

# INFORME

DISEÑOS DATA CENTER, TELECOMUNICACIONES Y SEGURIDAD ELECTRÓNICA CONVENIO UNIVERSIDAD NACIONAL  
- SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO  
ORDEN CONTRACTUAL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS ODS NO. 136 BLOQUE 3

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 12 ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Y EL SERVICIO  
GEOLÓGICO COLOMBIANO



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

Calle 44 No 45-67. **UNIDAD CAMILO TORRES** 2° piso Oficina 203  
**Conmutador:** (57-1) 316 5000 Ext. 10260  
**Correo electrónico:** [convensgc\\_fabog@unal.edu.co](mailto:convensgc_fabog@unal.edu.co)  
Bogotá, Colombia, Suramérica

Andrés Rosas - WORLDCAD LTDA  
Elaboró

Desde (05/01/2017) Hasta (30/06/2017)  
Período del Informe

Junio 30 de 2017  
Fecha presentación

HELP TECHNOLOGY CIA LTDA  
Interventor

Leonardo Álvarez Yepes  
Director Convenio

# CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....                       | 5  |
| CABLEADO ESTRUCTURADO Y NETWORKING ..... | 6  |
| FORMULACION BASICA .....                 | 6  |
| CUMPLIMIENTO DE NORMAS.....              | 6  |
| CRITERIOS DE DISEÑO.....                 | 7  |
| TOPOLOGIA DE CABLEADO HORIZONTAL.....    | 8  |
| TOPOLOGIA DE CANALIZACION BACKBONE ..... | 9  |
| DISTRIBUCION DE PUNTOS .....             | 10 |
| EQUIPOS ACTIVOS DE DATOS .....           | 11 |
| SOLUCION DE VOZ .....                    | 11 |
| RED INALAMBRICA .....                    | 12 |
| ESPECIFICACION COMPONENTES .....         | 13 |
| CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION.....      | 14 |
| FORMULACION BASICA .....                 | 14 |
| CUMPLIMIENTO DE NORMAS.....              | 14 |
| CRITERIOS DE DISEÑO.....                 | 14 |
| TOPOLOGIA .....                          | 14 |
| DISTRIBUCION DE ELEMENTOS.....           | 16 |
| ALMACENAMIENTO.....                      | 17 |
| ESPECIFICACION COMPONENTES .....         | 17 |
| CONTROL DE ACCESO .....                  | 18 |
| FORMULACION BASICA .....                 | 18 |
| CUMPLIMIENTO DE NORMAS.....              | 18 |
| CRITERIOS DE DISEÑO.....                 | 18 |
| TOPOLOGIA .....                          | 18 |
| DISTRIBUCION DE ELEMENTOS.....           | 20 |
| ESPECIFICACION COMPONENTES .....         | 21 |
| ALARMA POR INTRUSION.....                | 22 |
| FORMULACION BASICA .....                 | 22 |
| CUMPLIMIENTO DE NORMAS.....              | 22 |
| CRITERIOS DE DISEÑO.....                 | 22 |
| TOPOLOGIA .....                          | 22 |
| DISTRIBUCION DE ELEMENTOS.....           | 23 |
| ESPECIFICACION COMPONENTES .....         | 24 |

|   |    |
|---|----|
| DETECCION DE INCENDIO.....                        | 25 |
| FORMULACION BASICA .....                          | 25 |
| CUMPLIMIENTO DE NORMAS.....                       | 25 |
| CRITERIOS DE DISEÑO.....                          | 25 |
| TOPOLOGIA .....                                   | 25 |
| DISTRIBUCION DE ELEMENTOS.....                    | 29 |
| ESPECIFICACION COMPONENTES .....                  | 30 |
| MEGAFONIA Y ALARMA POR VOZ .....                  | 31 |
| FORMULACION BASICA .....                          | 31 |
| CUMPLIMIENTO DE NORMAS.....                       | 31 |
| CRITERIOS DE DISEÑO.....                          | 31 |
| TOPOLOGIA .....                                   | 32 |
| DISTRIBUCION DE ELEMENTOS.....                    | 35 |
| ESPECIFICACION COMPONENTES .....                  | 36 |
| MONITOREO Y SUPERVISION DE AUTOMATIZACIONES ..... | 37 |
| FORMULACION BASICA .....                          | 37 |
| CUMPLIMIENTO DE NORMAS.....                       | 37 |
| CRITERIOS DE DISEÑO.....                          | 37 |
| TOPOLOGIA .....                                   | 37 |
| TABLA DE IMÁGENES.....                            | 48 |

# INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene los detalles y elementos tenidos en cuenta en el desarrollo de las labores de diseño de sistemas de cableado estructurado, comunicaciones y seguridad electrónica del Bloque 3 correspondientes a la orden contractual de prestación de servicios Ods no. 136 de 2016 en el marco del Convenio Interadministrativo No. 12 entre la Universidad Nacional de Colombia y el Servicio Geológico Colombiano.

En tal sentido se abarcan las consideraciones de diseño para la infraestructura de Cableado Estructurado horizontal y backbone de comunicaciones entre los diferentes centros de cableado, equipos activos de transmisión, así como los subsistemas de Control de Acceso, Detección de Incendios, Detección de Intrusión, Megafonía y Audio Evacuación; cada uno de ellos en capacidad de funcionar de forma autónoma pero, a su vez, de ser supervisado y administrado desde un sistema de administración de edificios el cual deberá permitir generar asociaciones entre dichos subsistemas, adicionalmente se prevé el diseño de un sistema de CCTV que no se considera obligatoriamente integrado a los demás subsistemas.

El Bloque 3 presenta la particularidad de recibir funcionarios del Servicio Geológico Colombiano y numerosos visitantes por tratarse esencialmente de un museo, en tal sentido se manejan espacios abiertos y con pocas restricciones de acceso, así como espacios de funcionarios que podrán trabajar dentro de la misma infraestructura de datos que los funcionarios que laboren en los demás bloques del proyecto, facilitando el trabajo en grupo y la movilidad de los funcionarios entre los diferentes espacios. Todos los sistemas de comunicaciones y seguridad electrónica estarán en comunicación con sus pares del Bloque 1 a pesar de manejar componentes independientes en algunos casos. Se manejará un sistema BMS central para el Servicio Geológico Colombiano.

El sistema de administración debe estar en capacidad de integrar el monitoreo de señales de otros sistemas como control de iluminación, aires acondicionados, elevadores, etc.

