) | | Capacidad: 1 GB (2) |

| | | | |
|---------|------------------|--------------|-------------|
| MONITOR | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: --- |
|---------|------------------|--------------|-------------|

| | | | |
|---------|------------------|--------------|-------------|
| TECLADO | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: --- |
|---------|------------------|--------------|-------------|

| | | | |
|-------|------------------|--------------|-------------|
| MOUSE | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: --- |
|-------|------------------|--------------|-------------|

| | | | |
|-----|----------------------|-------------------|-------------------|
| UPS | No. Serie: 638616687 | Marca: CITO POWER | Modelo: CPLB1000U |
|-----|----------------------|-------------------|-------------------|

| | | | |
|-----------|------------------|--------------|-------------|
| PARLANTES | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: --- |
|-----------|------------------|--------------|-------------|

| | | | |
|-----------|------------------|--------------|-------------|
| IMPRESORA | No. Serie: ----- | Marca: ----- | Modelo: --- |
|-----------|------------------|--------------|-------------|

SOFTWARE

| | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| BÁSICO | Sistema Operativo: Win. 2008 Server | Ms. Office: ----- | Antivirus: McAfee |
|--------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|

| | |
|--------------------------------------|--|
| APLICACIONES, SISTEMAS Y/O SERVICIOS | Serv. Archivos Serv. Aplicaciones Controlador de Dominio |
|--------------------------------------|--|

| | |
|----------------------|--|
| PROGRAMAS INSTALADOS | |
|----------------------|--|

| | |
|----------------|--|
| OBSERVACIONES: | |
|----------------|--|

Computadores de Escritorio

1) PC Jefatura de Estadística.

CONFIGURACIÓN BÁSICA

| | | | | |
|----|-------------------|----------|----------|---------|
| PC | Nombre: | PC0001 | Función: | Oficina |
| | Grupo de Trabajo: | HRLORETO | Dominio: | ----- |

| | | | | | | |
|----|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------------|
| IP | Tarjeta # 1: | 192.168.3.31 | 255.255.255.0 | 192.168.3.2 | 192.168.3.2 | 00:04:75:F0:BB:FF |
| | Tarjeta # 2: | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |

HARDWARE

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
| CPU | Código Patrimonial: | 74089950- | | | | |
| PLACA o MAINBOARD: | Marca: | Intel | Modelo: | D945GCPE | Serie: | AZPE73900 D5N |
| | PROCESADOR: | Marca: | Intel | Tipo: | Core 2 Duo | Velocidad: |
| DISCO DURO: | Marca: | Samsung | Serie: | SOD4J1DQ 100095 | Capacidad: | 160 GB |
| | RAM: | Marca: | Kingston | Tipo: | DDR II - 667 Mhz | Capacidad: |
| MONITOR | No. Serie: | 801NDFV 4L507 | Marca: | LG | Modelo: | Flatron L1553s |
| | TECLADO | No. Serie: | 1314K101 2237 | Marca: | Cybertel | Modelo: |
| MOUSE | No. Serie: | X6108210 2268 | Marca: | Genius | Modelo: | Net Scroll 120 |
| | ESTABILIZADOR / UPS | No. Serie: | 070728-12913542 | Marca: | Cdp | Modelo: |

| | | | |
|------------------|---------------------------|------------------|------------------------|
| PARLANTES | No. Serie: ----- ----- | Marca: CyberLink | Modelo: ----- ----- |
|------------------|---------------------------|------------------|------------------------|

| | | | |
|------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| IMPRESORA | No. Serie: ----- ----- | Marca: ----- ----- | Modelo: ----- ----- |
|------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|

SOFTWARE

| | | | |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| BÁSICO | Sistema Operativo: XP | Ms. Office: 2007 | Antivirus: Eset Nod32 |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------------------|

| | |
|---|--|
| APLICACIONES, SISTEMAS Y/O SERVICIOS | |
|---|--|

| | |
|-----------------------------|----------------|
| PROGRAMAS INSTALADOS | Adobe Reader 9 |
|-----------------------------|----------------|

| | |
|-----------------------|--|
| OBSERVACIONES: | |
|-----------------------|--|

2) PC Sub-Dirección

CONFIGURACIÓN BÁSICA

| | | |
|-----------|-----------------------------|------------------|
| PC | Nombre: usuario-PC | Función: Oficina |
| | Grupo de Trabajo: WORKGROUP | Dominio: ----- |

| | | | | | |
|-----------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| IP | Tarjeta # 1: Automático | ----- ----- | ----- ----- | ----- ----- | ----- ----- |
| | Tarjeta # 2: ---- | ----- ----- | ----- ----- | ----- ----- | ----- ----- |

HARDWARE

| | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------------|-------------------------|
| CPU | Código Patrimonial: ----- | | |
| PLACA o MAINBOARD: | Marca: Intel | Modelo: DG31PR | Serie: BTPR9180 0VC7 |

| | | | |
|--------------------------------------|--|------------------------|------------------------|
| PROCESADOR | Marca: Intel | Tipo: Core 2 Duo | Velocidad: 2.8 GHz |
| DISCO DURO: | Marca: Samsung | Serie: S17AJ9BS 624337 | Capacidad: 320 GB |
| RAM: | Marca: KINGSTON | Tipo: DDR 2 667MHz | Capacidad: 2 GB |
| MONITOR | No. Serie: CM19H9NS 511021Z | Marca: SAMSUNG G | Modelo: LS19 |
| TECLADO | No. Serie: 8023100010 68 | Marca: CYBERLINK NK | Modelo: ----- |
| MOUSE | No. Serie: X510950038 01 | Marca: GENIUS | Modelo: NETSCROLL 120 |
| ESTABILIZADOR / UPS | No. Serie: 924E201005 596 | Marca: POWERLITE | Modelo: PLIE2010 |
| PARLANTES | No. Serie: 1851S32128 73 | Marca: MICRONICS | Modelo: MIC S321 |
| IMPRESORA | No. Serie: VNF352795 1 | Marca: HP | Modelo: LASERJET P1006 |
| SOFTWARE | | | |
| BÁSICO | Sistema Operativo: Seven | Ms. Office: 2007 | Antivirus: Eset Nod32 |
| APLICACIONES, SISTEMAS Y/O SERVICIOS | EPI Info | | |
| PROGRAMAS INSTALADOS | Adobe Reader 9 | | |
| OBSERVACIONES: | En la Sala de Reuniones hay un cable de red; pero no hay PC (Usan Laptop). | | |



II.III.3.2 Tecnologías y Dispositivos para las Red de la Institución.

En la figura Fig 7 se muestra un esquema de la futura infraestructura de red del Hospital Regional de Loreto con la ubicación de cada equipo de la red y el cableado respectivo. Tomando en cuenta la evaluación de medios de transmisión y de los esquemas de conexión, para las redes internas del Hospital se seleccionó el sistema Gigabit Ethernet 1000BaseT y 1000BaseX para el BACKBONE y 100BaseT con cable UTP basado en el estándar internacional IEEE 802.3 para el cableado desde los switches de distribución hacia las rosetas. Estas redes tendrán las siguientes características:

1. Para el Backbone se utilizara un cableado UTP CAT 6 hacia los switches de distribución que no se encuentren a más de 100 metros de longitud. Mientras que para los nodos a distancias mayores a 100 metros se utilizara convertidores de marca AddOn modelo 1000BASE-SX SFP y Cables de fibra óptica 1000BASE SX multimodo.



FIG. 8 Cable UTP CAT 6

| GENERALIDADES | |
|---------------------------|--|
| Destino de aplicación | Redes Gigabit Ethernet categoría 6 o VGA/DVI/HDMI en equipos de audio/video de categoría 5/6. |
| Estilo de Pantalla | Conexión Directa; Extensor Cat5 |
| Tipo de Modelo | Cables de Conexión Sin Enganches |
| ENTRADA | |
| Longitud del Cable (pies) | 200 ft. |
| Longitud del Cable (m) | 60.96 |
| FÍSICAS | |
| Color | Azul |
| Estilo | Cat6/6e/6a |
| CONEXIONES | |
| Conector A |  RJ45 (MALE) |
| Conector B |  RJ45 (MALE) |
| CERTIFICACIONES | |
| Certificaciones | Cumple con RoHS |

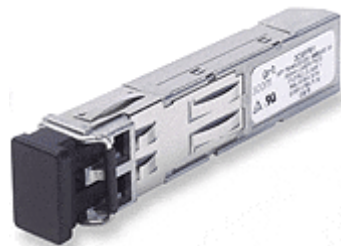




FIG. 9 3CSFP91 3Com 1000Base-SX Mini GBIC Transceiver

| | |
|--------------------------|---|
| Product Name | 1000BASE-SX SFP Module F/3COM MMF 850NM 550M LC Kit Part with SFP-SX |
| Product Type | SFP (mini-GBIC) |
| Compatibility | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 3Com Switch 8800 24-port 1000BASE-X IPv6 Module 3C17533 ▶ 3Com Switch 8800 48-Port 1000BASE-X IPv6 Module 3C17538 ▶ 3Com Switch 8800 Firewall Module 3C17546 ▶ 3Com Switch 4500G 24-Port 3CR17761-91 ▶ 3Com Switch 4500G 48-Port 3CR17762-91 ▶ 3Com Switch 4500G PWR 24-Port 3CR17771-91 ▶ 3Com Switch 4500G PWR 48-Port 3CR17772-91 ▶ 3Com Switch 4210 18-Port 3CR17332-91 ▶ 3Com Switch 4210 PWR 26-Port 3CR17343-91 ▶ 3Com Switch 4210 PWR 18-Port 3CR17342-91 ▶ 3Com Switch 4210 PWR 9-Port 3CR17341-91 ▶ 3Com Switch 4210 26-Port 3CR17333-91 ▶ 3Com Switch 4210 9-Port 3CR17331-91 ▶ 3Com Baseline Switch 2226 Plus 3C16475CS ▶ 3Com Baseline Switch 2250 Plus 3C16476CS ▶ 3Com Baseline Switch 2426-PWR Plus 3C16491 ▶ 3Com OfficeConnect Managed Gigabit PoE Switch 3CDSG10PWR ▶ 3Com OfficeConnect Managed Switch 9 FX 3CR16709-91 ▶ 3Com Baseline Switch 2948-SFP Plus 3CBLSG48 ▶ 3Com Baseline Switch 2924-PWR Plus 3CBLSG24PWR ▶ 3Com Baseline Switch 2916-SFP Plus 3CBLSG16 ▶ 3Com Baseline Switch 2924-SFP Plus 3CBLSG24 |
| Product Model | 3CSFP91 |
| Dimensions | 1.5" Height x 3.0" Width x 4.8" Depth |
| Application/Usage | Data Networking |
| Interfaces/Ports | 1 x 1000Base-SX |
| Interfaces/Ports Details | 1 x LC 1000Base-SX Network |
| Form Factor | Hot-swappable |
| Data Transfer Rate | 1 Gbps Gigabit Ethernet |
| Connectivity Media | 62.5 m Multi-mode Fiber 1000Base-SX |
| Interface Type | 1000Base-SX |
| Number of Ports/Channels | 1 |
| Standard Warranty | Lifetime |



FIG. 10 Fibra óptica 1000BASE SX multimodo

| GENERALIDADES | |
|--|---|
| Destino de aplicación | Redes informáticas (Fibra) |
| ENTRADA | |
| Longitud del Cable (m) | 152 |
| FÍSICAS | |
| Color | Naranja |
| Estilo | Fiber Optic MMF dúplex LC/LC de 152 m (500 pies) de fibra 50/125. |
| CONEXIONES | |
| Conector A |  LC |
| Conector B |  LC |
| Cantidad de conectores | 4 |
| GARANTIA | |
| Periodo de garantía del producto (USA, Canadá y Puerto Rico) | Lifetime limited warranty |

2. El medio de transmisión desde los switches de distribución a las rosetas y desde las rosetas las pcs, será cable par trenzado no blindado UTP categoría 5e de 4 pares, y que cumpla con las características mínimas definidas en la siguiente tabla:



FIG. 11 Cable UTP CAT 5e

| Características | Descripción |
|-------------------|---|
| Función | Cable para transmisión de datos con soporte para 100Mbps. |
| Calibre | 24 Awg |
| Conductor | Cobre Solido |
| Tipo | Par Trenzado no blindado Nivel 5e |
| Numero de pares | 4 pares |
| Aislamiento | PVC semi rígido |
| Cubierta Exterior | PVC |
| Impedancia | 100 +- 15 Ohm |
| Normas | Ajustado al estándar EIA/TIA 568B |

3. Topología física Arbol y lógica Broascast o Ethernet (Según el estándar original. En la actualidad, mediante el uso de Switchs obtenemos topologías lógicas en estrella).
4. Desde el nodo central saldrá el cableado gigabit hacia los switches de distribución, de los cuales saldrá un cable hasta la toma de datos de cada estación de trabajo.
5. Las tomas de datos se ubicaran a 0,40 cm de altura del suelo.
6. Para el transporte y protección del cableado que viaja por la parte externa del Hospital se utilizara tubería de 2" PVC de electricidad, para los tramos que ingresan a cada oficina se utilizara tubería Wire-Mount (Canaleta Autoadhesiva).

7. Todos los equipos y cableado será debidamente identificado.

8. Todos los equipos necesarios para la distribución y organización del cableado, incluyendo los equipos de comunicación utilizados para las conexiones externas del edificio estará ubicado en un cuarto principal de cableado, para lo cual se seleccionó el departamento de Informática.

Los equipos de comunicación abarcan: el Router que permitirá la conexión de la sede con el exterior, los concentradores de cableado 100BaseT y los UPS (Unidad de Potencia Continua).

II.III.3.2.1 Cableado Estructurado:

En esta actividad nos abocamos a determinar los componentes del cableado estructurado señalando ciertas consideraciones a tener presente para los mismos. El total de dispositivos de interface serán especificados en el desarrollo de la fase VII donde se implementara el sistema de red. Para la determinación de los componentes del cableado estructurado se realiza en dos grupos.

Grupo uno. Compuesto por:

Cableado Horizontal

El cable usado para el cableado horizontal es el UTP categoría 5e cubierto con PVC. Cuando se está diseñando una instalación es importante conocer donde estarán ubicadas las estaciones de trabajo en relación al cuarto de cableado principal. Se debe planificar la instalación de manera que el cable no exceda de 90 metros. Cuando se tienden cables a través de paredes y cielo raso, estos se deben tener tan lejos como se pueda de las luces fluorescentes, paneles eléctricos, este tipo de cable no debe halarse demasiado ya que si queda muy tenso puede perder rendimiento. Este cable horizontal es el que va desde el wallplate o toma de datos hasta la regleta preconectarizada (Patch Panel).

Regleta Preconectarizada (Patch Panel)

El sistema de parcheo de datos elegida para este proyecto son los "Patch-panels". Los Patch-panels son Dispositivos de interconexión que normalmente vienen para montaje en Rack estándar de 19", pero podrían venir en montaje sobre pared. En su parte posterior presentan un grupo de conectores tipo 110, que mediante circuitos impresos se interconectan con los conectores de la parte frontal, los cuales son del tipo modular de 8 pines (RJ-45). El más pequeño que se obtiene comercialmente es de 12 conectores, pudiéndose obtener de 16, 24, 48 y 96 conectores o puertos. Estos pueden venir de acuerdo

a las normas de colores T568A o T568B y últimamente en ambas. Cada conector dentro de un Patch-panel viene claramente numerado tanto en parte posterior como anterior, además en la parte frontal debe tener una sección donde poder escribir información adicional de identificación.

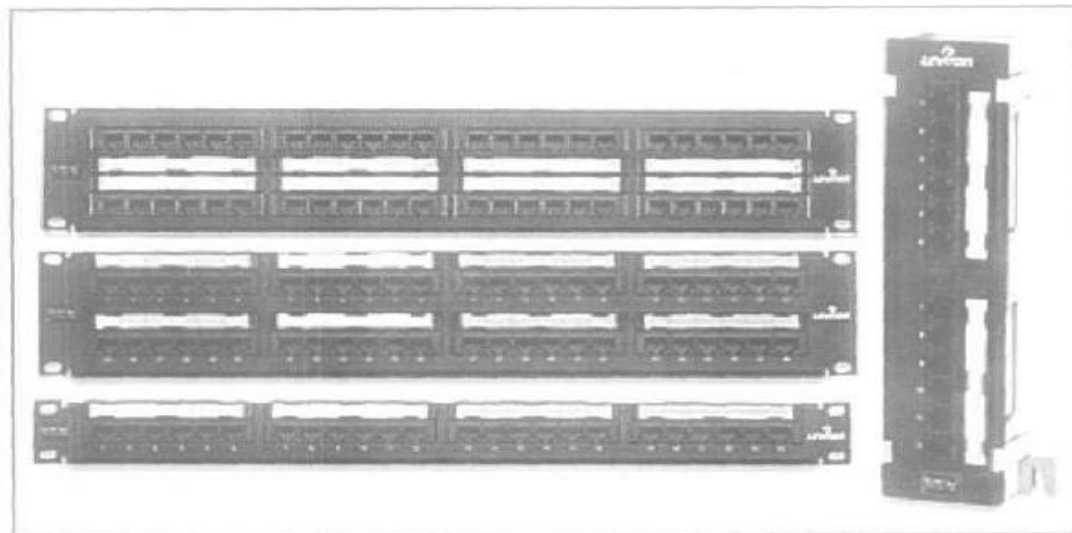


Fig. 12 Patch-Panels.

Armario de distribución (Rack o gabinete).

En este armario debe converger todo el cableado del piso al cual él sirve y desde él debe partir el cableado (Backbone) al Armario de Telecomunicaciones Principal (MC). El TR debe contener el sistema de conectorización que permita efectuar el parcheo HC ("Horizontal Cross-Connection) y debe tener capacidad para eventuales incorporaciones de equipos activos. La primera decisión es la ubicación, a continuación las dimensiones y finalmente la distribución interna.

Ubicación del TR

Para la elección del lugar óptimo se deben tomar en consideración las siguientes directrices:

- Los TR de todos los pisos deberían ubicarse alineados verticalmente. ?
- Es recomendable ubicar el TR cerca del centro teórico de la planta.
- Se debe colocar alejado de fuentes de interferencia electromagnética (motores de elevadores, unidades centrales de aire acondicionado y cualquier motor de alta potencia)
- No debe ser compartido con otras funciones, especialmente la de almacenaje de materiales de limpieza.
- Debe estar incorporado a la climatización del edificio, por ejemplo no se deben usar áreas de las escaleras de emergencia o estacionamientos de vehículos.

Dimensiones del TR

La tabla 7 indica las dimensiones que deberían tener los TR tomando en consideración el volumen de usuarios potenciales a servir. El cálculo se realiza estimando un potencial usuario cada 10 m² de espacio efectivo de oficina disponible (se excluyen áreas de circulación, espera, baños, almacenaje, etc.)

| Número de potenciales usuarios | Tipo de Armario |
|--------------------------------|-------------------------|
| 10 | Gabinete de Pared |
| 11-50 (Opcion 1) | Gabinete empotrado |
| 11-50 (Opcion 2) | Cuarto 3.0 x 2.2 metros |
| 51-80 | Cuarto 3.0 x 2.8 metros |
| 81-100 | Cuarto 3.0 x 3.4 metros |

Tabla 7 Dimensiones del TR.

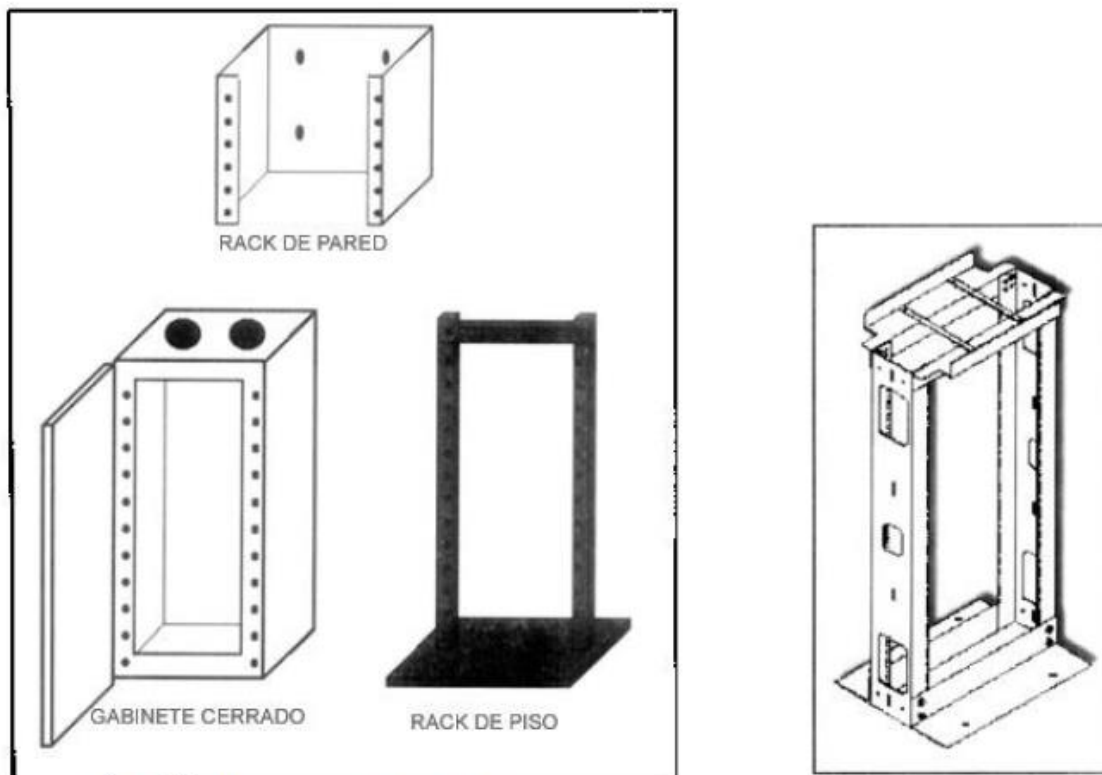


Fig 13 Sistema de Bastidores.

Tubería.

La tubería para el cableado horizontal es de tipo Conduit, la cual es fabricada de plástico resistente o acero galvanizado, todas estas tuberías tendrán un diámetro según la cantidad de cableado que transporten. Las tuberías deben estar sujetas a la pared con sus propios medios, y deben utilizar componentes como cajas de paso, medios de fijación, éstas no deben pasar a menos de 20 cm. de separación de las líneas de corriente de 120 Voltios.

Grupo dos. Compuesto por:

Conectores de hardware.

Los componentes de los conectores de hardware pueden ser fijos o modulares. Los componentes fijos cuentan con un conjunto de puertos Rj-45 que no pueden ser reconfigurados para otras aplicaciones. Este tipo de componentes son usualmente utilizados para sistemas de instalaciones pequeñas y simples con pocos cambios y poco crecimiento. Los componentes modulares pueden ser configurados y reconfigurados para una variedad de aplicaciones y pueden ofrecer código de colores para identificar fácilmente múltiples sistemas corriendo sobre el mismo sistema de cableado estructurado. Es importante decidir qué tipo de estándar de cable se va a utilizar. El estándar de cableado indica cuales cables de color, del cableado horizontal se va a conectar al conector Rj-45. El estándar preferido es el T5668A, pero el T568B se está volviendo muy popular, éste apunta que no importa usar cualquier cable, pero debe asegurar de utilizar que todos los componentes utilizan el mismo esquema.

Código de Colores

Se debe respetar la norma pues si no se estaría enfrentando a transmitir por pares abiertos. La incorrecta colocación de los pares en los conectores representa la causa más común de deterioro en la velocidad de una red. Lamentablemente existe una grave inconsistencia en la normativa al existir dos códigos de colores válidos para la conexión del cableado. En la figura IV.12 se puede observar ambos. Sin entrar en detalle de las razones de luchas corporativas que provocaron este exabrupto, el instalador tiene como objetivo no mezclar en un segmento de cable ambos estándar pues la comunicación será imposible, pues los pares 1-2 y 3-6 estarían cruzados.

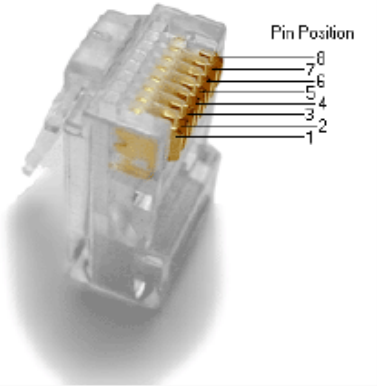
| Cableado RJ-45 (T568A/B) | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|--|
| Pin | Color T568A | Color T568B | Pines en conector macho (en conector hembra se invierten) |
| 1 | Blanco/Verde (W-G) | Blanco/Naranja (W-O) |  |
| 2 | Verde (G) | Naranja (O) | |
| 3 | Blanco/Naranja (W-O) | Blanco/Verde (W-G) | |
| 4 | Azul (BL) | Azul (BL) | |
| 5 | Blanco/Azul (W-BL) | Blanco/Azul (W-BL) | |
| 6 | Naranja (O) | Verde (G) | |
| 7 | Blanco/Marrón (W-BR) | Blanco/Marrón (W-BR) | |
| 8 | Marrón (BR) | Marrón (BR) | |

Fig 14 Código de Colores.

La norma T568A es la oficial y la T568B se considera opcional, por lo que en nuevas instalaciones es recomendable usar la primera, sin embargo se debe aclarar que por razones de organización, es importante mantener una instalación con un solo estándar de colores, es decir que si se inició por ejemplo con T568B, todas las ampliaciones y remodelaciones mantendrán ese código. Las hembras (jacks) y los sistemas de parcheo (patch-panels) vienen marcados de fábrica y se debe asegurar que los materiales de parcheo y de las tomas sean de un mismo estándar.

Cables de Interconexión (Patch-Cords)

Aunque el cable de interconexión entre el computador y la toma no está incluida dentro del cableado horizontal, es evidente que forma parte vital dentro del sistema de cableado y este hecho fue corregido en el boletín TSB75 e incorporado en la norma nueva, que establece que la certificación de un cableado debe incluir este cable, llamando esta prueba "la prueba de canal" (Channel Test). Este cable de interconexión debe ser de la misma categoría del cableado horizontal. El cable es de 4 pares pero no sólido sino multifilar "stranded", para estar preparado al movimiento propio de un cable expuesto al tránsito de oficinas (por ejemplo a la limpieza diaria). Como norma de facto se considera un conector apropiado el que tenga una capa de oro en sus contactos de no menos 50 micrones de espesor, para poder soportar 100 ciclos de conexión-

desconexión. Adicionalmente se considera altamente recomendable que dicho conector esté terminado en la sección del cable en una bota con el objeto de protegerse de los movimientos antes indicados. La longitud máxima de este cable de interconexión será de 5 metros, muchos diseñadores consideran que la mejor opción para este cable de interconexión es la adquisición original de fábrica con la longitud requerida, no menor de dos metros para el cable de interconexión que va en la toma. La bota protectora más recomendada es la que protege el "clip" del conector, comercialmente conocida como "snagless boot".

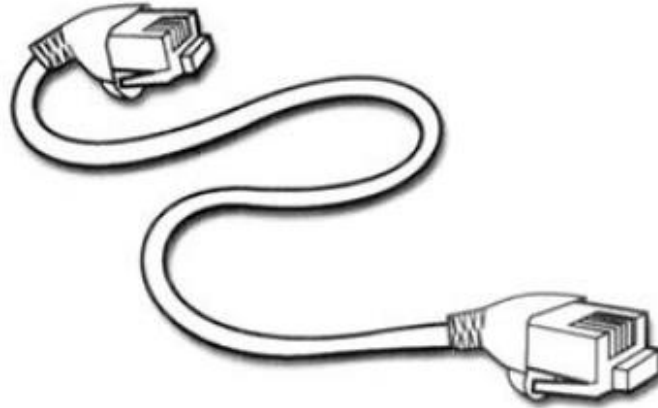


Fig 15. Cable de Interconexión "Patch-Cords".

Toma (Wallplate)

Para cada puesto de trabajo sería recomendable la existencia de una toma doble de conector modular de 8 posiciones (RJ-45), uno de al menos categoría 3 (recomendación categoría 5e) y otro al menos categoría 5e. Una opción muy utilizada es la de dos salidas habilitando inicialmente sólo una, para lo cual se coloca un conector "ciego" (blank panel) en la apertura no usada. Un inconveniente comercial encontrado es que los cordones telefónicos vienen en conector RJ-11. El Conector RJ-11 "calza" en el RJ-45, pero si las medidas de dicho Conector no son estandarizadas se pueden dañar los pines 1 y 8 del RJ-45, por lo que la toma quedaría inutilizada para futuro uso en datos. Las opciones para resolver este inconveniente son:

1. Cambiar el plug RJ11 por RJ45 en los cordones telefónicos pero para que quede mecánicamente sólido se debe conseguir el plug RJ45 para cable plano .
2. Colocar en la toma un adaptador externo de RJ45 (macho) a RJ11 (hembra), los cuales son extremadamente costosos y sobresalen de la toma. Lo que hacen muchos instaladores es "violar" la norma y colocan un jack RJ-11 con cable de 2 pares en categoría
3. La consecuencia es la pérdida de flexibilidad en el cableado pues esa salida está condenada a ser telefónica para siempre (no es estructurada). Se debe admitir que baja

bastante el costo del cableado (en los armarios se usarían bloques 66) y es práctico, pero se debe aclarar que esta salida de la toma no forma parte del cableado estructurado.



Fig. 16 Insertos RJ-45.

La placa "wallplate" que era más usada era la de color blanco de perfil sobresaliente. Algunos diseños arquitectónicos no comulgaban con dicho tipo de toma y la mayoría de los fabricantes han cambiado y tienen opciones de color y/o bajo perfil (low profile) disponibles, las cuales se están imponiendo rápidamente. La placa debe disponer un sistema de identificación que permita numerar individualmente cada conector e identificar claramente la toma. Nos encontramos con un inconveniente estético en casi toda Latinoamérica, pues masivamente se utilizan las placas provenientes de Estados Unidos y Asia que son verticales y blancas, y los tomacorrientes de alimentación AC, siguen el estándares europeos: son horizontales y beige. En numerosas instalaciones se solicita a los instaladores que coloquen las placas en posición horizontal para mantener la línea de diseño y debemos aclarar que estas placas no están concebidas para ser ubicadas de esta manera, por lo que se genera un estrés adicional al patch-cord y la lectura de los sistemas de identificación se dificulta.

Concentradores de cableado.

El sistema de administración de la red interna estará constituido por concentradores apilables para redes Ethernet con la capacidad de crecer a medida que surjan nuevas necesidades de puntos activos de conexión. Los concentradores sirven de punto de conexión de todas las estaciones, por lo tanto, deben proveer la información y facilidad necesaria para realizar las funciones de administración. En la práctica, el uso de concentradores se ha desechado puesto que aumentan el riesgo de colisiones, siendo sustituidos por los conmutadores o switches.

II.III.3.3 Caracterización de la Red Física

A continuación se mostraran planos de los diferentes departamentos de la institución y se indicara la ubicación de los gabinetes y los puntos de red.

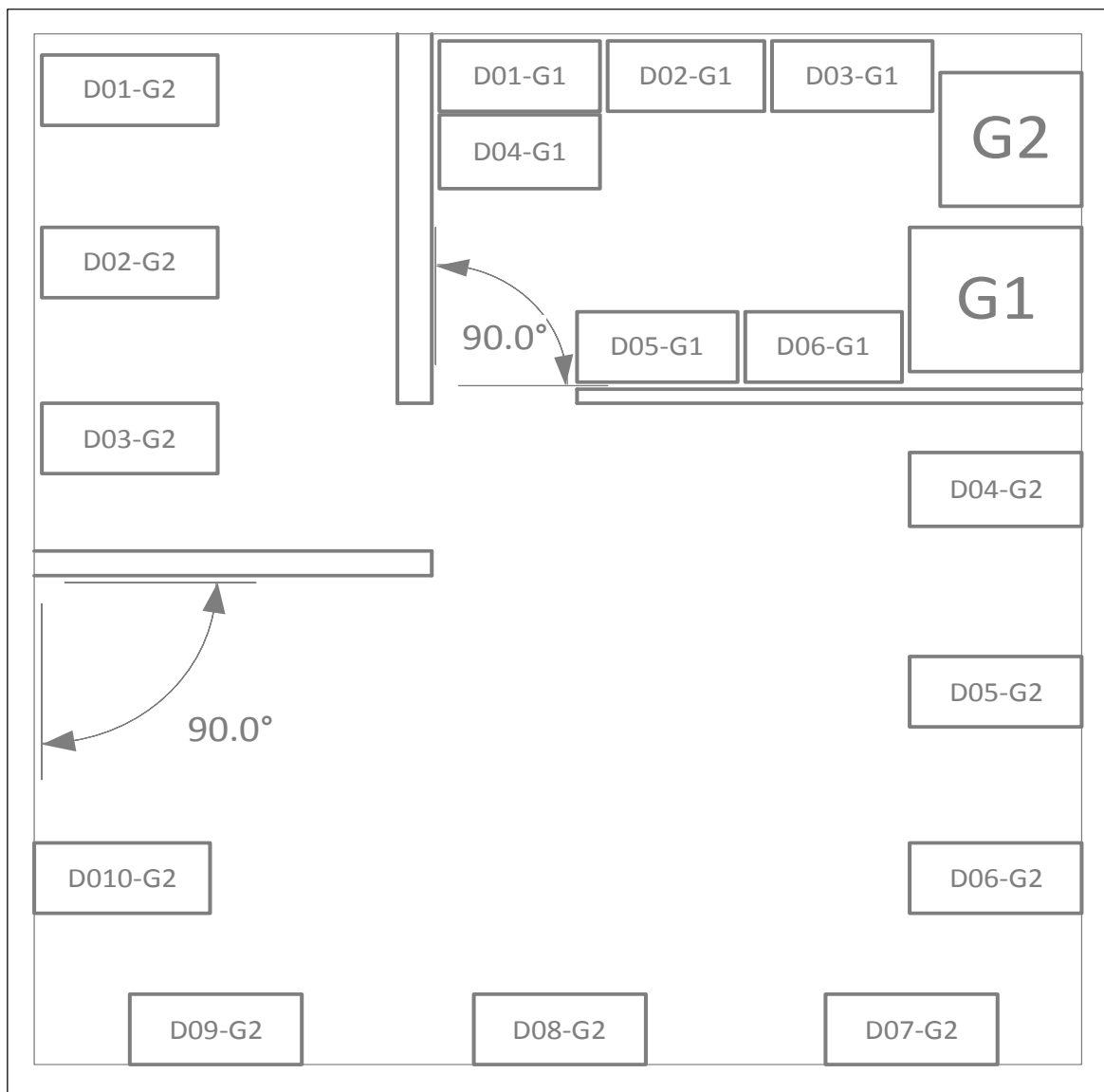


Fig. 17 Distribución dentro del Departamento de Informática.