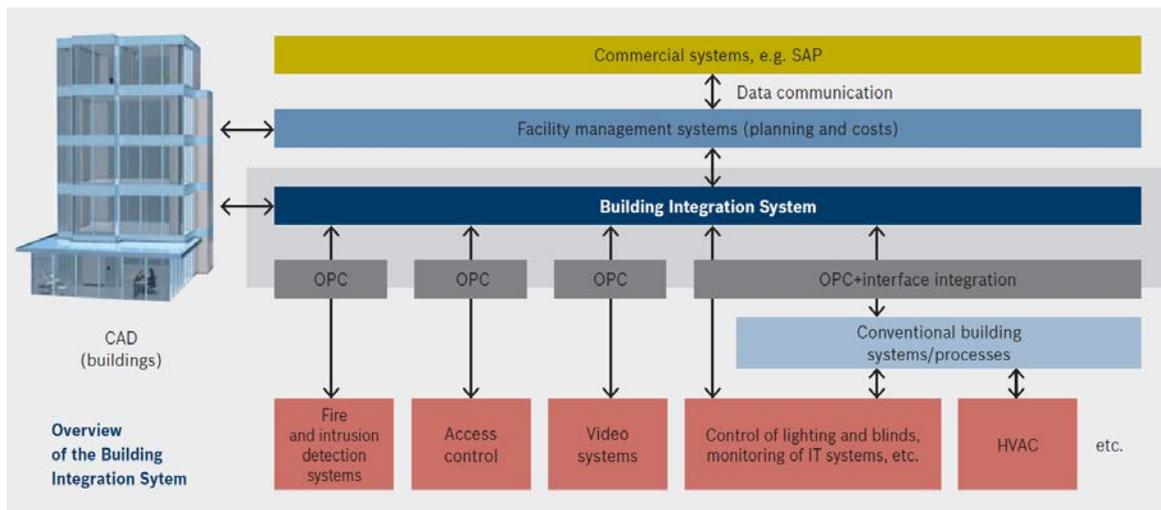


Ilustración 1. Esquema General Sistema de Administración y Gestión del Edificio

# CABLEADO ESTRUCTURADO Y NETWORKING

## FORMULACION BASICA

Diseñar el sistema de cableado estructurado que sirva como plataforma para la implementación de los sistemas de datos, voz, cctv, acceso, y en general de cualquier sistema a incorporar en el Bloque 3 que haga uso de protocolo IP. Se compone de: cableado horizontal desde los cuartos de comunicaciones distribuidos en cada piso hasta cada una de las áreas de trabajo de los usuarios, así como de cableado vertical que interconecta el cuarto de comunicaciones del Bloque mediante conexión activa en el Datacenter ubicado en la Planta Baja del Bloque 1.

## CUMPLIMIENTO DE NORMAS

- ISO/IEC 11801 Information Technology Generic Cabling Systems. 2002. Norma internacional que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.
- EIA/TIA-568 C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises 2009. Norma que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones.
- EIA/TIA-568 C.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones.
- EIA/TIA-568 C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunication Cabling and Components Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices de los diferentes componentes de un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión en cables de pares trenzados.
- EIA/TIA-568 C.3 Optical Fiber Cabling Components Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices generales de los componentes de fibra óptica de un sistema de telecomunicaciones.
- EN 50173 Information Technology Generic Cabling Systems. 1996 Norma europea que crea y estipula directrices generales de un diseño de construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.
- EIA/TIA-569A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, 1998 que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro o entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closets de comunicaciones y cuartos de equipos.
- EIA/TIA-569A-1 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Canalizaciones Superficiales. 2000.
- EIA/TIA-569A-2 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Vías de Acceso y Espacios para estructuras mobiliarias. 2000.
- EIA/TIA-569A-3 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Pisos de Acceso. 2000.
- EIA/TIA-569A-4 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, Accesorios con varillas ensartadoras. Poke Thru. 2000.
- EIA/TIA-569A-5 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Sistemas "Underfloor". 2000.
- EIA/TIA-569A-6. Multi-Tenant Pathways and Spaces, Canalizaciones y Espacios Multiocupantes.
- EIA/TIA-569A-7 Cable Trays and Wireways, Bandejas y Canales de Cable.
- EIA/TIA-606 A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Red de datos.
- EIA/TIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.
- ANSI/TIA/EIA-785-2001. 100 Mb/s Physical Layer Medium Dependent Sublayer and 10 Mb/s Auto-Negotiation on 850 nm Fiber Optics, especificaciones para Subcapa Dependiente de Medio de Capa Física de 100 Mb/s y autonegociación 10 Mb/s sobre Equipo de Fibra Óptica de 850 nm).
- TIA/EIA TSB125-2001. Guidelines for Maintaining Optical Fiber Polarity Through Reverse-Pair Positioning, guías para Mantener la Polaridad de la Fibra Óptica Por Medio del Posicionamiento de Par Invertido.

- TIA/EIA TSB130-2003 Generic Guidelines for Connectorized Polarization Maintaining Fiber and Polarizing Fiber Cable Assemblies for Use in Telecommunications Applications, Guías Genéricas para el Mantenimiento de la Polarización de Fibra Conectorizada y Polarización de Ensamblajes de Cable de Fibra para Uso en Aplicaciones de Telecomunicaciones.
- ANSI/TIA/EIA-598-B-2001 Optical Fiber Cable Color Coding, Colorimetría para Cable de Fibra Óptica.
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano.
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y las normas y apartes de las normas exigidas por dicho reglamento, (última actualización).

## **CRITERIOS DE DISEÑO**

- El Cable a usarse para conexiones de datos será Categoría 6A Blindado ya que corresponde a una categoría de cableado homologado con conexiones estándar RJ45 que alcanza velocidades de 10Gbps permitiendo la interconectividad requerida por la mayoría de equipos dentro de una red LAN de una manera dinámica y segura. El Costo total de propiedad de una solución de cableado 6A es considerado el más adecuado para este tipo de proyectos.
- Las canalizaciones se diseñarán para no superar un porcentaje de ocupación inicial del 40% tal como lo sugieren las normas aplicables y las prácticas recomendadas.
- La canalización principal de rutas se realizará por medio de bandeja tipo malla descolgada de las cuales, en espacios internos como oficinas, aulas y laboratorios, se desprenderán canalizaciones a la vista sobre techo en tubería EMT para la conexión de puntos sobre techo, por ejemplo para cámaras, y por medio de pasos de placa se llegarán a los puestos de trabajo del piso inmediatamente superior.
- Las canalizaciones requeridas para conexión de elementos en espacios de circulación como pasillos, salas de espera y esparcimiento, recepciones, etc estarán empotradas en techos y paredes como parte de la propuesta arquitectónica del bloque.
- Dadas las características arquitectónicas del proyecto se busca optimizar los espacios y canalizaciones de manera que cumplan con la normatividad y criterios de diseño ocupando el menor espacio en pisos, muros y techos y siendo desplegados de una manera ordenada y estética.
- Por la geometría de canalizaciones en algunos tramos, particularmente en el piso 1 donde los cables de datos recorrerán un trayecto importante junto a electro barras, se usaran bandejas cerradas para proteger los datos de posible interferencia electromagnética de la misma manera se recomienda que los pares de cobre del cableado deben ser apantallados independientemente. (U/FTP).
- No se consideran salidas cableadas en áreas comunes ya que el servicio de conectividad para este tipo de áreas será cubierto por conexión wifi.
- En las áreas de oficina abierta para facilitar modificaciones o escalamiento posterior se usará canaleta perimetral para la distribución de puntos de datos al interior del mobiliario, específicamente en las islas de puestos de trabajo.
- Se usarán salidas (conector hembra RJ45) de colores independientes para cada uno de los subsistemas a los que se dará servicio por parte del cableado estructurado tanto en las salidas de áreas de trabajo y áreas comunes como en los cuartos de telecomunicaciones, de esta manera se logra una identificación y administración de la red clara y eficiente.
- El sistema debe ser modular de manera que permita el crecimiento de nuevos puntos de cableado en las áreas de trabajo sin afectar los elementos instalados inicialmente.
- En áreas con alta densidad de puestos de trabajo se dimensionarán puntos sencillos de datos teniendo en cuenta que las entidades cuentan con telefonía IP, en dichas áreas se prevé la instalación de puntos dobles en los espacios libres que puedan ser usados para conexión de impresoras u otros dispositivos así como un punto adicional por isla de puestos de trabajo que sirva como reserva para requerimientos especiales.
- En áreas con densidad media de puestos de trabajo, donde existe la posibilidad de crecimiento de usuarios, se dimensionarán puntos dobles como reserva de crecimiento.
- Para mesas de reuniones de 4 y 6 puestos se instalará punto doble en canaleta perimetral, sobre muro contiguo o sobre perfil de división de vidrio, de manera que en caso de modificación del espacio, se cuente con estos puntos para la conexión de usuarios.
- Para mesas de juntas de 8 puestos en adelante, así como en las salas de videoconferencia, se consideran salidas dobles sobre mesa para la conexión de equipos.

## TOPOLOGIA DE CABLEADO HORIZONTAL

La topología de conexión del cableado estructurado corresponde a conexión estrella por medio de cable blindado desde cada una de las salidas de usuario hasta el centro de datos más cercano.

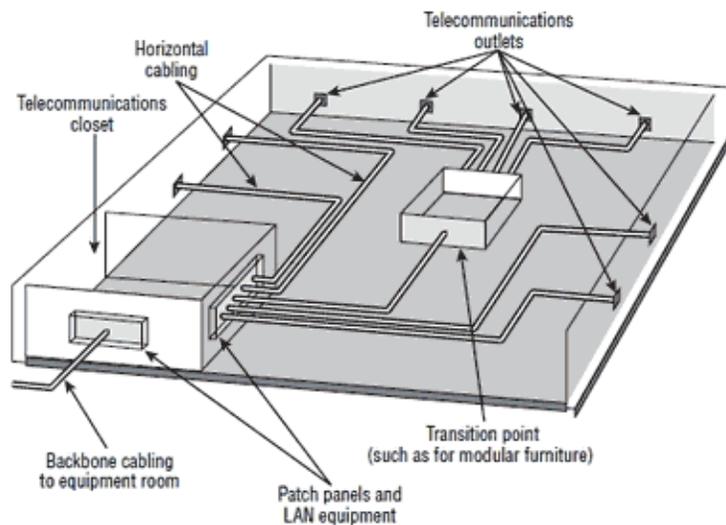


Ilustración 2. Topología Cableado Horizontal

El proyecto se implementará con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica, operación simplificada y centralizada con requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operabilidad del sistema de cableado estructurado Categoría 6A U/FTP. La solución de cableado está en capacidad de soportar alimentación POE para dispositivos de alto consumo (hasta 100W) conforme con la normativa IEEE 802.3BT (Tipo 4) con el fin de poder conectar en un futuro al sistema cámaras de video, acces points, televisores e inclusive computadores que trabajen bajo esta normativa.

Se debe otorgar una garantía de por vida por parte del fabricante del sistema de conectividad en cobre y fibra óptica.

Dentro del diseño del cableado estructurado se deben contemplar las siguientes áreas:

- Área de Trabajo
- Cableado Horizontal
- Cuartos de Telecomunicaciones
- Cableado Vertical
- Sistema de puesta a tierra de Telecomunicaciones

Todos los elementos de cableado estructurado que conformaran el canal de comunicación deberán ser de una única marca, elaborados por un único fabricante, de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red.

Se considera un esquema de canalizaciones en anillo que permita la creación de trayectos redundantes para el centro de cableado ubicado en la planta baja del Bloque 3, para ello por una ruta se conecta al centro de cableado 1 del Bloque 2 y por otra ruta se conecta con el centro de cableado 2 del Bloque 2.