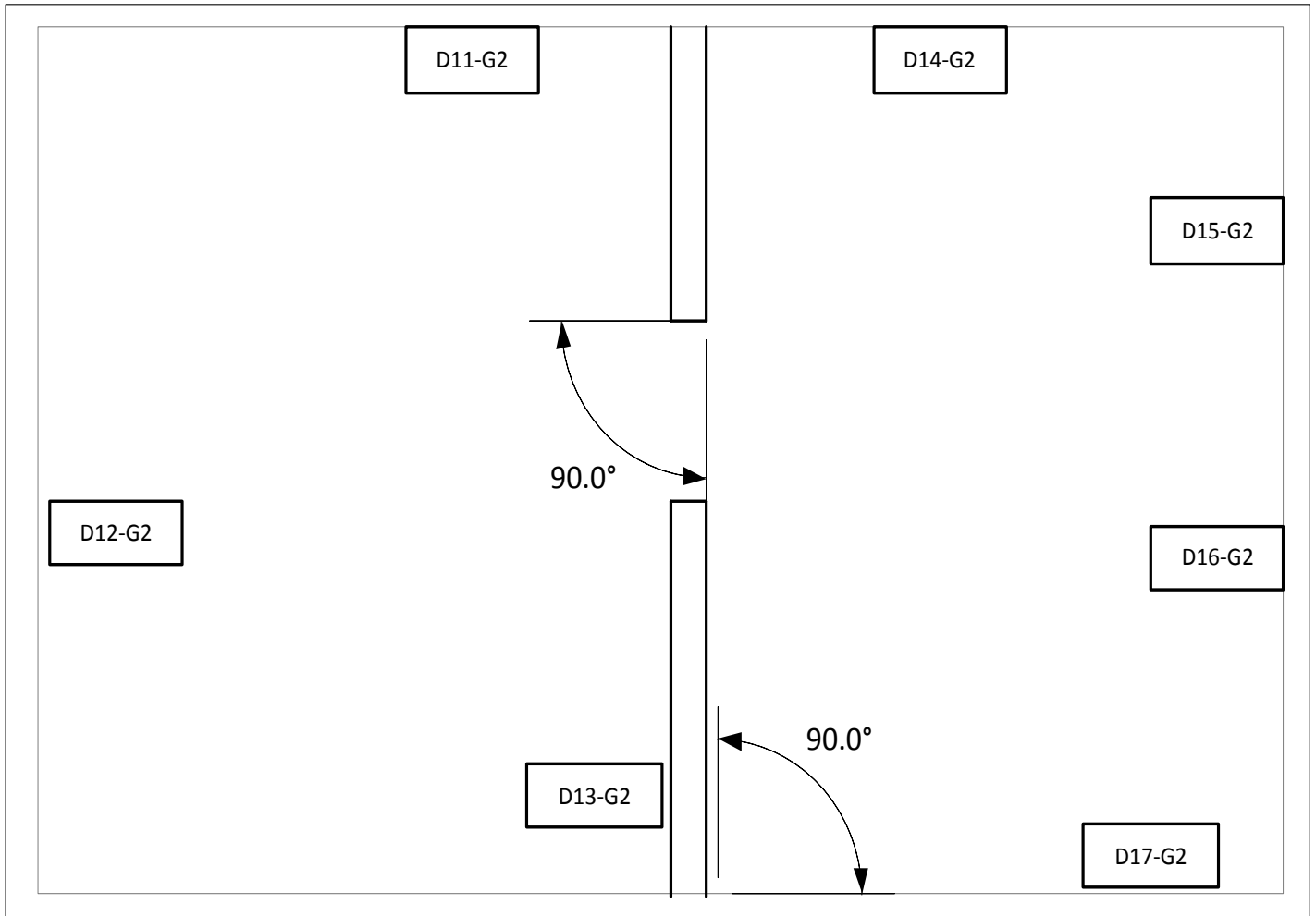


Fig. 18 Distribución dentro del Departamento de Gestión de la Calidad.

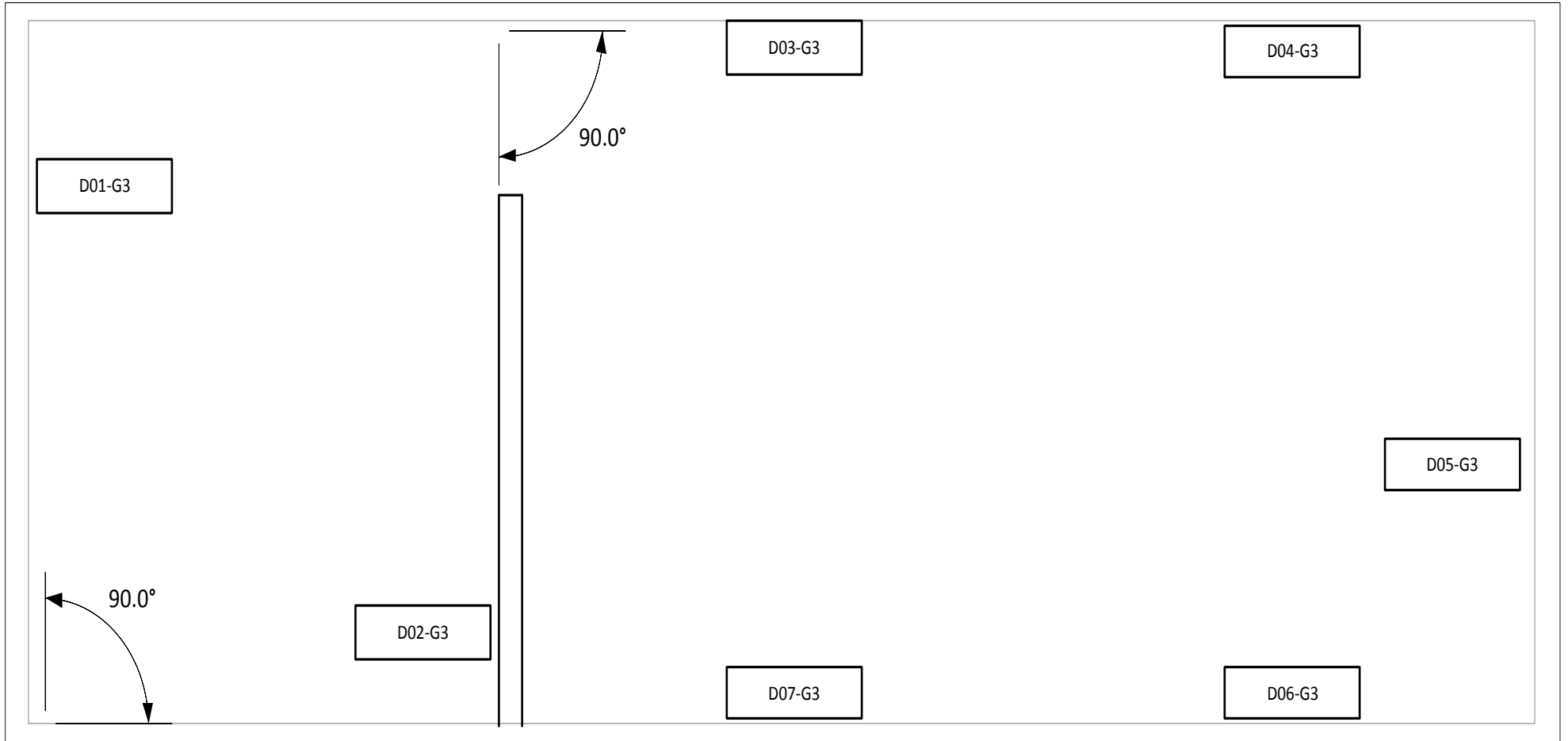


Fig. 19 Distribución dentro del Laboratorio

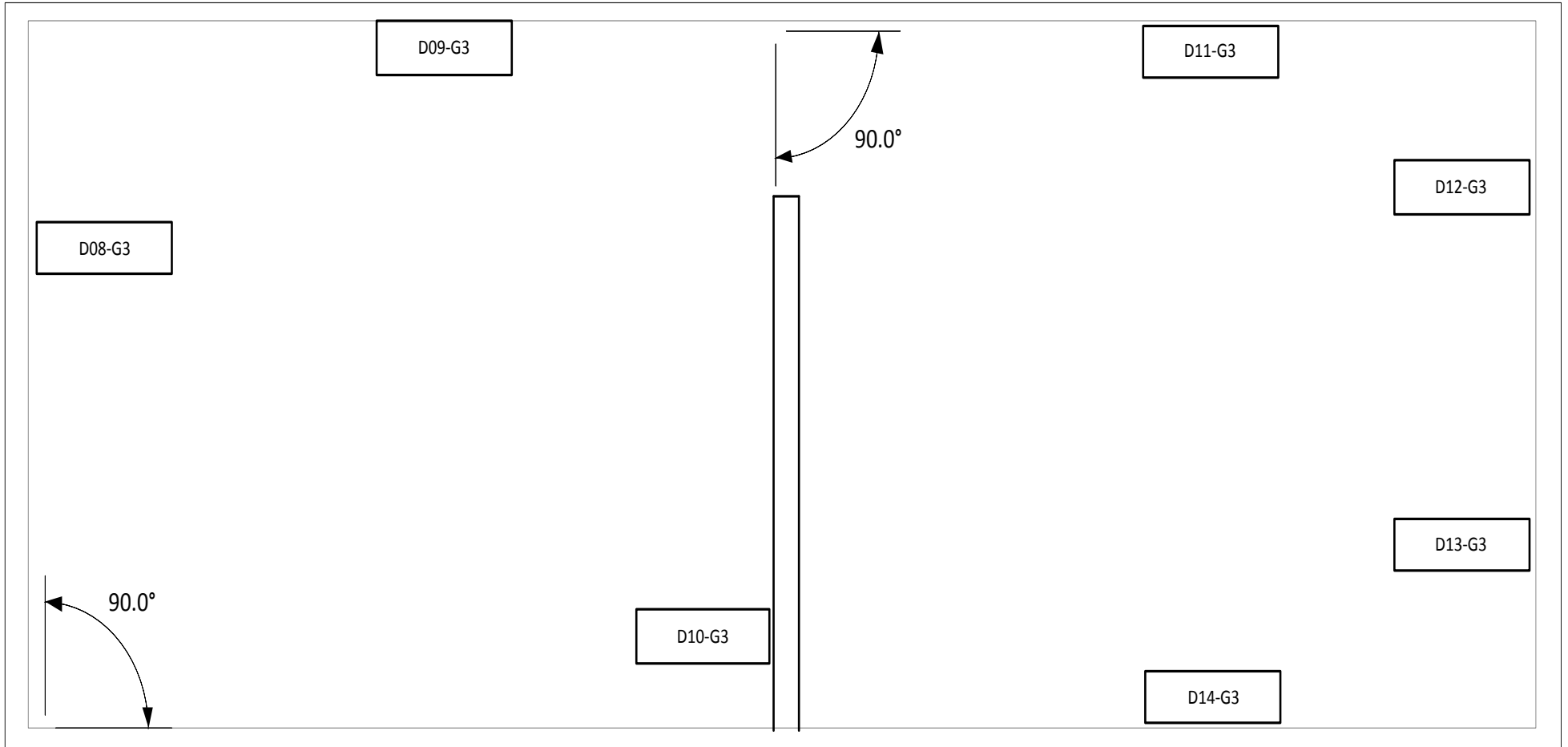


Fig. 20 Distribución dentro del Departamento de Rayos X.

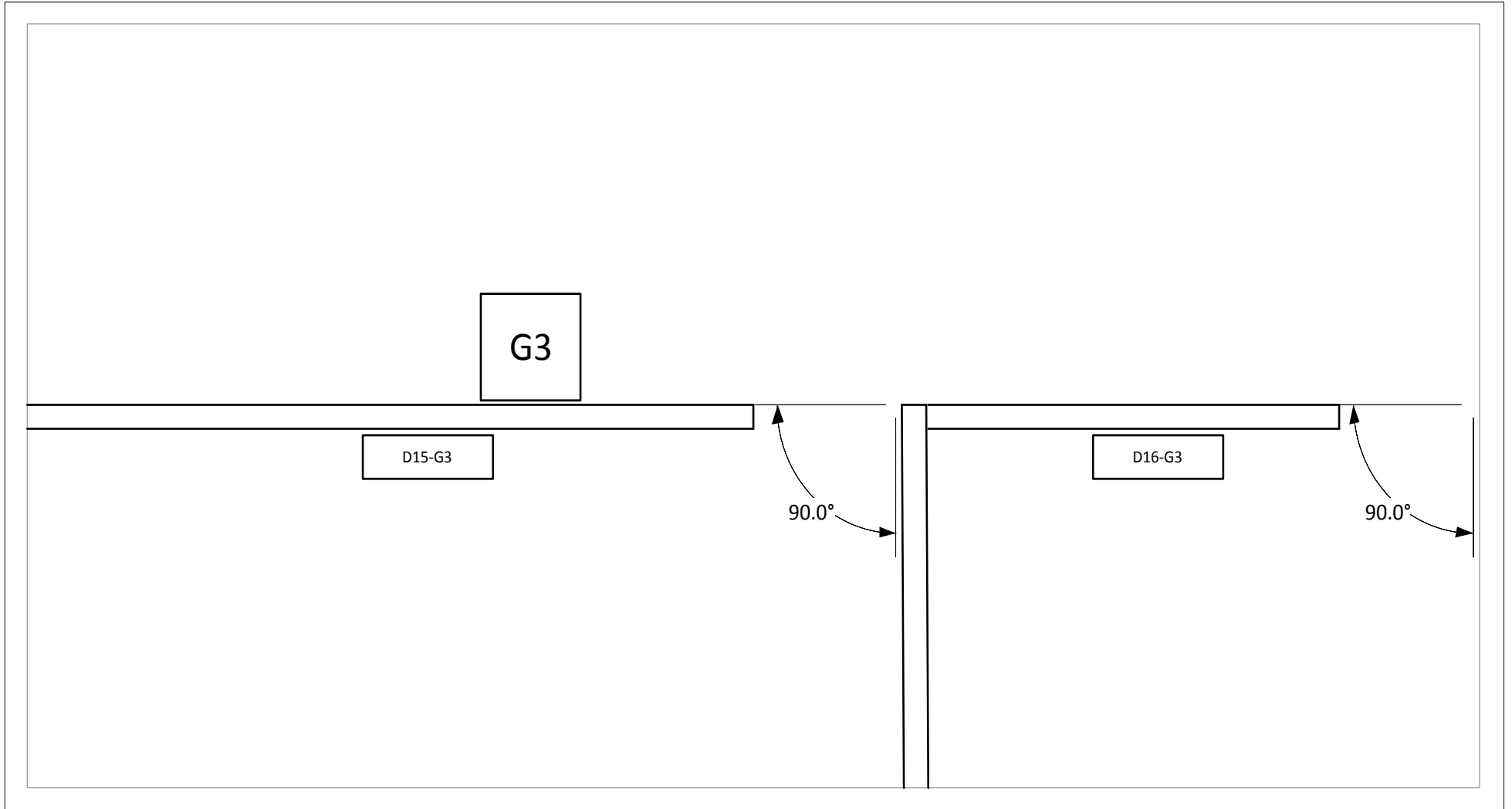


Fig. 21 Distribución dentro del Departamento de Emergencias 1.

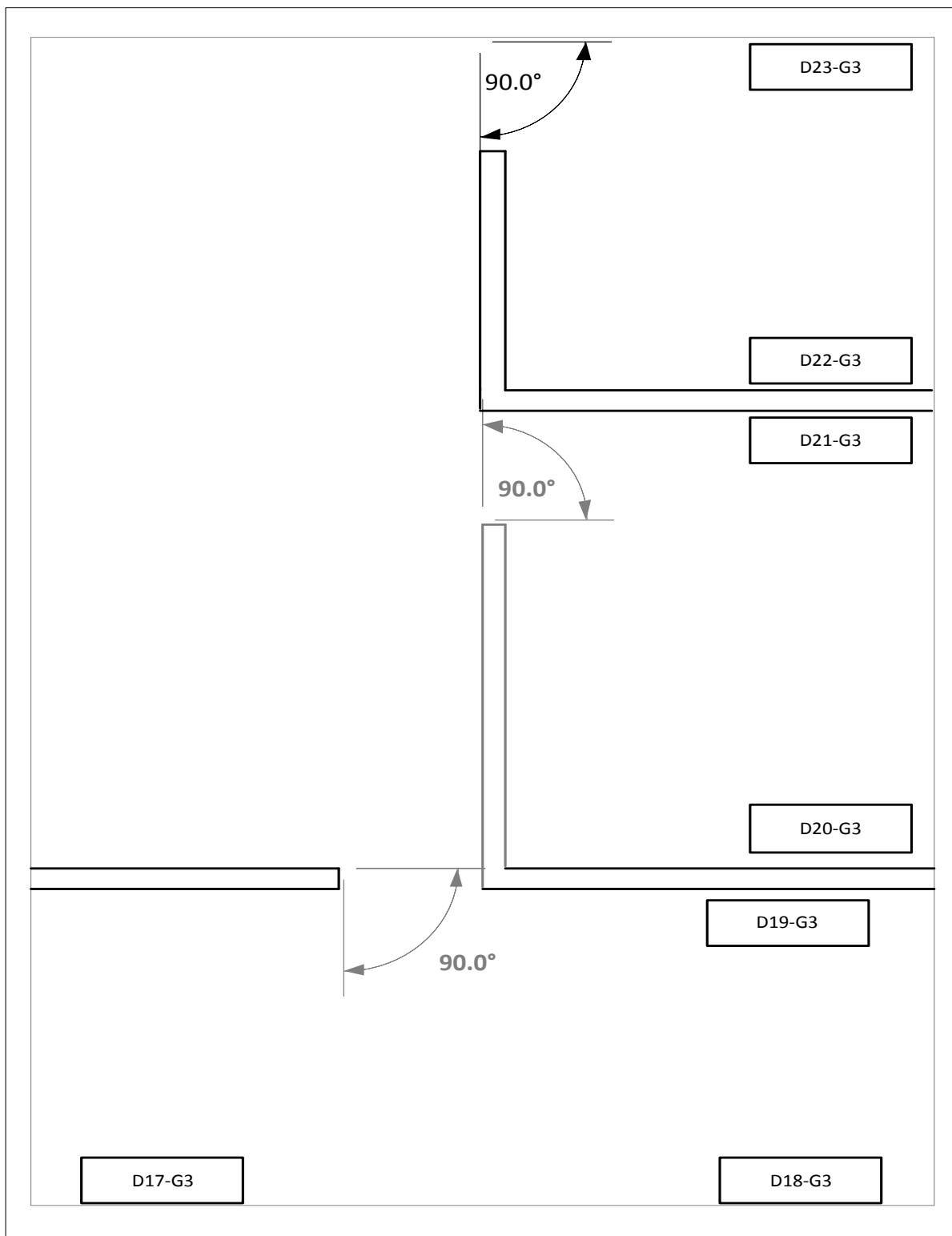


Fig. 22 Distribución dentro del Departamento de Emergencias 2.