## TOPOLOGIA DE CANALIZACION BACKBONE

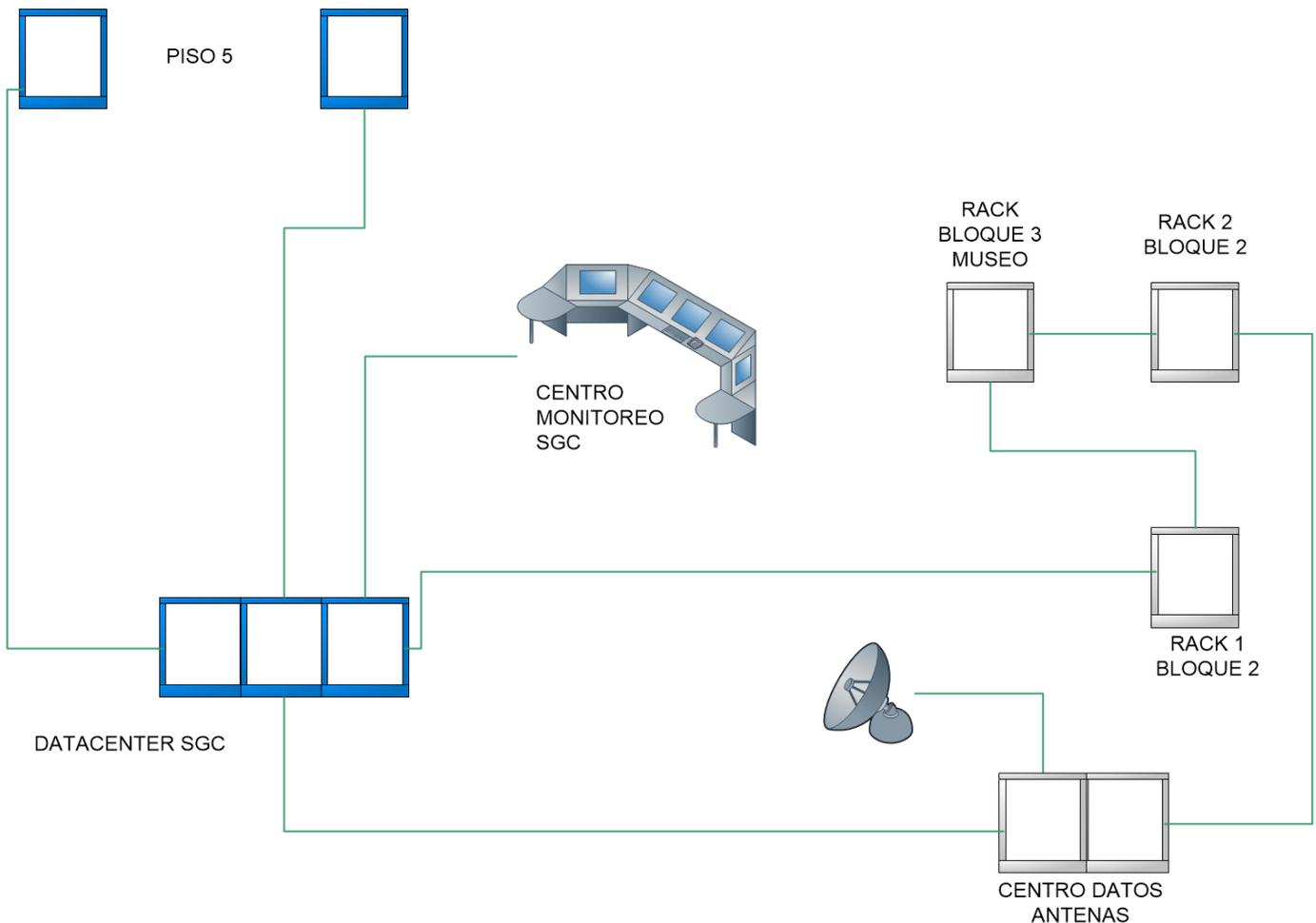


Ilustración 3. Topología Interconexión Ductería Centros de Cableado

Para la interconexión de los centros de cableado se realizará una topología en estrella con puntos centrales en el Datacenter del Servicio Geológico Colombiano y en el Cuarto de Telecomunicaciones principal de la Universidad Nacional según corresponda, ambos se encuentran ubicados en la Planta Baja del Bloque.

La conexión principal se dimensiona por medio de troncales en fibra óptica multimodo de 12 hilos 50/125 OM4 (10G), debido al alto impacto en el presupuesto (hasta 65% mayor) se descarta la opción de incluir fibras MTP preconectorizadas para este fin, la fibra óptica que cumplirá esta función se especifica como fibra óptica con armadura dieléctrica para terminación en sitio.

Se prevé la instalación de una fibra óptica de 6 hilos 50/125 OM4 como reserva la cual será canalizada por la ruta secundaria, totalmente independiente de la ruta usada por la fibra principal.

## RACK PISO

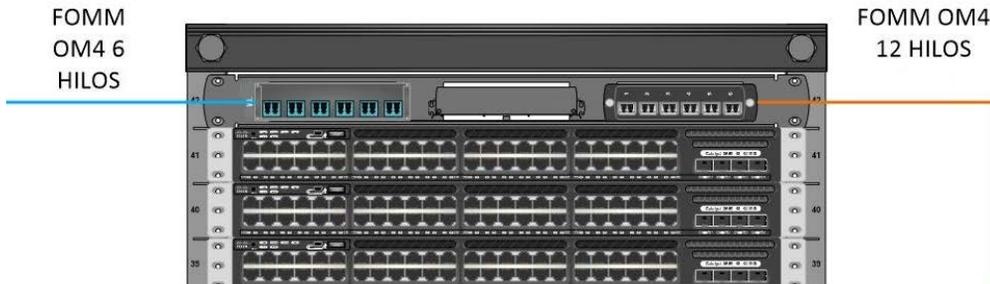


Ilustración 4. Backbone Fibra Óptica Centros de Cableado Horizontal

De esta manera se obtiene no solamente un backup en caso de falla sino que se permite la agregación de canales hacia el switch de core principal desde el conjunto de switch en stack que funcionan como una única unidad lógica en cada uno de los rack de comunicaciones por piso.

## RACK PISO

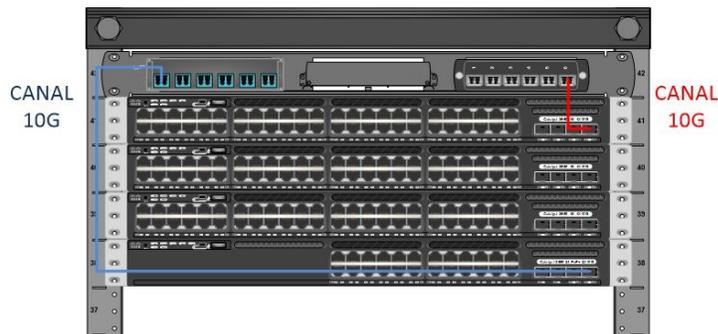


Ilustración 5. Agregación de Canales por Stack Centro de Cableado Horizontal

### DISTRIBUCION DE PUNTOS

Conforme con los criterios de diseño generales se establece la ubicación de los puntos de cableado en cada uno de los pisos específicamente como se relaciona a continuación:

#### BLOQUE 3

| PLANTA                | PUNTOS CABLEADO |
|-----------------------|-----------------|
| Planta Baja           | 126             |
| Piso 1                | 15              |
| Piso 2                | 48              |
| <b>TOTALES BLOQUE</b> | <b>189</b>      |

## EQUIPOS ACTIVOS DE DATOS

Se prevé la instalación de switches de acceso 10/100/1000 que permitan realizar stack entre unidades con puertos PoE y sin puertos PoE de acuerdo a las necesidades dentro de cada una de las áreas atendidas para funcionar como una única unidad lógica, deben estar en capacidad de funcionar como controlador Wireless de los acces point a conectar en cualquier lugar del edificio y contar al menos con 2 puertos SFP+ para conexión de 10GB.

Las unidades que estén destinadas a la alimentación sobre ethernet de las cámaras, Access Point y teléfonos IP deben cumplir con IEEE 802.3 at (PoE+). Para el Bloque 3 se requiere habilitar 167 puertos de los cuales 72 deben contar con suministro PoE.

### PUERTOS POE BLOQUE 3

|              |           |
|--------------|-----------|
| ACCES POINT  | 15        |
| CAMARAS      | 28        |
| TELEFONOS IP | 28        |
| <b>TOTAL</b> | <b>71</b> |

Se descarta el uso de fuentes de poder redundantes para los switches de acceso debido al impacto en presupuesto.

Conforme con el requerimiento de puntos relacionado con anterioridad para conexión de datos y alimentación PoE se genera la siguiente necesidad de equipos:

### BLOQUE 3

| PLANTA                | SWx24    | SWx48    | SWx24 PoE | SWx48 PoE |
|-----------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Planta Baja           | 1        | 2        | 0         | 2         |
| <b>TOTALES BLOQUE</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>0</b>  | <b>2</b>  |

Para el servicio de agregación a realizarse en los centros de datos de la planta baja del Bloque 1 se prevé la conexión de switches 24 x 10GE con funciones básicas layer 3, para los switches de agregación se incluye fuente de poder redundante que garanticen un funcionamiento constante del equipo como parte central de la infraestructura del proyecto.