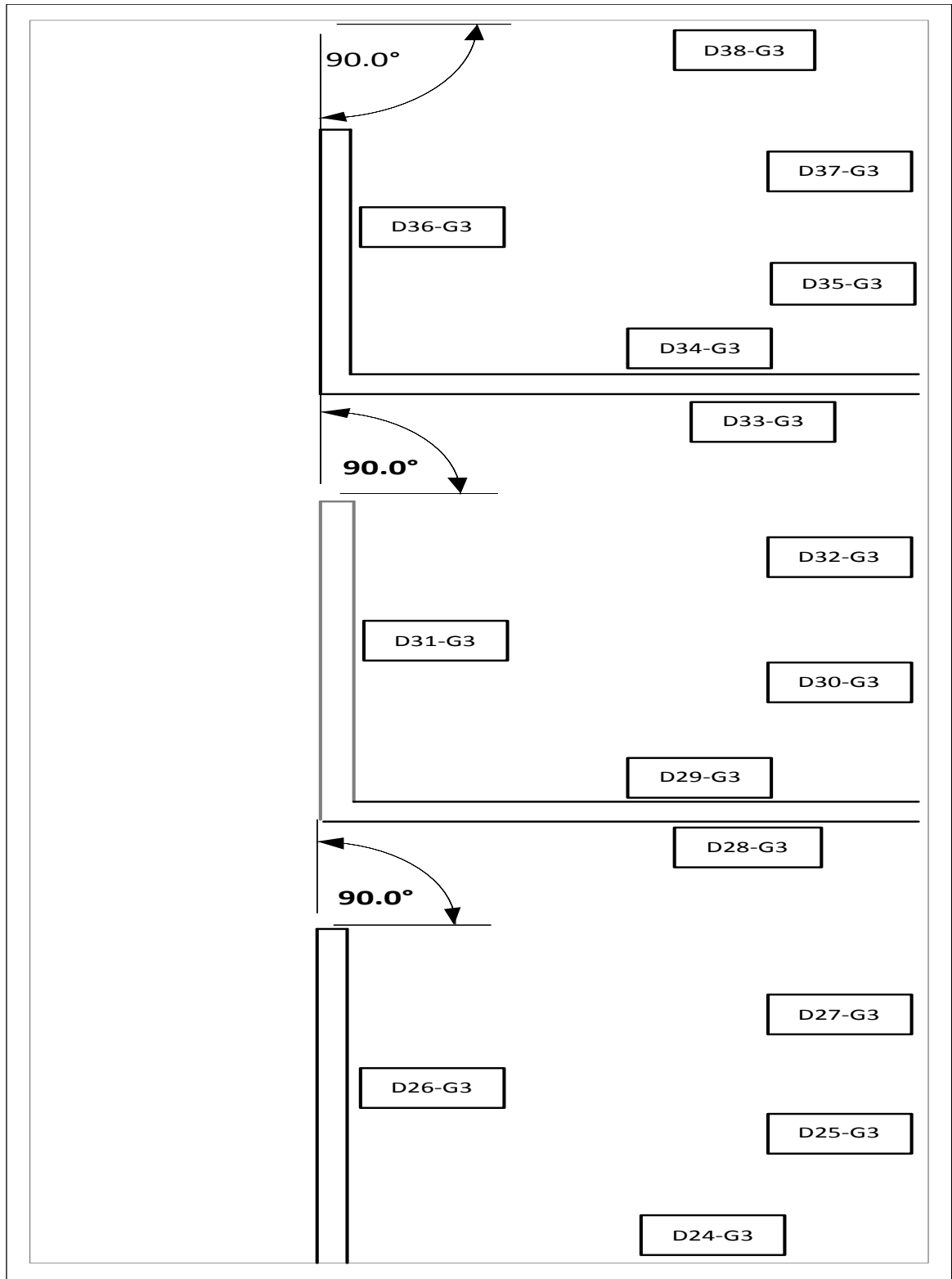


Fig. 23 Distribución dentro del Departamento SIS.

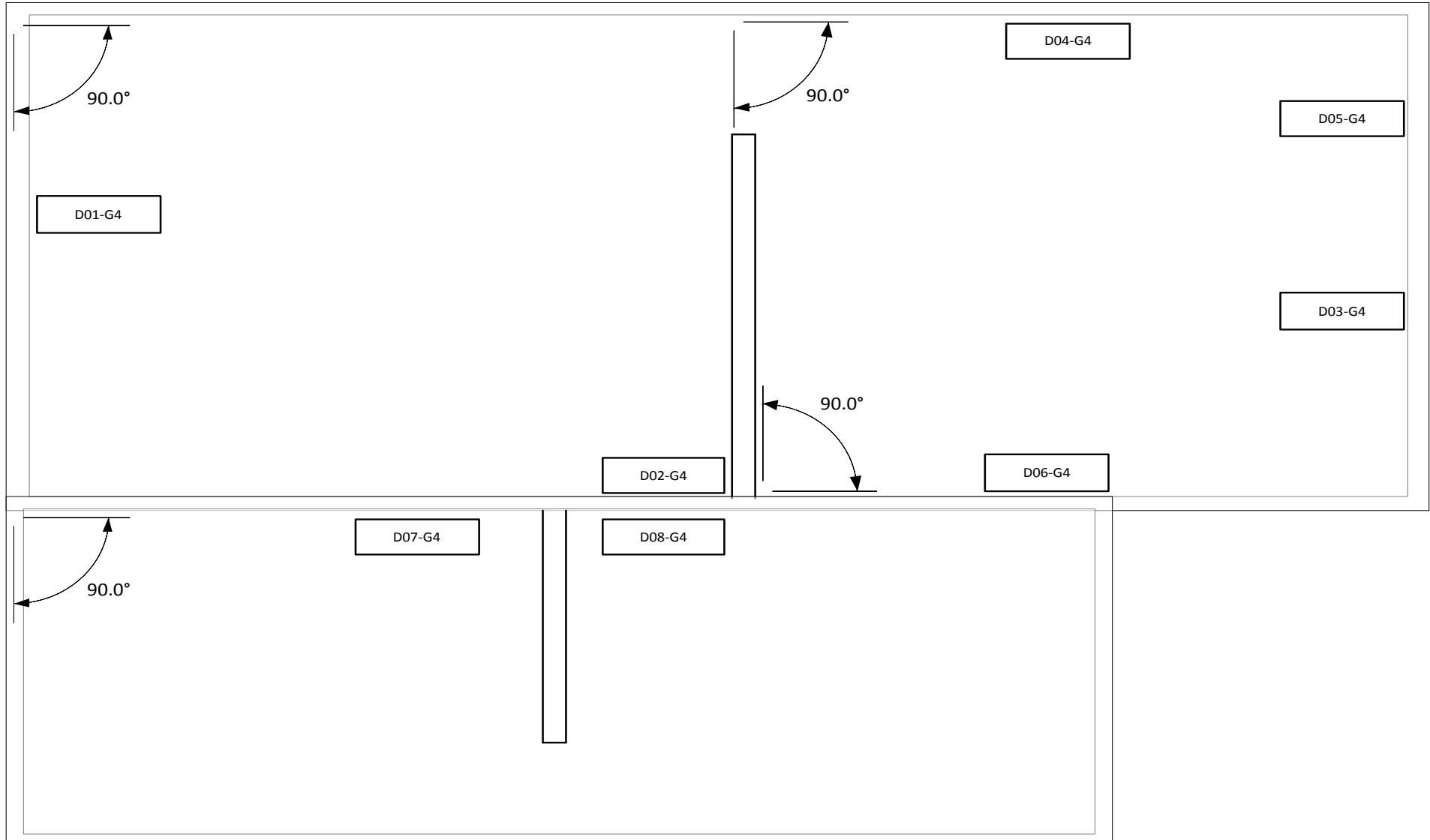


Fig. 24 Distribución dentro del la Farmacia.

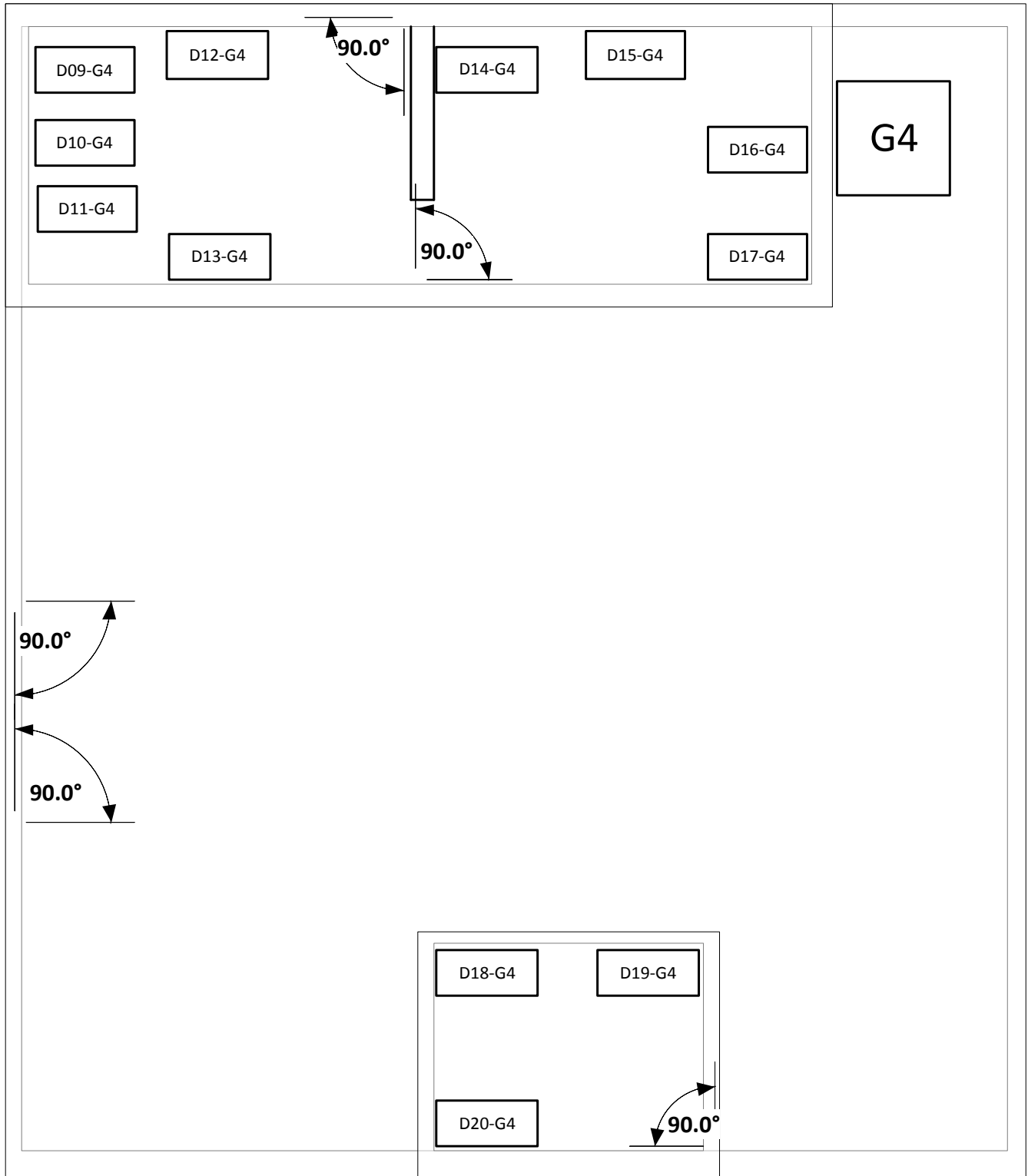


Fig. 25 Distribución dentro del Departamento de Admisión.

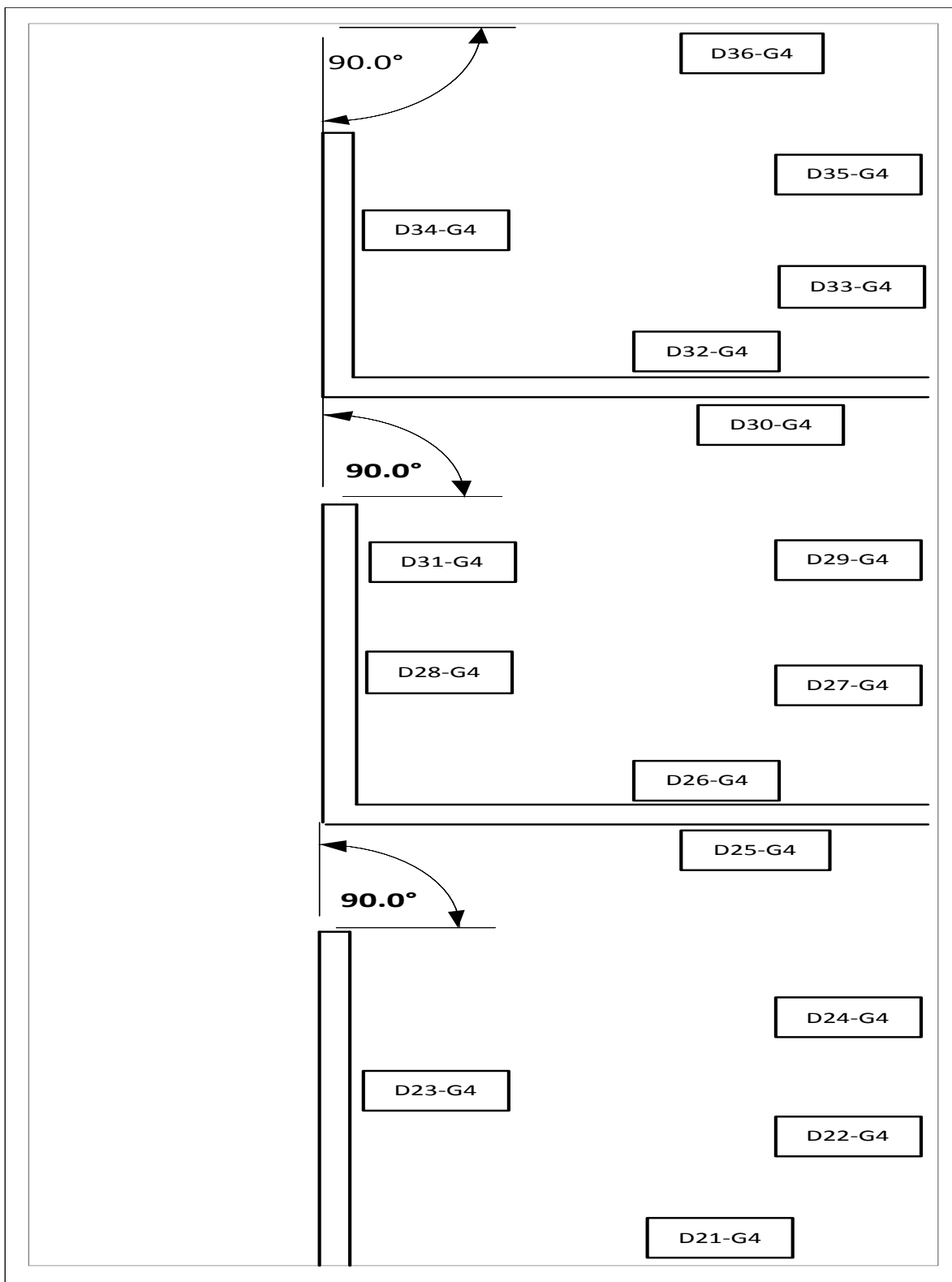


Fig. 26 Distribución dentro del Departamento de Estadística.