## SOLUCION DE VOZ

El Servicio Geológico Colombiano cuenta actualmente con una solución funcional de telefonía IP, que se considera óptima para seguir prestando sus servicios dentro de las nuevas instalaciones del proyecto; para el funcionamiento de la misma se provisionan puertos PoE conforme lo mencionado anteriormente.

De acuerdo a la información recibida por parte de los responsables de telefonía en las entidades, se tiene una base total de 400 extensiones para el Servicio Geológico Colombiano (Tres Bloques)

### EXTENSIONES TELEFONICAS BLOQUE 3

| PLANTA                | ESTIMADO PUERTOS VOZ SGC |
|-----------------------|--------------------------|
| Planta Baja           | 20                       |
| Piso 1                | 4                        |
| Piso 2                | 4                        |
| <b>TOTALES BLOQUE</b> | <b>28</b>                |

La salida de las líneas de voz del Servicio Geológico Colombiano se realizará por medio de líneas troncales instaladas en los cuartos de operadores en la zona del Datacenter en la planta baja, y desde allí se realizará conexión a planta telefónica y distribución en IP sobre la infraestructura de cableado.

### RED INALAMBRICA

El sistema de Red LAN inalámbrica con administración centralizada debe garantizar la cobertura en la totalidad de las áreas internas del bloque con el fin de brindar movilidad a los usuarios y aplicaciones y servir como complemento a la red de cableado estructurado dimensionada.

Para su diseño se tienen en cuenta los siguientes criterios

- Cubrimiento total de áreas internas del bloque.
- Administración centralizada de la solución para manejo de grupos de usuarios, redes, acceso, seguridad y ancho de banda.
- Arquitectura modular
- Los puntos de acceso deben funcionar bajo el protocolo 802.11 ac Wave 2
- Los puntos de acceso deben estar alimentados vía Power over Ethernet

Los Access Point (AP) serán conectados sobre la infraestructura de cableado estructurado a nivel horizontal en cada uno de los pisos del bloque, sobre esta misma infraestructura serán alimentados por intermedio de switches PoE de manera que no se requiera instalación de tomacorrientes de alimentación cercana a cada uno de los AP.

Los switches a su vez permiten la administración del tráfico proveniente de la red inalámbrica permitiendo establecer políticas de acceso y calidad de servicio para usuarios y aplicaciones. La administración general de la solución es realizada por una aplicación centralizada con lo cual se garantiza la movilidad de los usuarios autorizados a través de las diferentes áreas del bloque.

El número de puntos de acceso requeridos para garantizar el cubrimiento conforme con los criterios indicados se determina generando el patrón de cubrimiento de un AP y replicándolo sobre los diferentes espacios del Bloque; para tal fin se usa una herramienta de software que nos permite simular el comportamiento del tipo de AP requerido sobre los espacios proyectados del edificio.

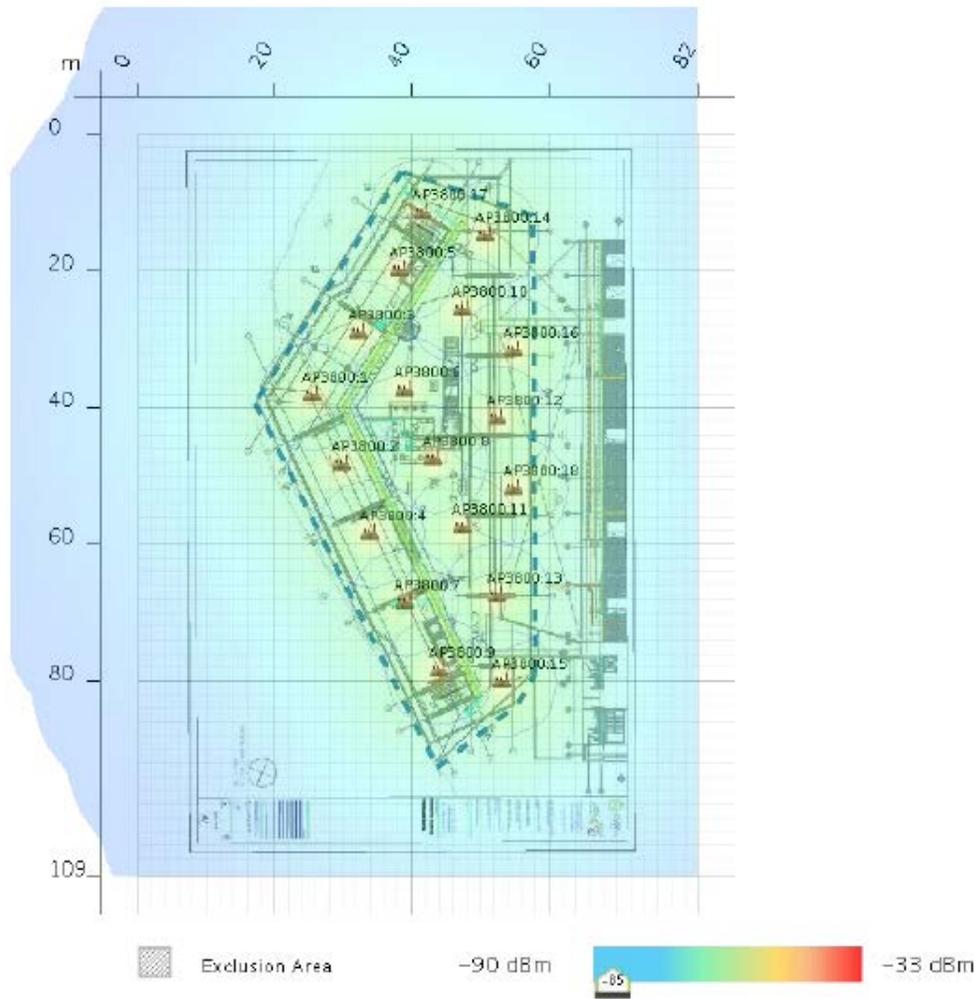


Ilustración 6. Simulación cobertura AP

### ESPECIFICACION COMPONENTES

Para especificaciones de elementos componentes del sistema remitirse a los anexos especificaciones en el capítulo 11

# CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION

## FORMULACION BASICA

Diseñar el sistema CCTV y almacenamiento de imágenes con tecnología IP comunicándose sobre protocolo ONVIF-S, garantizando cubrimiento y resoluciones de acuerdo a la vulnerabilidad y riesgo de las áreas a cubrir. El sistema debe ser abierto, escalable y flexible, que permita una gestión de video digital, audio y datos a través de la red IP.