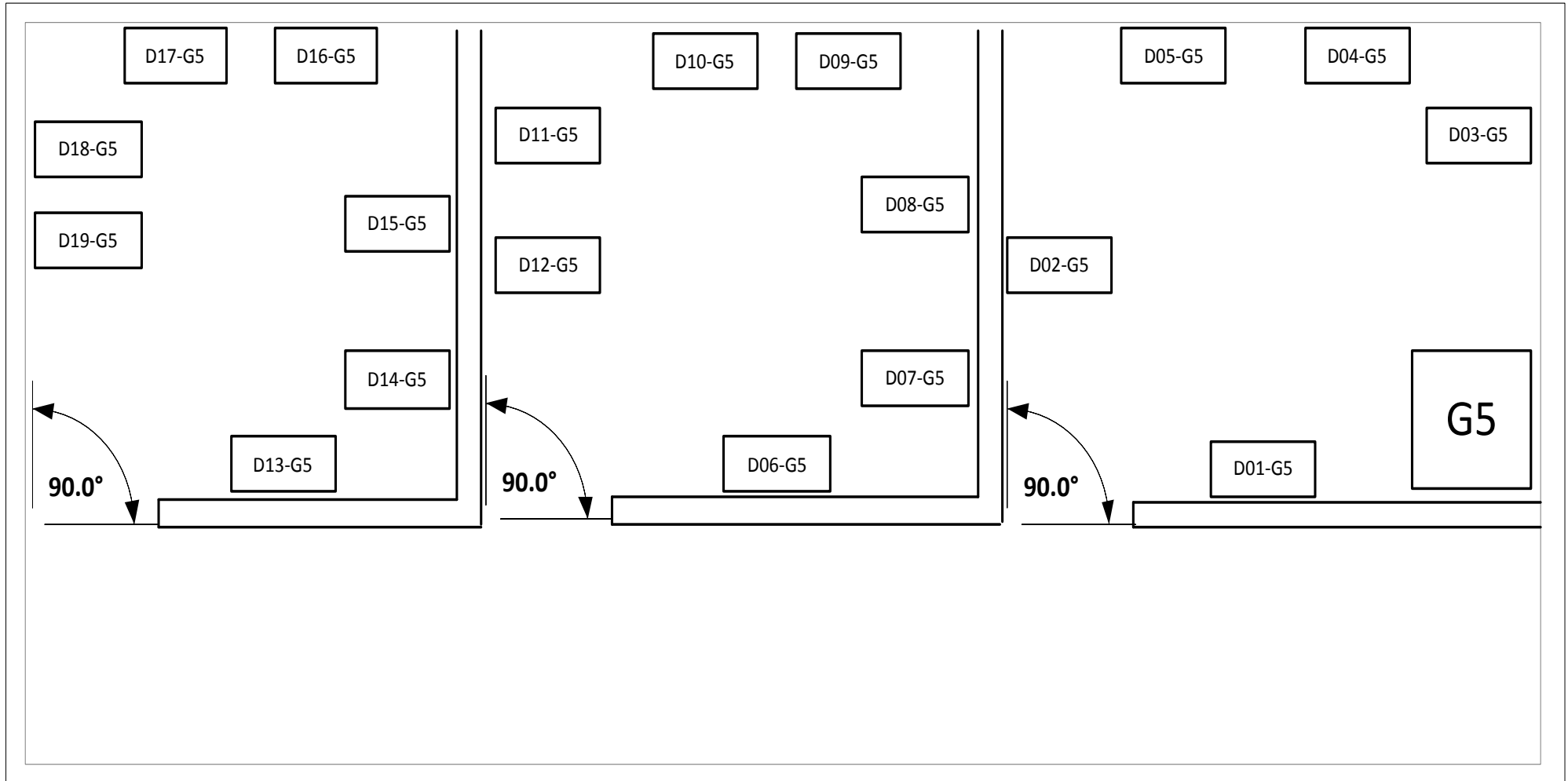


Fig. 27 Distribución dentro de la Zona Administrativa 1

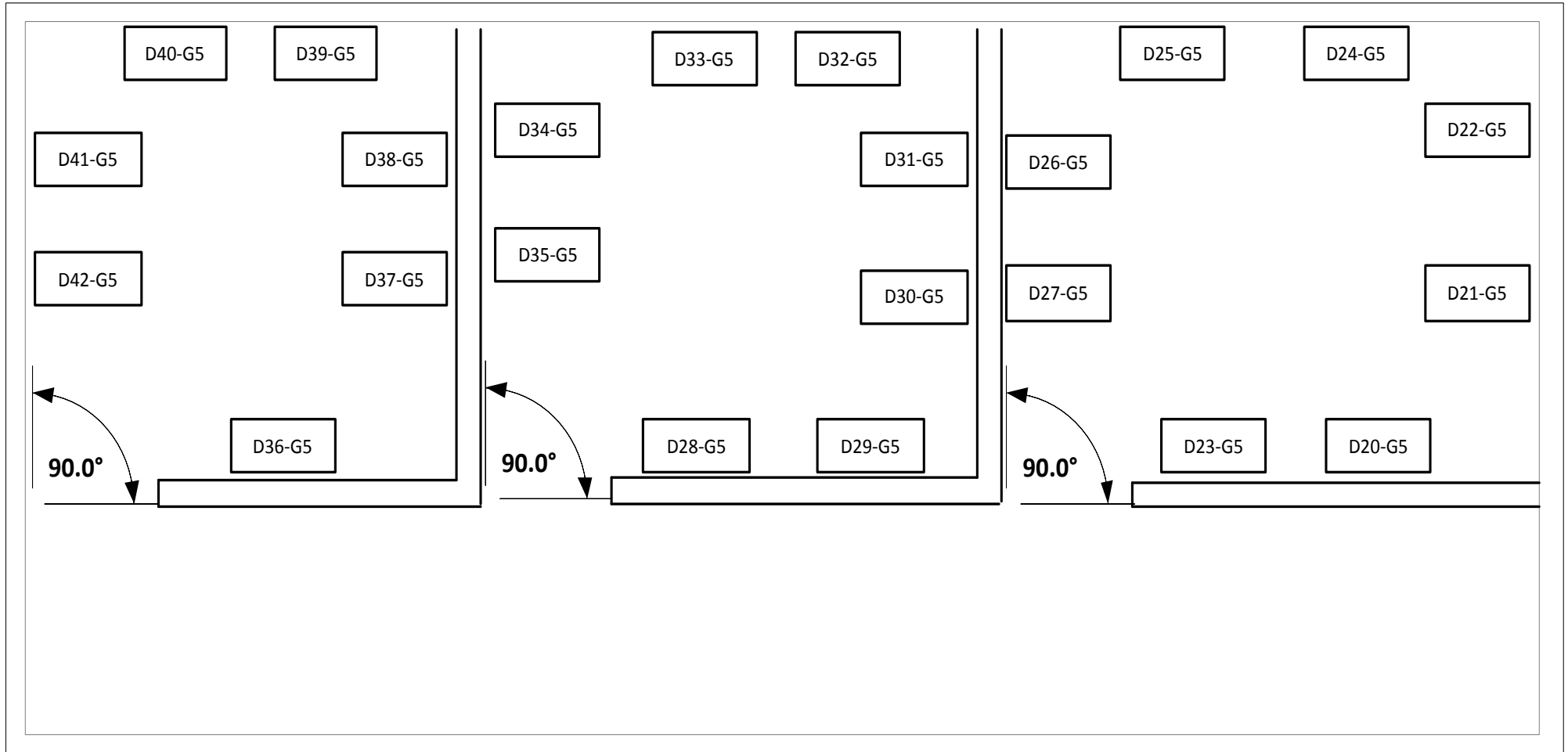


Fig. 28 Distribución dentro de la Zona Administrativa 2

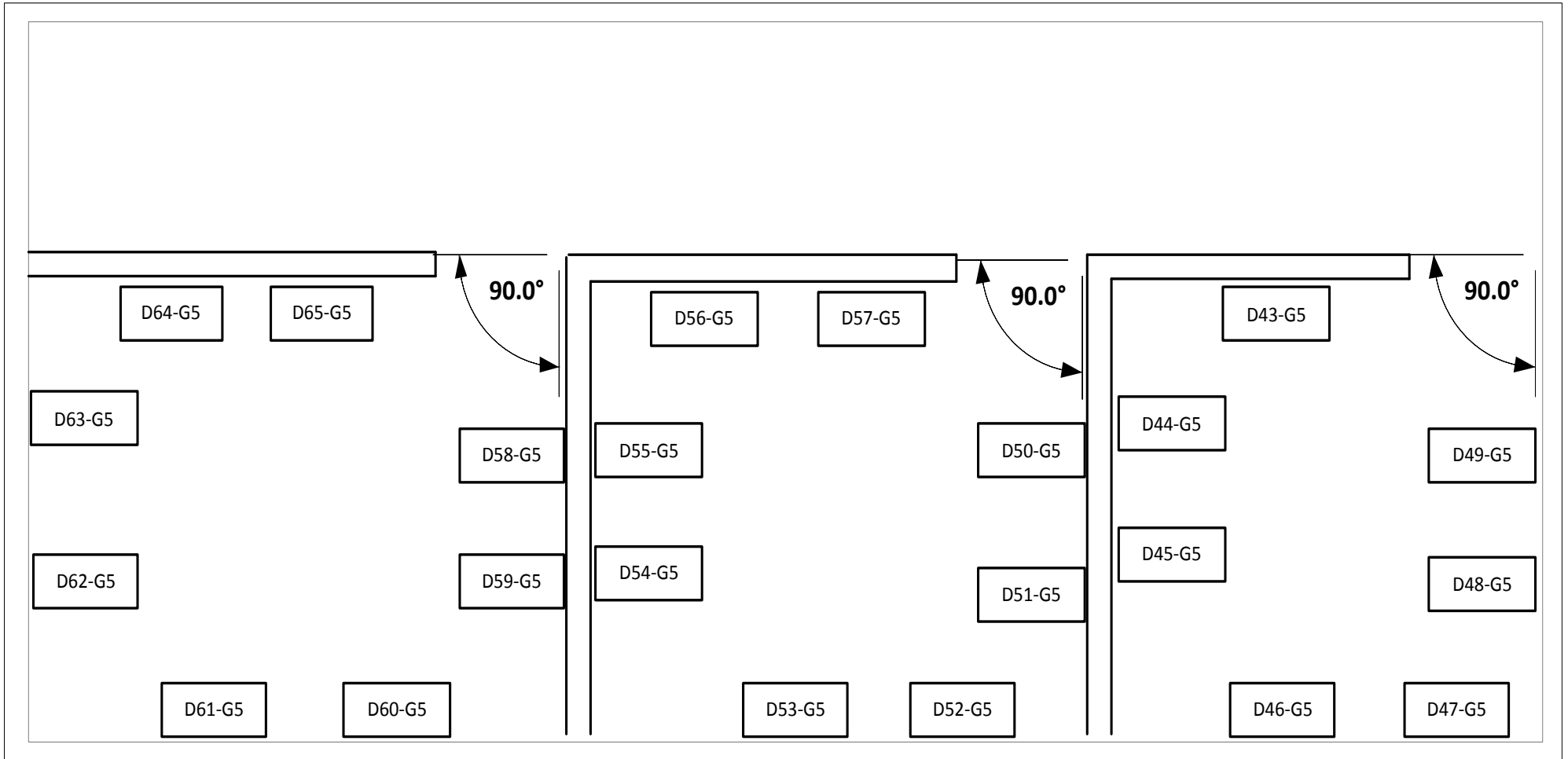


Fig. 29 Distribución dentro de la Zona Administrativa 3

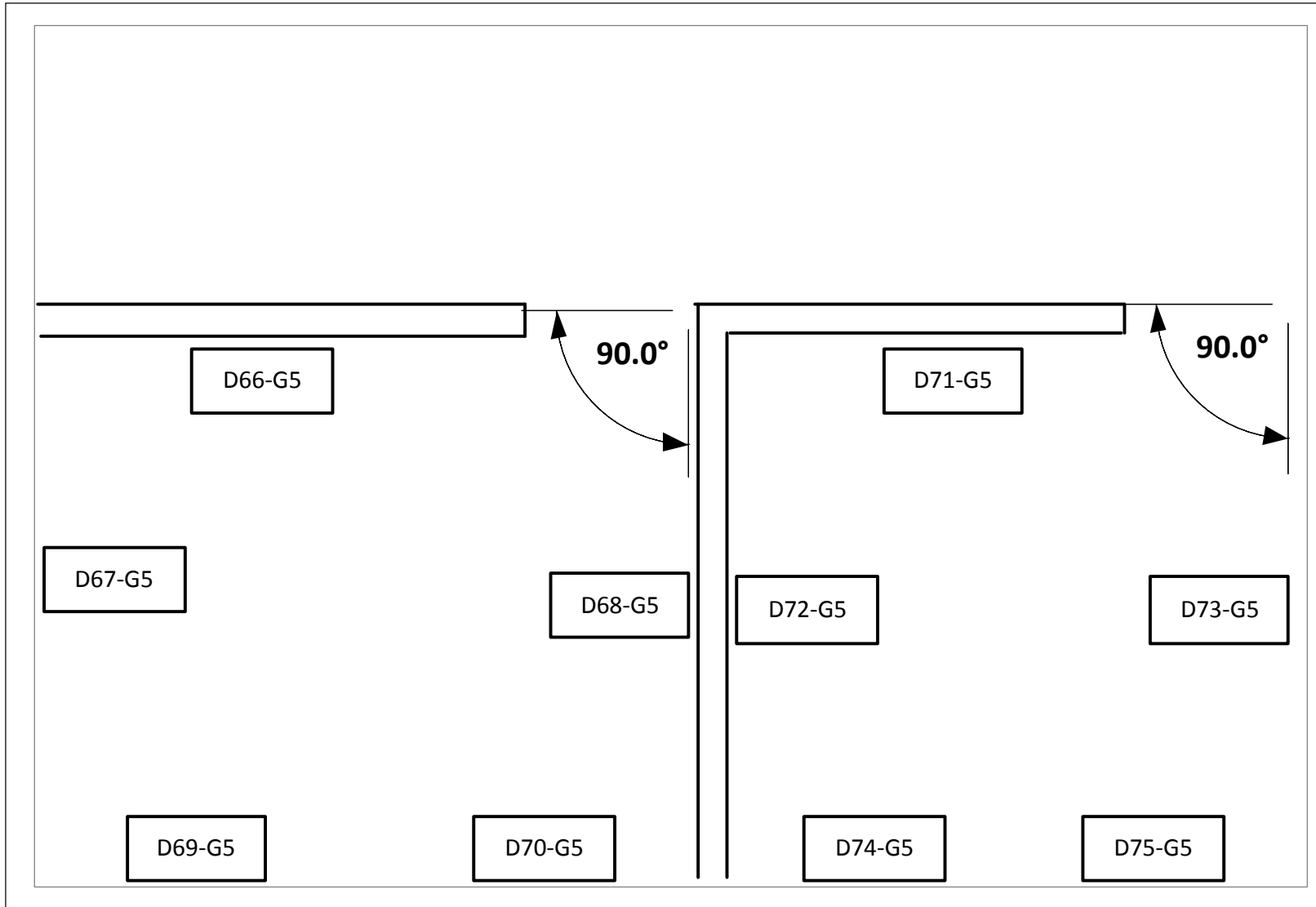


Fig. 30 Distribución dentro de la Zona Administrativa 4

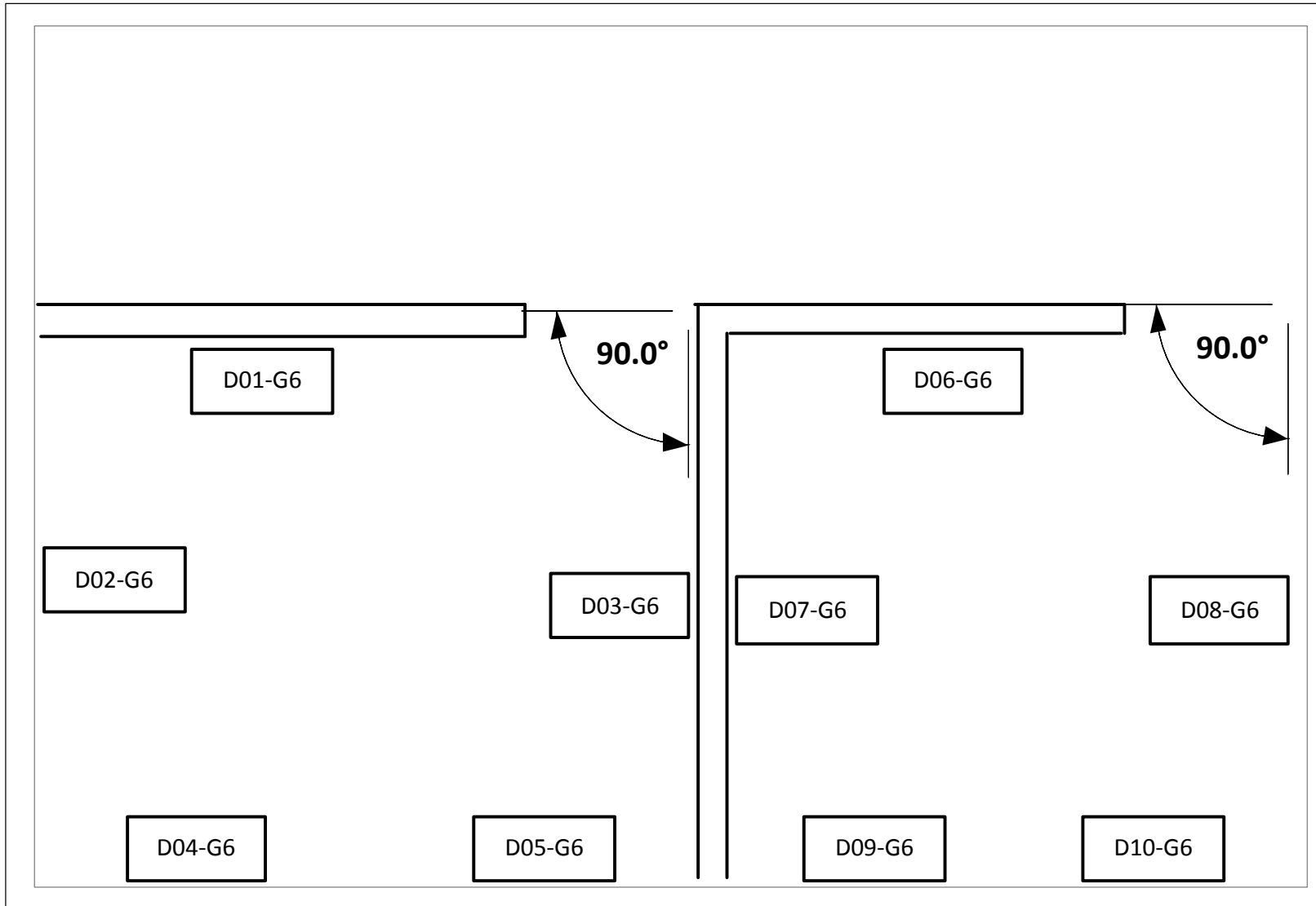


Fig. 31 Distribución dentro del Piso 2.