## CUMPLIMIENTO DE NORMAS

- BICSI: entidad internacional de estándares para la industria de voz, datos, seguridad electrónica, tecnologías de audio y video y sistemas inalámbricos. Se toma como guía de referencia “Telecommunications Distribution Methods Manual”. Capítulo 19: Electronic Safety and Security
- EN 50132-5-2 o ANSI/SIA DVI-01:2008; IEC 62676-2-3 ONVIF compliance
- RETIE
- NTC 2050
- Directrices Técnicas Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones DNTIC, Universidad Nacional de Colombia

## CRITERIOS DE DISEÑO

- Cubrimiento total en zonas comunes con cámaras internas y externas IP fijas, con resolución de 5MP integradas al sistema de gestión de video, protocolo ONVIF-S, alimentación PoE.
- Cubrimiento en zonas específicas críticas con cámaras internas fijas, con resolución de 5MP integradas al sistema de gestión de video, protocolo ONVIF-S, alimentación PoE.
- Cubrimiento total en perímetro externo con cámaras IP móviles PTZ día/noche, resolución mínima 1080p HDTV, alimentación PoE.
- Se prevé la instalación de sistema de almacenamiento de video centralizado para el Servicio Geológico Colombiano.
- Las Cámaras PTZ móviles en áreas comunes podrán ser monitoreadas por los dos sistemas de gestión, el de la Universidad Nacional y el del SGC, por lo cual deben disponer de doble streaming.
- Para el Servicio Geológico Colombiano se dimensiona almacenamiento en arreglos de discos con capacidad de grabación de dos meses; a 6 fps en horarios diurnos (grabación continua), y 12 fps en horarios nocturnos y fines de semana (grabación por movimiento).
- Monitoreo, Administración y Gestión en el Centro de Control del Servicio Geológico Colombiano, para los elementos del sistema correspondientes a sus dependencias y usuarios.
- Se da cubrimiento especial a las salas de exposición dispuestas en el piso 2.

## TOPOLOGIA

La arquitectura del sistema es basada en conexiones IP sobre la red LAN.

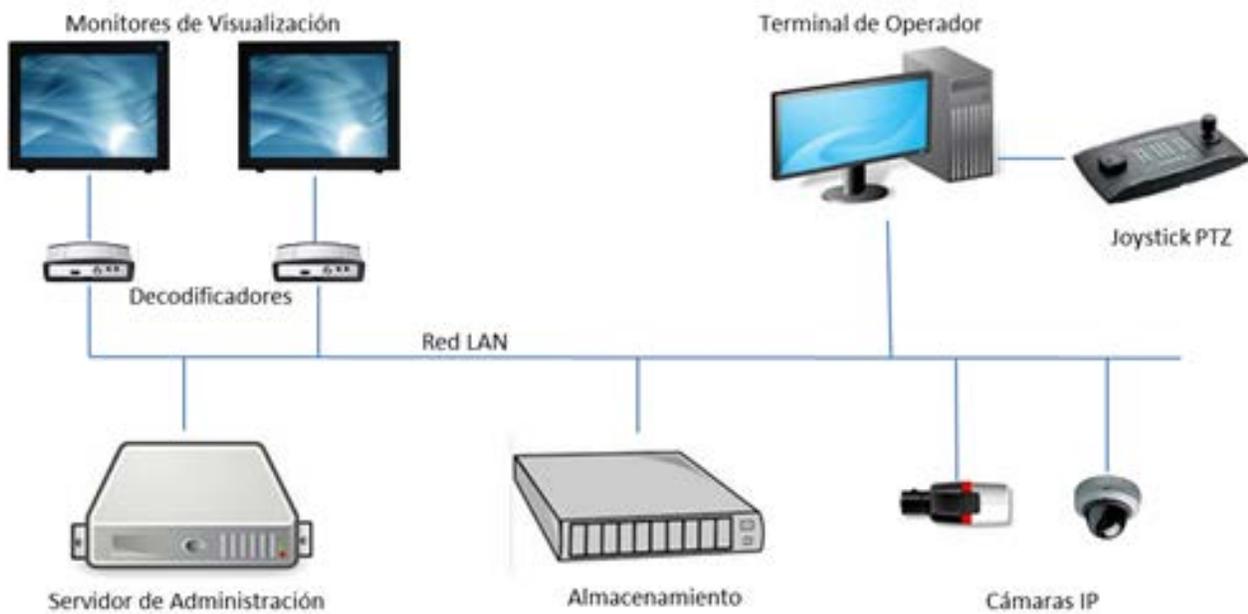


Ilustración 7. Esquema General del Sistema de CCTV

A la red de datos se conectan todos los equipos de video vigilancia con un direccionamiento adecuado y en una VLAN dedicada y se le den unas políticas de QoS adecuadas en los switch de acceso, además de las restricciones de seguridad necesarias. La alimentación del subsistema de video vigilancia debe tomarse de la red de emergencia (UPS) dedicada al sistema de seguridad.

Se administrará a través del Software de Gestión de Video, se implementará con base en cámaras fijas, cámaras móviles PTZ y Storage para grabación local. Para detalle específico de cada uno de los ítems remitirse a los archivos de especificaciones en los ítems del capítulo 12.1.

El número de cámaras requeridas para garantizar el cubrimiento conforme con los criterios indicados se determina generando el patrón de cubrimiento de una cámara y replicándolo sobre los diferentes espacios del Bloque; para tal fin se usa una herramienta de software que nos permite simular el comportamiento del tipo de cámara sobre los espacios proyectados del edificio.

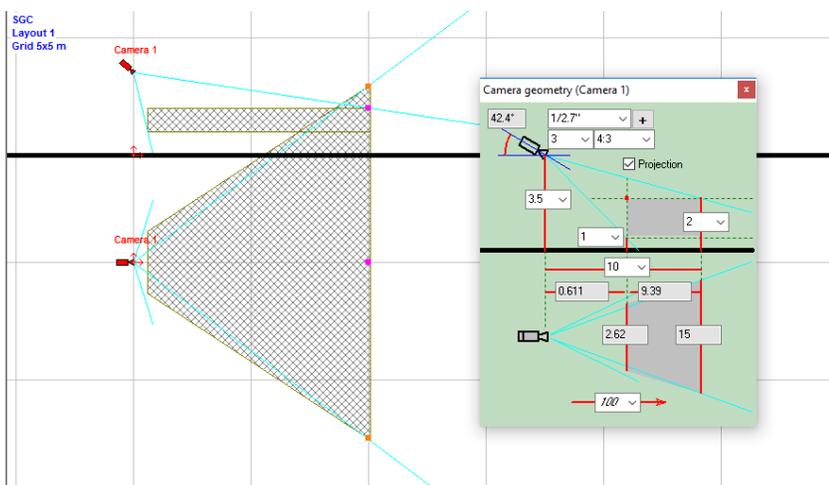


Ilustración 8. Modelamiento Área de Cobertura cámara

Basándonos en este resultado podemos realizar el modelo estándar en el formato dwg (Layer CCTV COBERTURA) que nos permite avanzar con la ubicación de elementos sobre la planimetría.