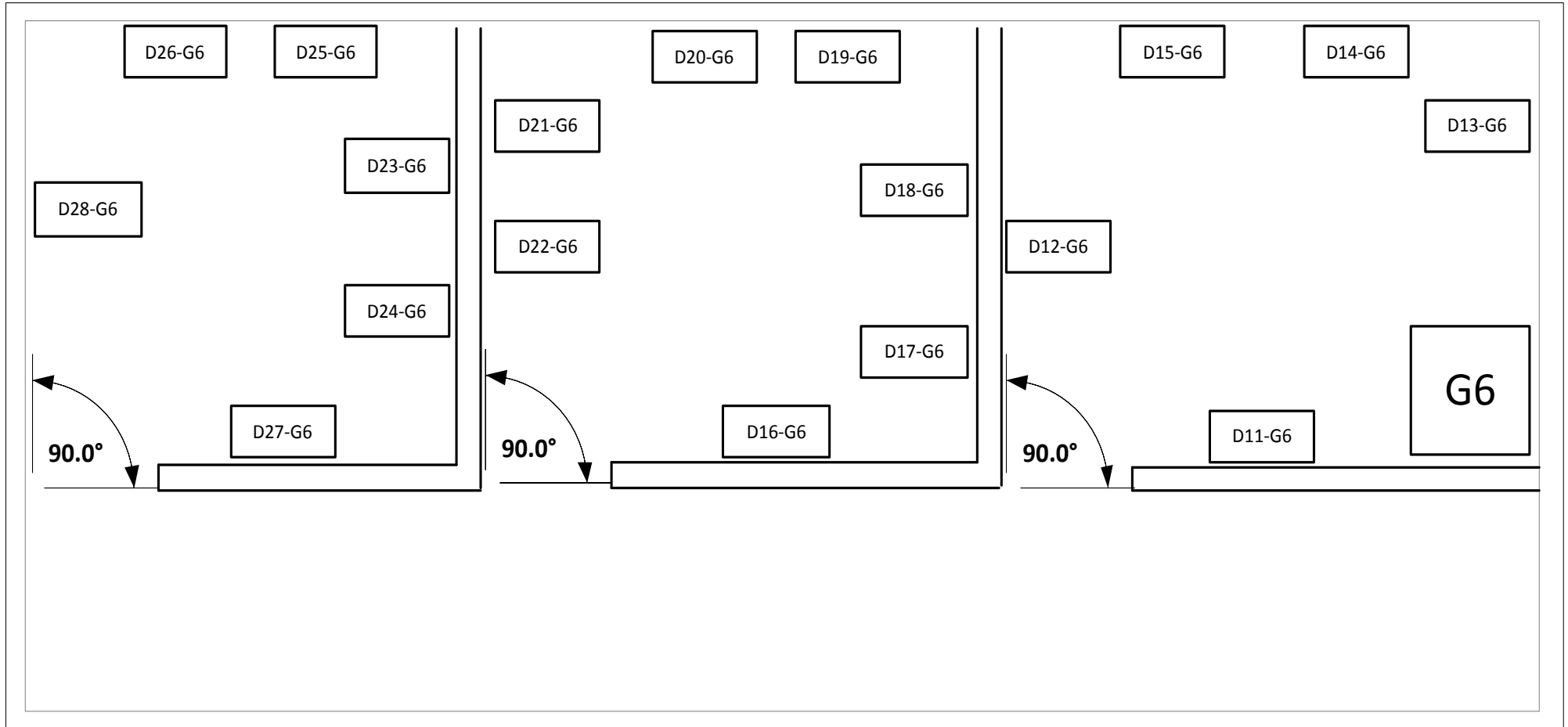


Fig. 32 Distribución dentro del Piso 3.

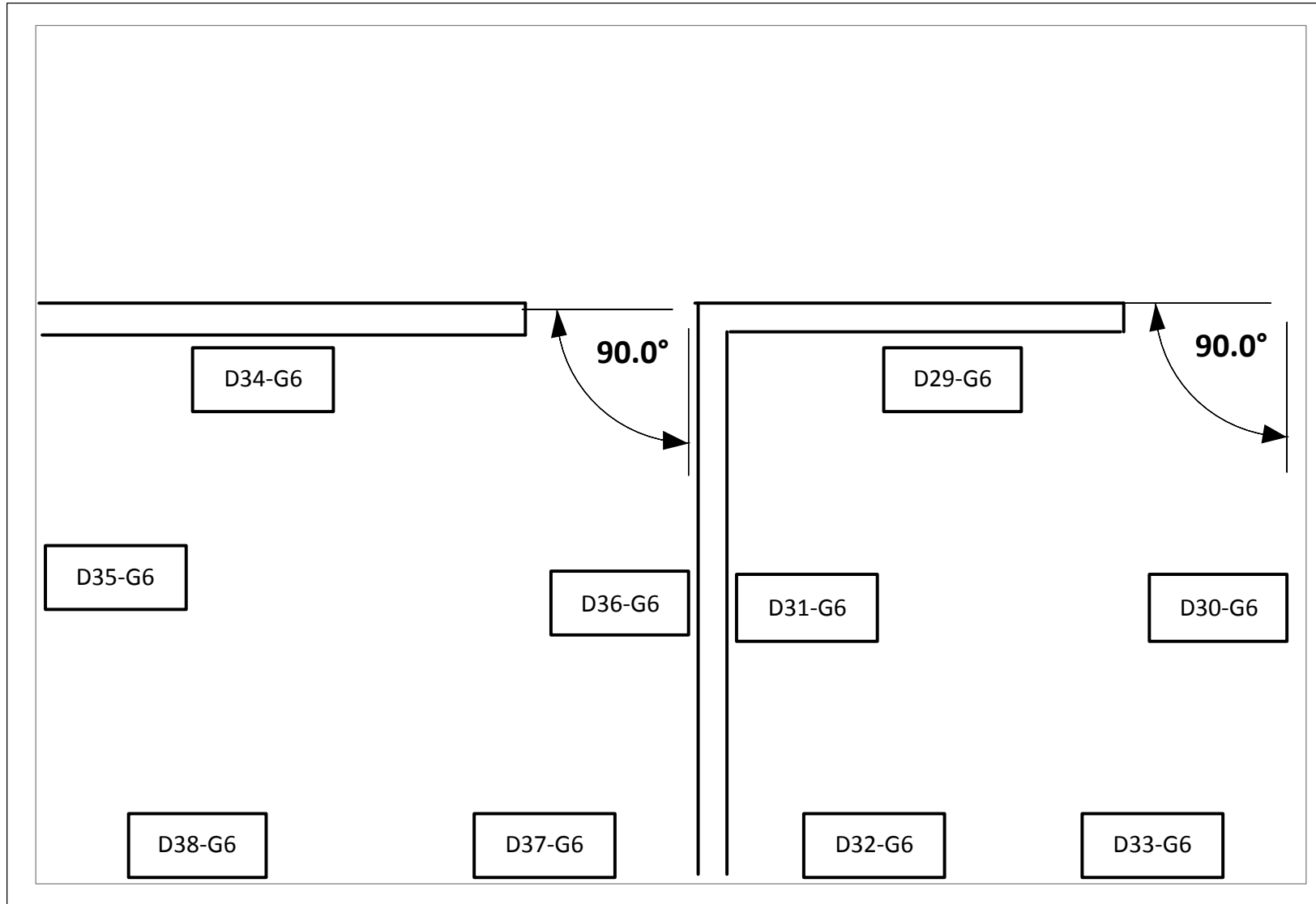


Fig. 33 Distribución dentro del Piso 4.

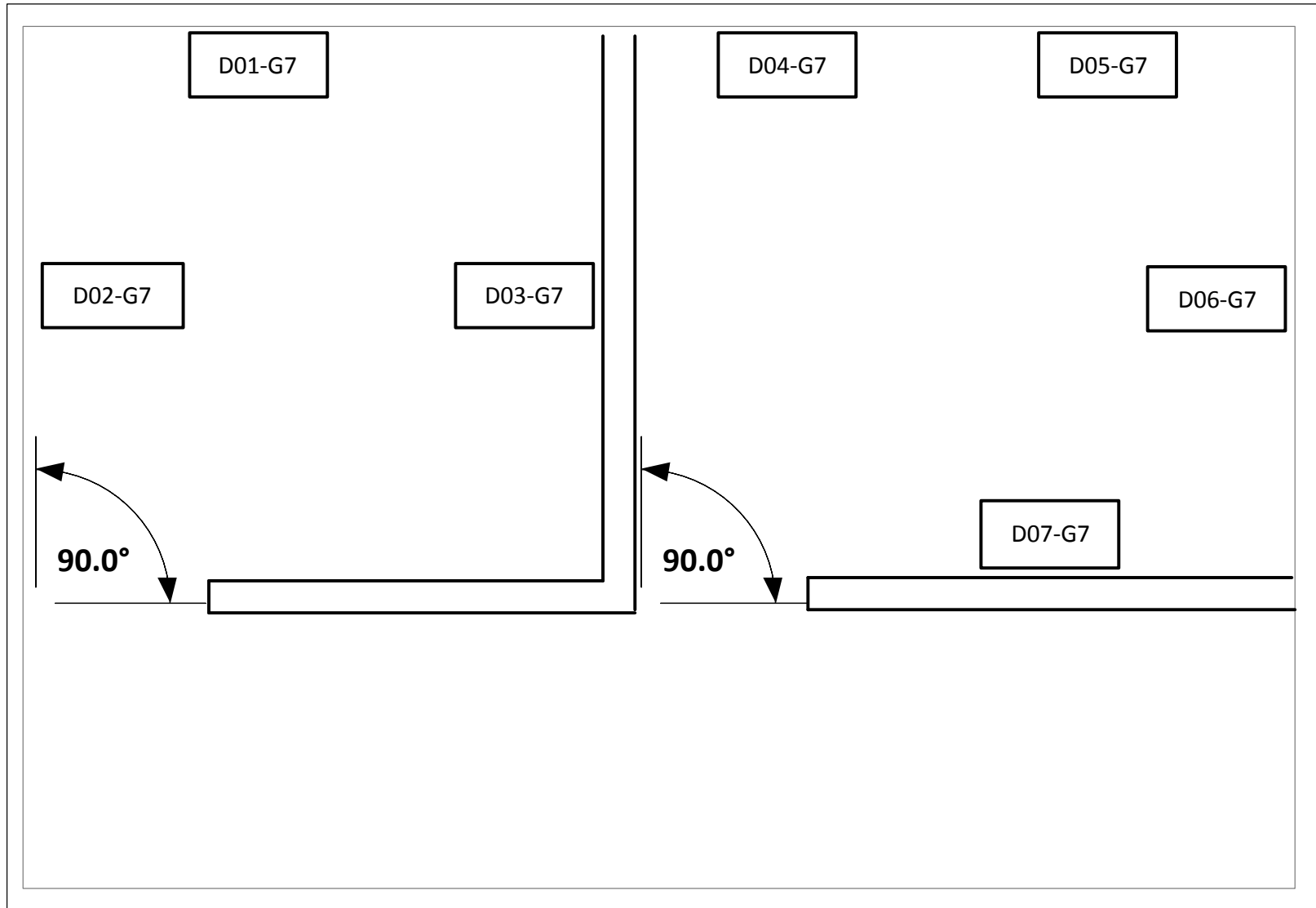


Fig. 34 Distribución dentro del Departamento de Mantenimiento.

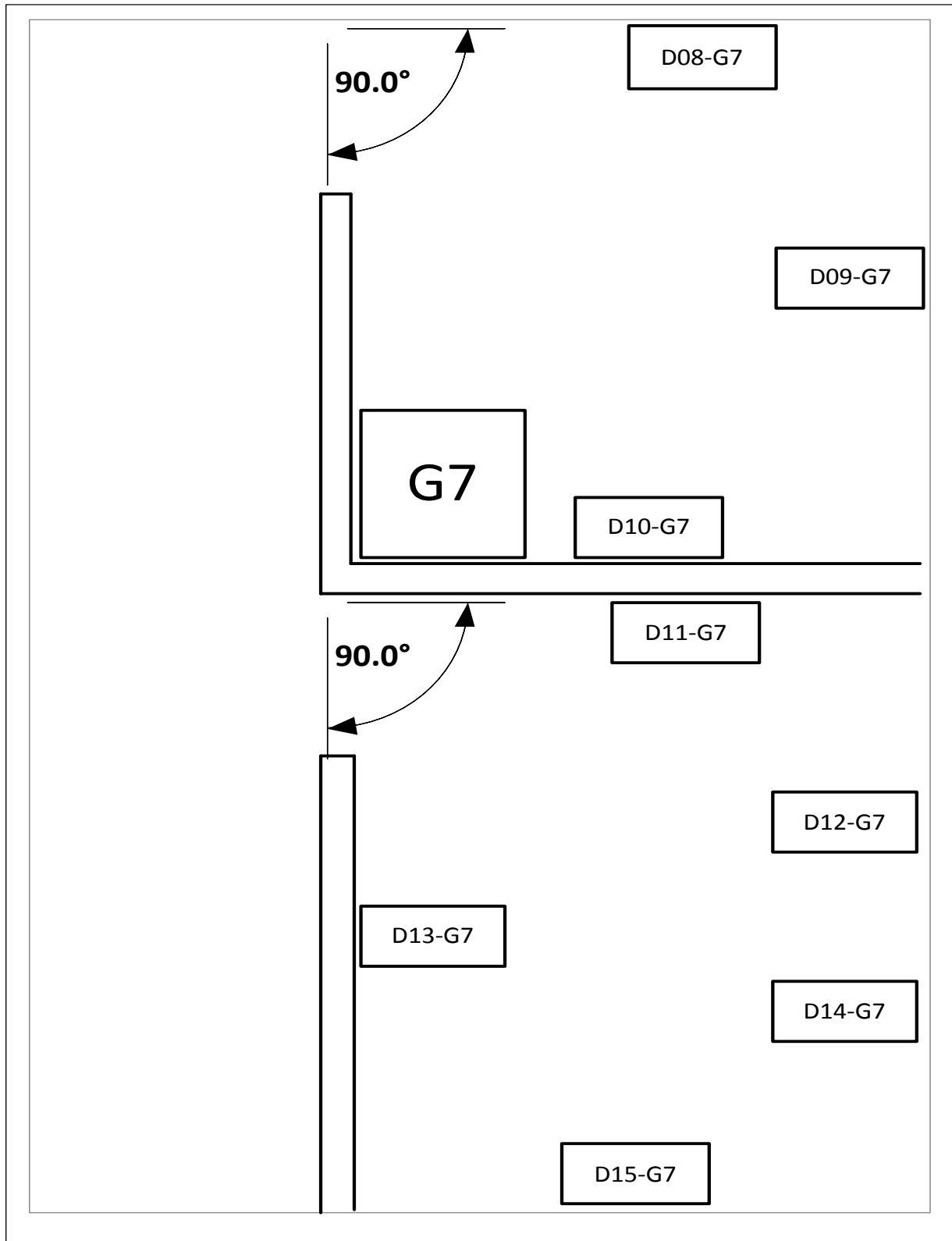


Fig. 35 Distribución dentro del Almacén

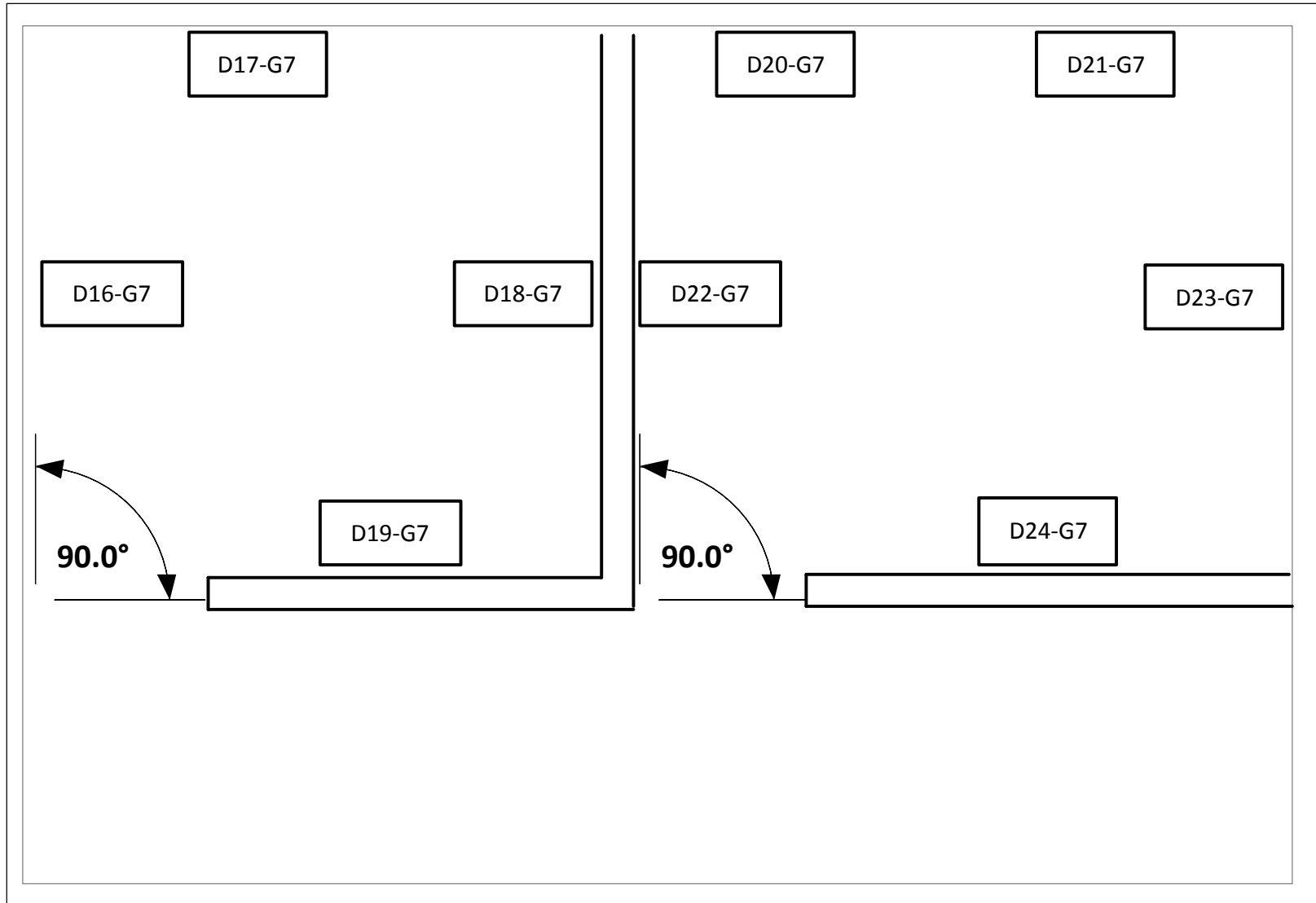


Fig. 36 Distribución dentro del Departamento de Electrónica.

Distribución y ubicación de los puntos de Red.

| PTO. DEL PATCH PANEL | IDENTIFICACION | UBICACION | GABINETE | SWITCH |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| 1 | D01-G1 | INFORMATICA | G1 | S1 |
| 2 | D02-G1 | INFORMATICA | G1 | S1 |
| 3 | D03-G1 | INFORMATICA | G1 | S1 |
| 4 | D04-G1 | INFORMATICA | G1 | S1 |
| 5 | D05-G1 | INFORMATICA | G1 | S1 |
| 6 | D06-G1 | INFORMATICA | G1 | S1 |
| 1 | D01-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 2 | D02-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 3 | D03-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 4 | D04-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 5 | D05-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 6 | D06-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 7 | D07-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 8 | D08-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 9 | D09-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 10 | D10-G2 | INFORMATICA | G2 | S2 |
| 11 | D11-G2 | GESTION DE LA CALIDAD | G2 | S2 |
| 12 | D12-G2 | GESTION DE LA CALIDAD | G2 | S2 |
| 13 | D13-G2 | GESTION DE LA CALIDAD | G2 | S2 |
| 14 | D14-G2 | GESTION DE LA CALIDAD | G2 | S2 |
| 15 | D15-G2 | GESTION DE LA CALIDAD | G2 | S2 |
| 16 | D16-G2 | GESTION DE LA CALIDAD | G2 | S2 |
| 17 | D17-G2 | GESTION DE LA CALIDAD | G2 | S2 |
| 1 | D01-G3 | LABORATORIO | G3 | S3 |
| 2 | D02-G3 | LABORATORIO | G3 | S3 |
| 3 | D03-G3 | LABORATORIO | G3 | S3 |
| 4 | D04-G3 | LABORATORIO | G3 | S3 |
| 5 | D05-G3 | LABORATORIO | G3 | S3 |
| 6 | D06-G3 | LABORATORIO | G3 | S3 |
| 7 | D07-G3 | LABORATORIO | G3 | S3 |
| 8 | D08-G3 | RAYOS X | G3 | S3 |
| 9 | D09-G3 | RAYOS X | G3 | S3 |
| 10 | D10-G3 | RAYOS X | G3 | S3 |

| | | | | |
|----|--------|----------------------|----|----|
| 11 | D11-G3 | RAYOS X | G3 | S3 |
| 12 | D12-G3 | RAYOS X | G3 | S3 |
| 13 | D13-G3 | RAYOS X | G3 | S3 |
| 14 | D14-G3 | RAYOS X | G3 | S3 |
| 15 | D15-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 16 | D16-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 17 | D17-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 18 | D18-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 19 | D19-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 20 | D20-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 21 | D21-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 22 | D22-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 23 | D23-G3 | EMERGENCIA | G3 | S3 |
| 24 | D24-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 25 | D25-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 26 | D26-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 27 | D27-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 28 | D28-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 29 | D29-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 30 | D30-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 31 | D31-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 32 | D32-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 33 | D33-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 34 | D34-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 35 | D35-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 36 | D36-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 37 | D37-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 38 | D38-G3 | SIS | G3 | S3 |
| 1 | D01-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 2 | D02-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 3 | D03-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 4 | D04-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 5 | D05-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 6 | D06-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 7 | D07-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 8 | D08-G4 | FARMACIA | G4 | S4 |
| 9 | D09-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 10 | D10-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |

| | | | | |
|----|--------|----------------------|----|----|
| 11 | D11-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 12 | D12-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 13 | D13-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 14 | D14-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 15 | D15-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 16 | D16-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 17 | D17-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 18 | D18-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 19 | D19-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 20 | D20-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 21 | D21-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 22 | D22-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 23 | D23-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 24 | D24-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 25 | D25-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 26 | D26-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 27 | D27-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 28 | D28-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 29 | D29-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 30 | D30-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 31 | D31-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 32 | D32-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 33 | D33-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 34 | D34-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 35 | D35-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 36 | D36-G4 | ADMISION-ESTADISTICA | G4 | S4 |
| 1 | D01-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 2 | D02-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 3 | D03-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 4 | D04-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 5 | D05-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 6 | D06-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 7 | D07-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 8 | D08-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 9 | D09-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 10 | D10-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 11 | D11-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 12 | D12-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |

| | | | | |
|----|--------|---------------------|----|----|
| 13 | D13-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 14 | D14-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 15 | D15-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 16 | D16-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 17 | D17-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 18 | D18-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 19 | D19-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 20 | D20-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 21 | D21-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 22 | D22-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 23 | D23-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 24 | D24-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 25 | D25-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 26 | D26-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 27 | D27-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 28 | D28-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 29 | D29-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 30 | D30-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 31 | D31-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 32 | D32-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 33 | D33-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 34 | D34-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 35 | D35-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 36 | D36-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 37 | D37-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 38 | D38-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 39 | D39-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 40 | D40-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 41 | D41-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 42 | D42-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 43 | D43-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 44 | D44-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 45 | D45-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 46 | D46-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 47 | D47-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 48 | D48-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S5 |
| 49 | D49-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 50 | D50-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |

| | | | | |
|----|--------|---------------------|----|----|
| 51 | D51-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 52 | D52-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 53 | D53-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 54 | D54-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 55 | D55-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 56 | D56-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 57 | D57-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 58 | D58-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 59 | D59-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 60 | D60-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 61 | D61-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 62 | D62-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 63 | D63-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 64 | D64-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 65 | D65-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 66 | D66-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 67 | D67-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 68 | D68-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 69 | D69-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 70 | D70-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 71 | D71-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 72 | D72-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 73 | D73-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 74 | D74-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 75 | D75-G5 | ZONA ADMINISTRATIVA | G5 | S6 |
| 1 | D01-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 2 | D02-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 3 | D03-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 4 | D04-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 5 | D05-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 6 | D06-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 7 | D07-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 8 | D08-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 9 | D09-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 10 | D10-G6 | PISO 2 | G6 | S7 |
| 11 | D11-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 12 | D12-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 13 | D13-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |

| | | | | |
|----|--------|---------------|----|----|
| 14 | D14-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 15 | D15-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 16 | D16-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 17 | D17-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 18 | D18-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 19 | D19-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 20 | D20-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 21 | D21-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 22 | D22-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 23 | D23-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 24 | D24-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 25 | D25-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 26 | D26-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 27 | D27-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 28 | D28-G6 | PISO 3 | G6 | S7 |
| 29 | D29-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 30 | D30-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 31 | D31-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 32 | D32-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 33 | D33-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 34 | D34-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 35 | D35-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 36 | D36-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 37 | D37-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 38 | D38-G6 | PISO 4 | G6 | S7 |
| 1 | D01-G7 | MANTENIMIENTO | G7 | S8 |
| 2 | D02-G7 | MANTENIMIENTO | G7 | S8 |
| 3 | D03-G7 | MANTENIMIENTO | G7 | S8 |
| 4 | D04-G7 | MANTENIMIENTO | G7 | S8 |
| 5 | D05-G7 | MANTENIMIENTO | G7 | S8 |
| 6 | D06-G7 | MANTENIMIENTO | G7 | S8 |
| 7 | D07-G7 | MANTENIMIENTO | G7 | S8 |
| 8 | D08-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |
| 9 | D09-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |
| 10 | D10-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |
| 11 | D11-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |
| 12 | D12-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |
| 13 | D13-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |

| | | | | |
|----|--------|-------------|----|----|
| 14 | D14-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |
| 15 | D15-G7 | ALMACEN | G7 | S8 |
| 16 | D16-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 17 | D17-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 18 | D18-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 19 | D19-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 20 | D20-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 21 | D21-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 22 | D22-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 23 | D23-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |
| 24 | D24-G7 | ELECTRONICA | G7 | S8 |

Tabla 8: Ubicación de los puntos de red por gabinete y departamento.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En este capítulo se demostrara a través de pruebas y cuadros la validez de los indicadores de evaluación, y se indicara que las mejoras introducidas en la infraestructura de red de la institución tienen impactos positivos sobre la misma.

- **Cantidad de Switches Administrables Implementados.** Se realizará una comparación de los switch capa 2 y 3 existentes a la fecha con los de la solución propuesta.

| N° | Modelo | Nro de Puertos. | Administrable | Departamento |
|----|------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| 1 | Switch Core 3COM 4510G | 24 puertos gigabit Ethernet y 4 puertos SFP gigabit | Si (sin adecuada utilización) | Informática |
| | Cantidad total : | 1 | | |

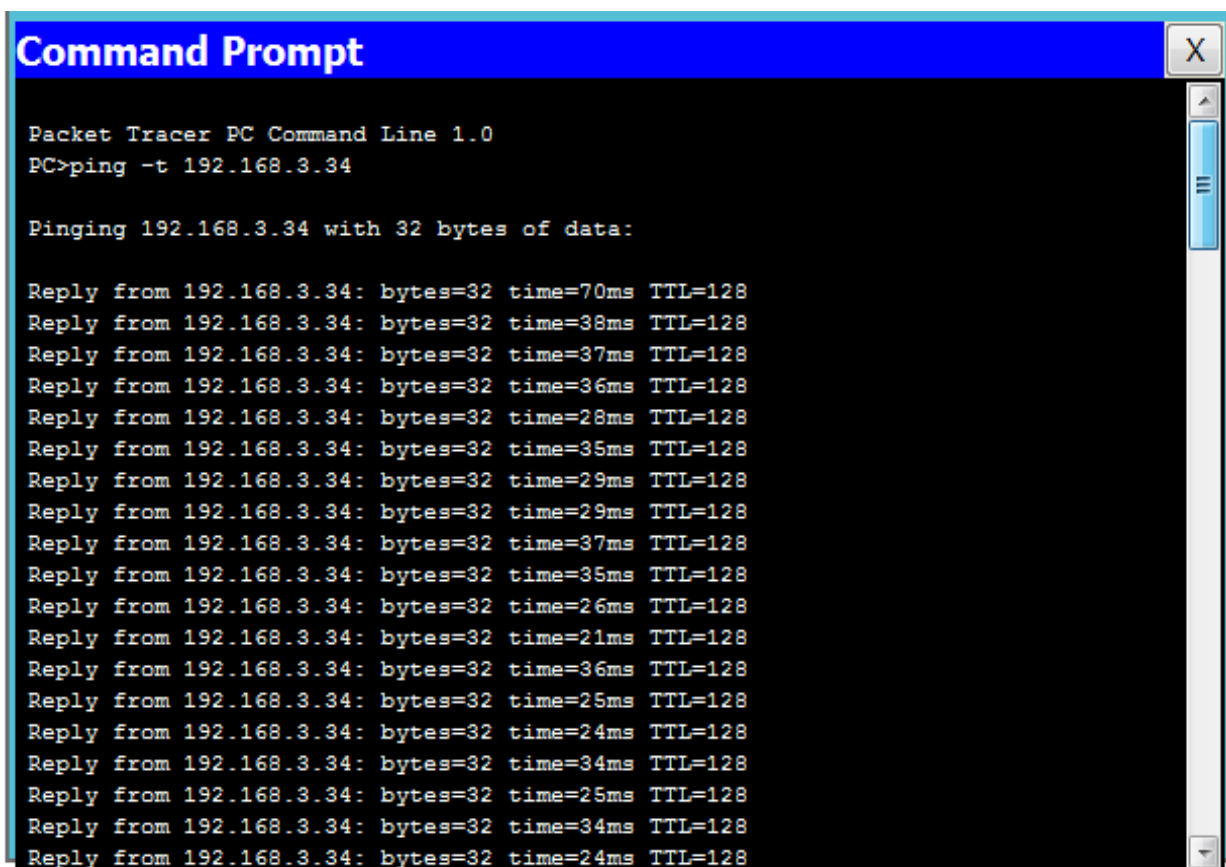
Cuadro 5: Cantidad de switch utilizados en la red actual.

| N° | Modelo | Nro de Puertos. | Administrable | Departamento |
|----|------------------------|---|---------------|----------------------------|
| 1 | Switch Core 3COM 4510G | 24 puertos gigabit Ethernet y 4 puertos SFP gigabit | Si | Informática |
| 2 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | Informática |
| 3 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | Emergencia |
| 4 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | Admisión |
| 5 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | Zona Administrativa |
| 6 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | Zona Administrativa |
| 7 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | Zona Administrativa |
| 8 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | 3er Piso Edificio central. |
| 9 | Switch 2250-SFP Plus | 48 puertos gigabit Ethernet y 2 puertos SFP gigabit | Si | Almacén. |
| | Cantidad total : | 9 | | |

Cuadro 6: Cantidad de switch utilizados en la red propuesta.

Como se puede apreciar se optimiza la comunicación dentro de la infraestructura de red al cambiar los equipos de menor capacidad por Switches administrables de mayor performance.

- **Tiempo de respuesta de Conectividad en la red de datos.** Se verificará mediante un ping simple la ganancia de tiempo de respuesta entre la red actual y la red propuesta.

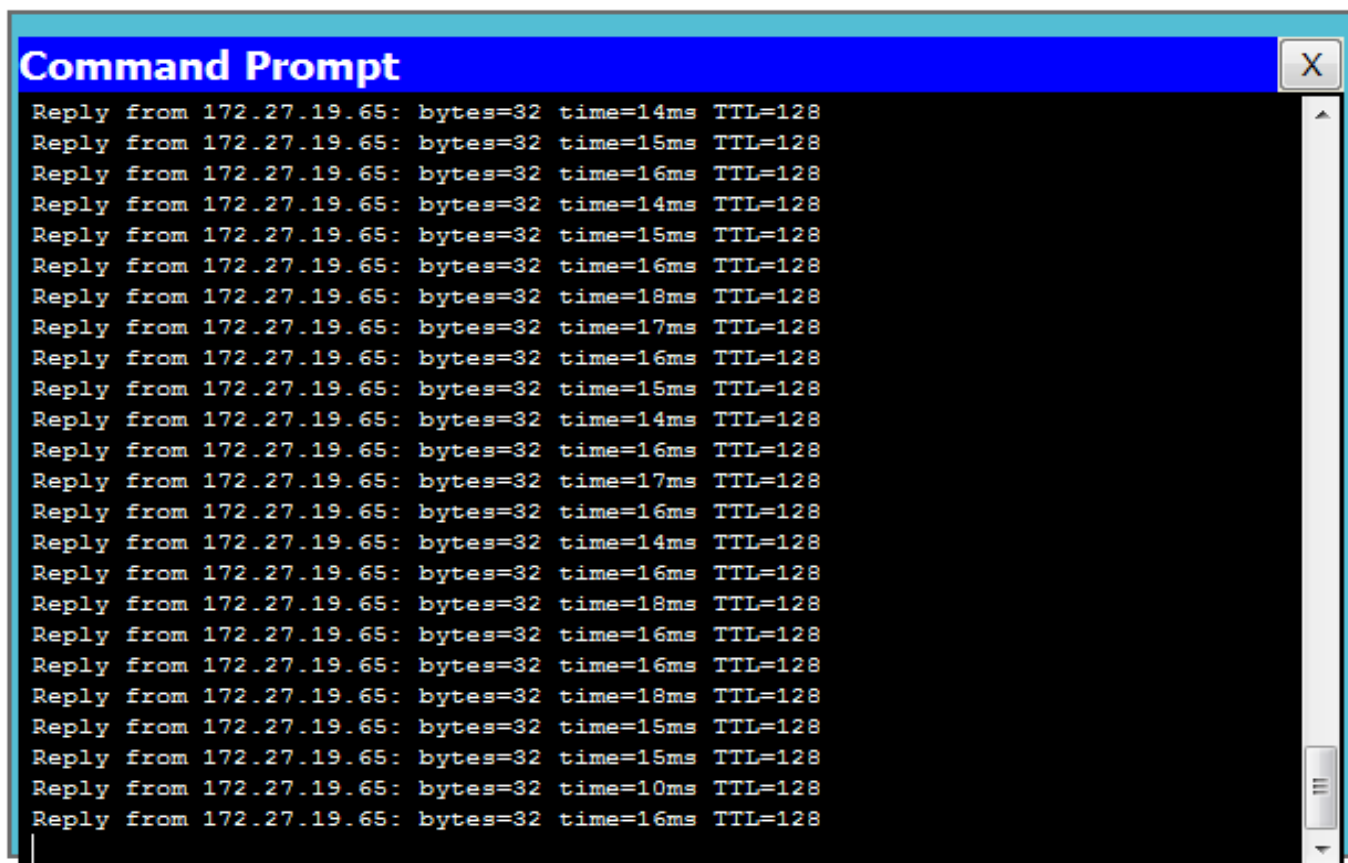


```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping -t 192.168.3.34

Pinging 192.168.3.34 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=70ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=38ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=37ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=36ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=28ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=35ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=29ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=29ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=37ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=35ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=26ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=21ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=36ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=25ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=24ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=34ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=25ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=34ms TTL=128
Reply from 192.168.3.34: bytes=32 time=24ms TTL=128
```

Fig. 37 Ping entre la PC 45 ubicada en el departamento de Electricidad y la PC 19 ubicada en el departamento de Farmacia. En la simulación de la infraestructura de red actual.



```
Command Prompt
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=14ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=14ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=18ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=17ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=14ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=17ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=14ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=18ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=18ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=10ms TTL=128
Reply from 172.27.19.65: bytes=32 time=16ms TTL=128
```

Fig. 38 Ping entre la PC 45 ubicada en el departamento de Electricidad y la PC 19 ubicada en el departamento de Farmacia. En la simulación de la infraestructura de red Propuesta.