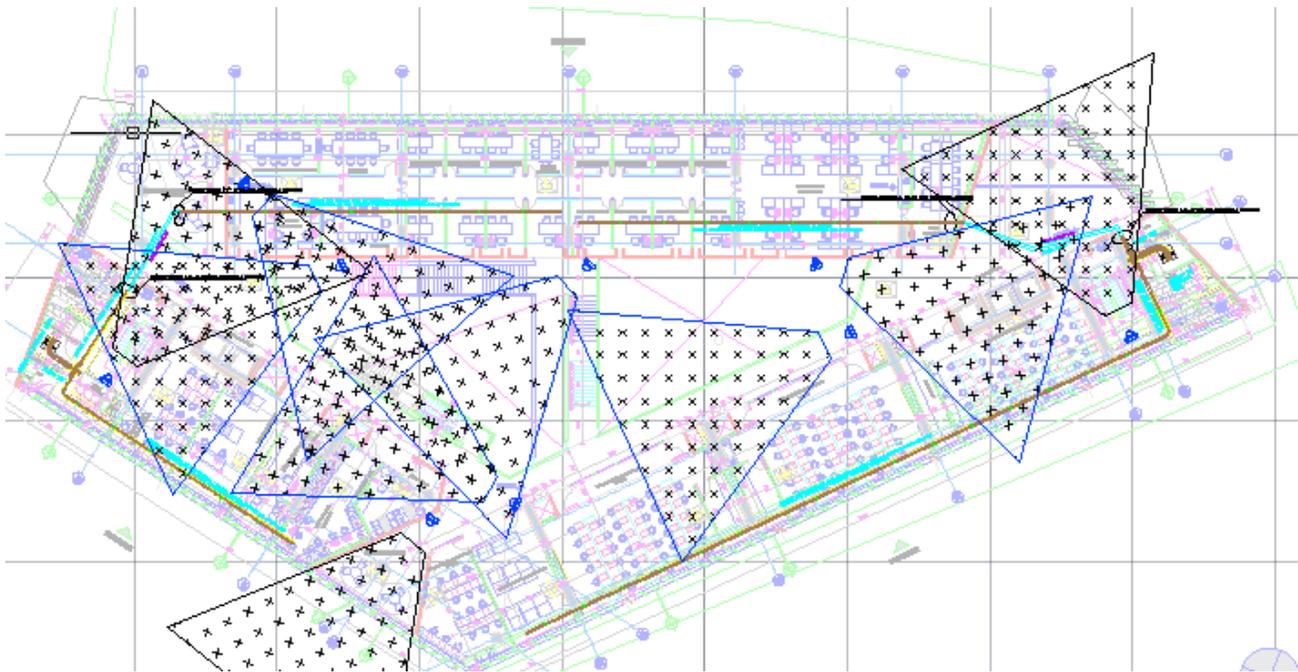


Ilustración 9. Ubicación de Cámaras y Área Visual

Conforme con esto, se realiza propuesta inicial de distribución de cámaras en los espacios del bloque, disposición que es revisada en reuniones con funcionarios responsables de la entidad de quienes se reciben conceptos y requerimientos para espacios específicos, mismos que son atendidos y aplicados en la distribución final de elementos en planos, las coberturas reales de las cámaras teniendo en cuenta las paredes que obstruyen la visual ideal se ajustan en el formato dwg (Layer CCTV COBERTURA)

Teniendo en cuenta que el criterio principal es cubrir los espacios comunes como pasillos y salas, y que los espacios internos a cubrir son críticos y por lo tanto las imágenes que se llegasen a consultar deben tener una alta resolución se define con la entidad que se usarán cámaras de 5MP.

En acuerdo con el cliente final en reuniones sostenidas respecto a características de equipos y su impacto en el presupuesto y teniendo en cuenta que el proyecto será construido en un lapso no menor a dos años se especifican cámaras con las mejores características disponibles en el mercado actual con la finalidad de que al momento de construcción sean aún características vigentes y funcionales y no se consideren equipos obsoletos, esto no implica que se deba estudiar una actualización de especificaciones al momento de contratación.

## DISTRIBUCION DE ELEMENTOS

Conforme con los criterios de diseño generales se establece la ubicación de las cámaras en cada uno de los pisos específicamente como se relaciona a continuación:

### PLANTA BAJA

Se disponen 8 cámaras tipo domo para cubrimiento de zonas comunes

1 Cámara domo al interior de la sala de consulta de la Biblioteca

2 Cámaras domo al interior del Aula Múltiple

1 Cámara cubriendo el acceso al Aula Múltiple

#### PISO 1

Se disponen 3 cámaras tipo domo para cubrimiento de entrada recepción y zonas comunes

Se disponen 2 cámaras tipo domo al interior de la recepción

Se disponen 2 cámaras tipo PTZ para cubrimiento perimetral exterior del bloque

#### PISO 2

Se disponen 10 cámaras tipo domo para cubrimiento de salas de exposición, rampas de acceso/exposición y zonas comunes

### ALMACENAMIENTO

Se trata de un almacenamiento centralizado físicamente dispuesto en el Bloque 1 del Proyecto el cual fue calculado incluyendo las cámaras dispuestas en el Bloque 3 de acuerdo a la siguiente relación:

#### BLOQUE 3

| <i>PLANTA</i>  | <i>BALA</i> | <i>PTZ</i> | <i>DOMO</i> |
|----------------|-------------|------------|-------------|
| Planta Baja    | 0           | 0          | 12          |
| Piso 1         | 0           | 2          | 5           |
| Piso 2         | 0           | 0          | 10          |
| <b>TOTALES</b> |             |            |             |
| <b>BLOQUE</b>  | <b>0</b>    | <b>2</b>   | <b>27</b>   |

### ESPECIFICACION COMPONENTES

Para especificaciones de elementos componentes del sistema remitirse a los anexos especificaciones 12.1

# CONTROL DE ACCESO

## FORMULACION BASICA

Diseñar el sistema de control de acceso basado en lectoras de tarjetas dentro del Bloque 3 de manera que potencialice la seguridad y supervise el ingreso a las áreas restringidas y los accesos peatonales y/o vehiculares mediante el uso de elementos de restricción física como electroimanes y molinetes. El subsistema debe estar integrado con el BMS del proyecto.