Como se puede apreciar con claridad la diferencia en el tiempo de respuesta es notoria. En la primera simulación (red actual) obtenemos un tiempo de respuesta promedio de 32 ms, mientras que en la simulación de la red propuesta se obtiene un tiempo de respuesta promedio de 15ms.

Con esto se demuestra que en la infraestructura de la red propuesta la velocidad de transmisión de datos y dentro de la institución ha sido duplicada.

CAPITULO V: CONCLUSIONES.

- Se diseñó una infraestructura de red con backbone gigabit capaz de soportar grandes cargas de tráfico dentro de la institución y cubrir distancias de mayor longitud dentro del campus del Hospital.
- La nueva infraestructura de comunicaciones contiene switches administrables de mayor capacidad y confiabilidad que brindan una mayor confiabilidad y seguridad en la transmisión de datos.
- Se implementó un cableado estructurado adecuado para cumplir con las normas internacionales, asimismo se redistribuyó y documentó adecuadamente todos los puntos de red, para facilitar la administración de los equipos de cómputo.
- Se instaló puntos de red adicionales que puedan cubrir con el crecimiento futuro de la institución.
- Se instaló puntos de acceso inalámbricos para permitir al personal movilidad dentro de los edificios y permitirles trabajar con cualquier dispositivo que utilice tecnología wifi dentro de las áreas de cobertura definidas.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES.

Después de haber implantado el sistema de cableado y la sustitución de los equipos de redes en estado crítico en el Centro Hospital Regional de Loreto, se recomienda lo siguiente:

- Mantener actualizados los planos de la ubicación de los puntos de datos y cualquier modificación de configuración que se haga a los switches, principalmente a nivel de cableado, ya que es donde se encuentra el mayor número de requerimientos por parte de los clientes. Los planos deben estar a disposición de los usuarios (técnicos de cableado) para que consulten en ellos sus dudas y así atiendan los casos eficientemente.
- Mantener los cuartos de cableado arreglados y limpios, y no utilizarlos como depósitos de equipos de computación desincorporados ni cualquier otro objeto que obstruya el normal desenvolvimiento de las tareas por parte del equipo de redes.
- Ejecutar un mantenimiento preventivo, periódico y continuo, tanto del hardware como del software, al ser implementado el nuevo sistema, a fin de evitar los daños físicos y/o lógicos.
- Establecer un control periódico y constante al sistema de cableado y principalmente los cuartos de cableado a través de un proceso de medición para verificar el total funcionamiento de los distintos componentes y realizar modificaciones o adiciones al sistema propuesto en caso necesario.
- Cuidar que se cumplan con las medidas de seguridad del sistema con la finalidad de impedir la entrada de intrusos, no otorgando las claves a personas no autorizadas para mantener privada y segura la información. Además, nunca utilizar como una clave: nombres, direcciones, marcas, números de cédula, palabras de diccionario, o cualquier otro dato que sea fácil de identificar; por el contrario, usar nombres compuestos que eviten el fácil desciframiento del mismo.
- Realizar continuos adiestramientos al personal involucrado como lo son: técnicos de cableado y analistas de redes, en materia de cableado, infraestructura y switches Cisco, para así obtener un mayor aprovechamiento de los equipos y tecnologías existentes en la institución por parte de estos usuarios.
- Mantener un respaldo de la configuración de los equipos y del sistema operativo en áreas seguras a fin de evitar fraudes informáticos y garantizar una posible reinstalación en caso de daños lógicos al sistema. También se deben realizar respaldos periódicos de datos cuando se realicen modificaciones mayores a los equipos para garantizar la protección de la información.
- Mantener siempre las condiciones ambientales adecuadas para el bienestar del hardware donde opera el sistema propuesto.

BIBLIOGRAFIA

Cisco System. (2000). Interconnecting Network Cisco Devices V1.1. USA

Cisco System. (1999). Catalyst 5000 Family: Installation Guide, Module Installation Guide, Supervisor Engine Installation Guide. Quick Software Configuration. USA.

Dyson, P. (1995) The Network Press Dictionary of Networking. Sybex Incorporated, USA.

FREEDMAN, A. (1993). Diccionario de Computación. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill. México.

Hucaby, David. (2001). CCNP Switching. USA.

INTesa (1997). Cisco Catalyst 5000. Guía de Instalación y configuración. Revisión 3. Caracas, Venezuela

WHITTEN, Jeffrey. (1997). Analisis y Diseño de Sistemas de Información. Editorial Mc Graw Hill. Madrid.

HUIDOBRO, José Manuel. (2006). Redes y Servicios de Telecomunicaciones. Thomson Editores. Madrid.

MENDILLO, Vincenzo. (2004). Redes de Alta Velocidad. Conatel. Venezuela.

MORERA, Daniel. (2008). Cableado Estructurado y Fibra Óptica. Grupo Ireli. Venezuela.

TANENBAUM, Andrew. (2003). Redes de Computadoras. Ediciones Pearson Educación. México

TOMASI, Wayne. (2003). Sistemas de Comunicación Electrónica. Ediciones Prentice Hall. México

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL. (1990). Manual para la Elaboración y Presentación de Trabajos de Grado y Maestría. Venezuela.

Sitios en Internet:

<http://www.cisco.com>. Documentación de equipos switches para su configuración y software disponible vía web.

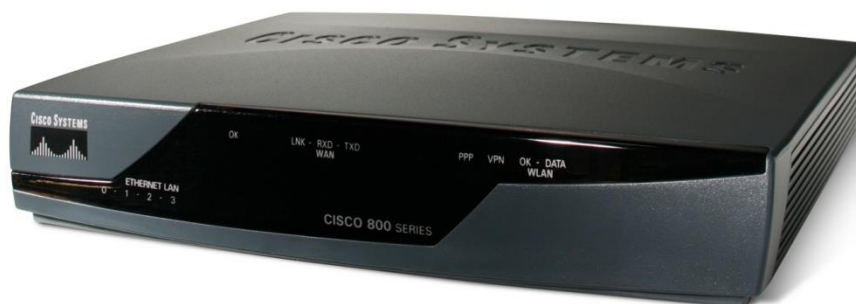
<http://www.belden.com> Información acerca del cable UTP nivel 5. Catálogos, características, conectorización y estándares.

<http://www.panduit.com> Conectores, patch panels, racks, organizadores, etc.

ANEXOS

(ANEXO A)

ROUTER CISCO 800 SERIES



El Cisco 800 Series Router de acceso modular ofrece una rápida, confiable y seguro acceso a Internet y a la red a través de diversas tecnologías de acceso WAN de alta velocidad. El Cisco 800 Series ofrece un conjunto completo de capacidades de seguridad integrada con la velocidad del cable de seguridad IP VPN , protección firewall , y detección de intrusiones . También ofrece una ruta de migración a voz sobre IP y servicios de telefonía IP a través de una convergencia de datos y red de voz que ofrece el procesamiento de llamadas y servicios de calidad de servicio.

Ideal para oficinas sucursales empresariales y las empresas pequeñas y medianas empresas, el diseño de la serie Cisco 800 modular proporciona la flexibilidad necesaria para satisfacer los exigentes y cambiantes necesidades de negocio que ofrece alta velocidad de banda ancha y el acceso de líneas alquiladas, la seguridad global, y los datos multiservicio de voz y la integración. Entre las características más importantes de este dispositivo encontramos:

- Cisco 828. Incluye: 1 Ethernet 10/100 y 2 slots de expansión WIC.
- Puerto auxiliar y de consola.
- Las ranuras WIC soportan una gran variedad de tecnologías WAN: RDSI, líneas serie síncronas y asíncronas, Frame Relay, ADSL, G.shdsl y X.25 entre otras.

(ANEXO B)

SWITCH 3COM 4510G



SPECIFICATIONS:

CONNECTORS

24-port
24 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports,
4 of which are combo 10/100/1000 or SFP Gigabit ports
48-port (*includes both Switch 4500G and 4510G models*)
48 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports,
4 of which are combo 10/100/1000 or SFP Gigabit ports
PWR models
IEEE 802.3af in-line power on all 10/100/1000 ports
Support for redundant supplemental power supply (-48 VDC) connector
PWR units with AC power have 370W available for PoE, at maximum 15.4W
per port.
All models
2 rear slots for dual-port 10 Gigabit modules, XFP-based or CX4
local connection
RJ-45 console port

PERFORMANCE

24-port
128.0 Gbps switching capacity
95.2 Mpps forwarding rate
48-port
176.0 Gbps switching capacity
131.0 Mpps forwarding rate
All models
Wirespeed performance across ports
Store-and-forward switching; latency <10 μ s

LAYER 2 SWITCHING

MAC addresses in address table: Switch 4500G 8K, 4510G 16K
128 static MAC addresses (in addition to default address)
Jumbo Frames support
4,094 Port-based VLANs (IEEE 802.1Q)
IEEE 802.3ad Link Aggregation
Control Protocol (LACP); automated and manual aggregation
GARP VLAN Registration Protocol (GVRP)
IEEE 802.1 Q-in-Q double-tagged VLANs
MAC-based VLANs using RADA auto-VLAN assignment
IEEE 802.1ag Service Layer Operations, Administration and Maintenance (OAM)
12 trunk groups per switch
Auto-negotiation of port speed and duplex
IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)
IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
Bridge Protocol Data Unit (BPDU) protection
Internet Group Management Protocol (IGMP v3) snooping on Layer 2 interfaces
Filtering for 128 multicast groups
IPv6-ready hardware

LAYER 3 SWITCHING

IEEE 802.3x full-duplex flow control and back pressure
Half-duplex back pressure flow control
Unidirectional Link Detection (UDLD)
Broadcast, Multicast and Unicast traffic suppression
Spanning Tree root guard
Hardware based routing
64 static routes
Dynamic routing (RIP v2); Switch 4500G 512 routes; 4510G 2K routes
64 virtual IP interfaces
DHCP snooping
DHCP querier (Layer 2)
DHCP tracker

(ANEXO C)

DLINK DES-1024D



24 puert as RJ-45 10/100Mbps

ESTÁNDARES

- IEEE 802.3 10Base-T Ethernet
- IEEE 802u 100Base-TX Fast Ethernet
- ANSI/IEEE 802.3 Nway auto-negotiation

PROTOCOLO

CSMA/CD

TASA TRANSFERENCIA DE DATOS

Ethernet: 10Mbps (half-duplex), 20Mbps
(full-duplex)

Fast Ethernet: 100Mbps (half-uplex),
200Mbps (full-duplex)

CABLES DE RED

- 10BASE-T: 2 pair UTP Cat.3 (100 m)
- 4 pair UTP Cat.4,5 (100 m)
- EIA/TIA-568 15-ohm screened twistedpair
(STP) (100 m)
- 100BASE-TX: 4-pair UTP Cat.5 (100 m)
- EIA/TIA-568B 150-ohm screened twistedpair
(STP) (100 m)

MÉTODO DE ACCESO

CSMA/CD

MEDIA INTERFACE EXCHANGE

Auto MDI-II/MDI-X en cada puerta

TWISTED-PAIR RX REVERSE POLARITY

Auto-corrección en cada puerta

MÉTODO DE TRANSMISIÓN

Store-and-Forward

TOPOLOGÍA

Estrella

RAM BUFFER

2 MB

FILTERING ADDRESS TABLE

8 K por switch

Comercial

Comercial

MAC ADDRESS LEARNING

Actualización Automática

PACKET FILTERING RATE

10BASE-T: 14,880 pps por Puerta (half-duplex)

100BASE-TX: 148,800 pps por Puerta (half-duplex)

PACKET FORWARDING RATES

10BASE-T: 14,880 pps por Puerta (half-duplex)

100BASE-TX: 148,800 pps por Puerta (half-duplex)

LEDS INDICADORES

Por puerta: Link/Activity, velocidad 10/100Mbps

Por switch: Power

FUENTE DE PODER

Interna, Universal 100 –240 VAC, 50/60 Hz

CONSUMO

10 watts (Max.)

(ANEXO D)

DLINK DES-1008D



8 (10/100Base-TX)

ESTÁNDARES

IEEE 802.3 10Base-T Ethernet Repeater,
IEEE 802u 100Base-TX class II Fast
Ethernet repeater y ANSI/IEEE Std
802.3 Nway auto-negotiation

CONECTORES

RJ-45

TRANSFERENCIA

10/100 Mbps Full Duplex, autodetect

MÉTODO DE ACCESO

CSMA/CD

MÉTODO DE TRANSMISIÓN

Store-and-forward

TOPOLOGÍA

Estrella

FILTERING ADDRESS TABLE

8 K por dispositivo

PACKET FILTERING/ FORWARDING RATES

148.800 pps por puerta (en full duplex)

LEDS INDICADORES

Por puerta: link/activity, velocidad 100Mbps, Full-duplex collision.

Por switch: Power

FUENTE DE PODER

Externa.

CONSUMO

8 Watts Máximo Modelo Rev. C2

12 Watts Máximo Modelo Rev. D1

(ANEXO E)

DLINK DES-1016D



16 puertas RJ-45 10/100Mbps

ESTÁNDARES

IEEE 802.3 10Base-T Ethernet ,
IEEE 802u 100Base-TX Fast Ethernet y
ANSI/IEEE 802.3 Nway auto-negotiation
Auto MDI-II/MDI-X en todas las puertas

TASA TRANSFERENCIA DE DATOS

Ethernet: 10Mbps (half-duplex), 20Mbps
(full-duplex)

Fast Ethernet: 100Mbps (half-uplex),
200Mbps (full-duplex)

CABLES DE RED

10BASE-T: 2 pair UTP Cat.3 (100 m),
4 pair UTP Cat.4,5 (100 m)
EIA/TIA-568 15-ohm screened twisted-pair
(STP) (100 m)
100BASE-TX: 4-pair UTP Cat.5 (100 m)
EIA/TIA-568B 150-ohm screened twistedpair
(STP) (100 m)

MÉTODO DE ACCESO

CSMA/CD

MÉTODO DE TRANSMISIÓN

Store-and-forward

TOPOLOGÍA

Estrella

RAM BUFFER

4 MB

FILTERING ADDRESS TABLE

8 K por switch

SWITCHING FABRIC

3.2Gbps

MAC ADDRESS LEARNING

Actualización Automática

PACKET FILTERING RATE

10BASE-T: 14,880 pps por Puerta (half-duplex)

100BASE-TX: 148,800 pps por Puerta (half-duplex)

PACKET FORWARDING RATES

10BASE-T: 14,880 pps por Puerta (half-duplex)

100BASE-TX: 148,800 pps por Puerta (half-duplex)

LEDS INDICADORES

Por puerta:

- Link/Activity,
- Velocidad 10/100

Por switch :

- Power

FUENTE DE PODER

Interna, Universal 100 –240 VAC, 50/60 Hz

CONSUMO

6 watts (Max.)

(ANEXO F)

SWITCH 3COM ADMINISTRABLE DE 48 PUERTOS 2250 SFP PLUS



Especificaciones:

- Switch Administrable vía Web de Capa 2
- Administración compatible con SNMP
- Dispone de 48 puertos 10/100Mbps y 2 puertos Gigabit de uso dual (cobre o fibra basada en SFP)
- Puede trabajar de forma plug and play sin necesidad de configurar solamente con los valores por defecto.
- Si se desea más control, la interfaz del conmutador permite incluso a los usuarios principiantes configurar el conmutador de forma rápida y segura
- Las VLANs permiten segmentar la red, reagrupando los usuarios en función de sus necesidades de intercambio de datos o tráfico para un uso óptimo del ancho de banda disponible

- El tráfico VoIP (voz sobre IP) puede asignarse automáticamente a una VLAN de voz dedicada, optimizando así este tráfico sensible al retardo
- La agregación de enlaces manual permite agrupar puertos para crear una conexión troncal con ancho de banda ultra grande con la red troncal, y ayuda a prevenir los cuellos de botella de tráfico
- El control de acceso a la red IEEE 802.1X proporciona seguridad basada en estándares, combinada con autenticación local
- El soporte del protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP) permite mejorar la compatibilidad, escalabilidad y disponibilidad de la red
- El IGMP snooping y query y el filtrado multicast permiten optimizar el rendimiento de la red

(ANEXO G)

FortiGate-110C/111C FIREWALL



- Delivers up to 1 Gbps firewall throughput with two GbE and 8 10/100 interfaces (8 internal switch ports facilitate creation of separate security zones to segregate users and data).
- IPv6-ready platform with strong authentication options for secure network access and security policy compliance.
- Rich feature set to protect next generation with application control, built-in wireless controller, local logging, and endpoint policy enforcement.
- A “single pane of glass” management console makes it easy for you to deploy and manage.
- Available FortiManager and FortiAnalyzer integration reduces operating costs through simple, comprehensive security management, reporting, and analysis.
- Internal storage (FortiGate-111C) provides local archiving of data for policy compliance, local reporting, or WAN optimization.

Specifications:

Product Name FortiGate-110C Product Family FortiGate

Total Network Interfaces 2 x 10/100/1000 WAN port and 8 x 10/100 switch port

Total Storage Capacity –

Antivirus Throughput (Flow) 160 Mbps

Firewall Max Concurrent Session 400 K

Firewall New Sessions per second 10 K

Firewall Throughput 1518 Bytes 1 Gbps

Firewall Throughput 512 Bytes 500 Mbps

Firewall Throughput 64 Bytes 120 Mbps

IPS Throughput (HTTP) 450 Mbps

Antivirus Throughput (Proxy) 65 Mbps

IPSec Throughput 512 Byte Packet 100 Mbps