## CUMPLIMIENTO DE NORMAS

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano.
- EN 60839 / IEC 60839
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y las normas y apartes de las normas exigidas por dicho reglamento, (según última actualización de agosto de 2013).
- NSR10
- Directrices Técnicas Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones DNTIC, Universidad Nacional de Colombia

## CRITERIOS DE DISEÑO

- El sistema procura que todos los funcionarios deben hacer uso de su tarjeta de acceso para el ingreso a las instalaciones.
- El Servicio Geológico implementará un sistema de control acceso basado en restricción física por medio de 4 molinetes para el ingreso de personas desde el Bloque 1.
- Lectura mediante el carné institucional de la Universidad y/o del Servicio Geologico Colombiano.
- Las puertas que conectan el complejo de edificios con el campus de la Universidad en Planta Baja y Piso 1 están previstas para permanecer cerradas la mayor parte del tiempo y únicamente ser abiertas como parte de un evento especial con los ajustes de seguridad necesarios para tal fin.
- Los funcionarios del servicio geológico tienen circulación entre los tres bloques del complejo, las puertas que conectan el Bloque 2 y 3 deben ser habilitadas para este fin y por lo tanto, se especifican en modo lectora-lectora.
- El espacio de oficinas dentro del Museo B3 tendrá control de acceso únicamente en la entrada principal de funcionarios y en el Repositorio en sus dos entradas, las demás puertas al interior no contarán con sistema de control de acceso.
- Para los espacios generales de oficinas únicamente se usarán lectoras de acceso en la puerta general de la zona, pero no en los cubículos u oficinas interiores de la misma.
- Se debe contar con controladores de acceso integrados a la plataforma BMS, con configuración modular que permita ampliaciones futuras.
- Las salas de exposición no tendrán control de acceso, en caso de encontrarse
- Monitoreo, Administración y Gestión en el Centro de Control del Servicio Geologico Colombiano, para los elementos del sistema correspondientes a sus dependencias y usuarios.

## TOPOLOGIA

La topología del sistema está basada en un esquema LAN con conexión IP

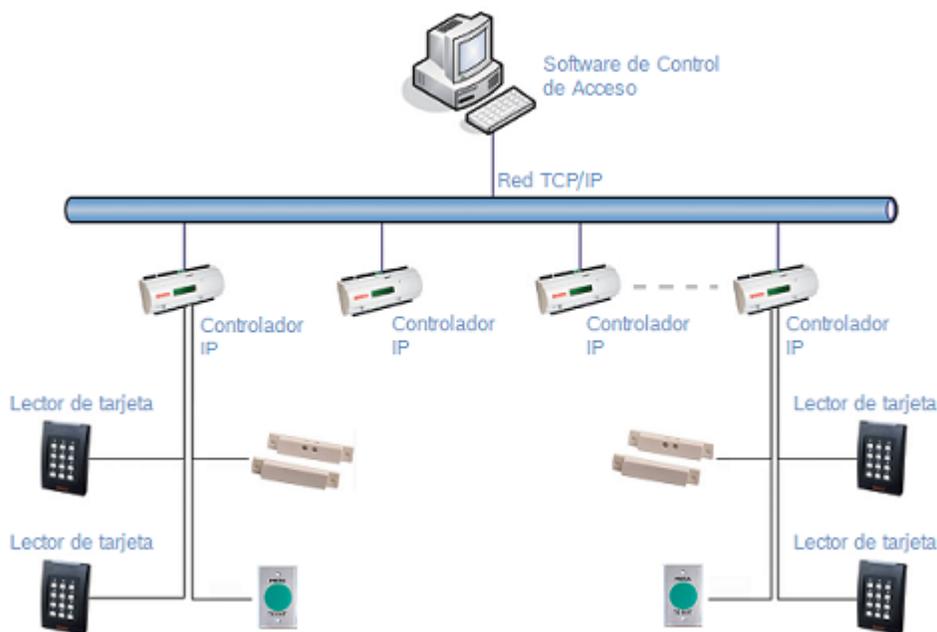


Ilustración 10. Esquema General Sistema de Control de Acceso

El módulo de administración de acceso deberá proveer un amplio rango de funciones de control de acceso para personalización individual de permisos de acceso al sitio, edificio y piso, perfiles de tiempo, cronogramas y eventos de alarma de acceso.

Todas las alarmas de control de acceso como tiempo de apertura de puerta excedido, acceso denegado, tarjeta desconocida, entre otros, deberá ser directamente manipulado por la central de administración y monitoreo de alarmas del software de integración. Las alarmas/eventos de control de acceso deberán ser visualizadas con todas las características comunes de visualización como mapas de ubicación, documentos/instrucciones de alarma, video en vivo, entre otras.

Para la alimentación de todos los equipos del sistema de seguridad se hace necesario tener una UPS de respaldo en caso de falla eléctrica, para garantizar el funcionamiento del sistema sin interrupción.

Con el fin de simplificar la estructura general del sistema se establecen tres modelos de manejo de puertas:

#### MODELO LECTORA-LECTORA

Se trata de una puerta que requiere autenticación por medio de lectora para realizar apertura en cualquier sentido, está compuesta por:

- Lectora de entrada
- Lectora de salida
- Electroimán
- Brazo Hidráulico (de fábrica con la puerta)
- Contacto magnético de supervisión
- Botón de apertura de emergencia (opción)

#### MODELO LECTORA-BOTON

Se trata de una puerta que requiere autenticación por medio de lectora para permitir el ingreso a un espacio, una vez dentro del espacio, la persona se puede retirar mediante el uso de botón, este modelo de puerta está compuesta por:

Lectora de entrada  
Botón de Salida  
Electroimán  
Brazo Hidráulico (de fábrica con la puerta)  
Contacto magnético de supervisión  
Botón de apertura remota (opción)

#### PUERTA MONITOREADA

Se trata de una puerta en la cual no existe un cambio de condición constante, es decir esta normalmente abierta la mayoría del tiempo o cerrada la mayor parte del tiempo, o en la cual su cambio de condición no representa un evento de seguridad para el sistema ya que se encuentra controlada por otro medio, normalmente un guardia de seguridad. Está compuesta por:

Contacto magnético de supervisión

### DISTRIBUCION DE ELEMENTOS

Conforme con los criterios de diseño generales se establece la ubicación de elementos en cada uno de los pisos específicamente como se relaciona a continuación:

#### PLANTA BAJA

##### PUERTAS Y ACCESOS

2 puertas modelo lectora-botón que controlan el acceso al repositorio.

2 puertas modelo lectora-botón que controlan el acceso a los cuartos técnicos.

1 puerta modelo lectora-botón que controla el acceso a la zona de oficinas.

2 puertas modelo lectora-botón que controlan el acceso a los cuartos técnicos de video y sonido del Aula Múltiple.

2 puertas modelo lectora-botón que controlan el acceso Biblioteca.

1 puerta modelo lectora-botón que controla el acceso al archivo de Documentos Especiales.

Se monitorean 8 puertas exteriores.

1 puerta que conecta la Sala de Consulta de la Biblioteca con el espacio abierto al interior de los Bloques del proyecto corresponde a una puerta modelo lectora- lectora con botón de apertura en caso de fallo del sistema, con esta puerta se quiere forzar a que todo los funcionarios que salgan por cualquier zona del complejo deban dejar registro de su salida.

#### CONTROLADORAS DE ACCESO

Se disponen 3 controladoras de acceso en el cuarto de telecomunicaciones.

PISO 1

Se monitorea 1 puerta exterior que sirve como ingreso a la Recepción del Museo

PISO 2

Se monitorean 4 puertas que dan acceso a las Salas de Exposición del Museo

El consolidado de disposición de tipos de puerta y lectoras se relacionan a continuación

### BLOQUE 3

| <i>PLANTA</i>  | <i>PUERTA<br/>LECTORA-<br/>LECTORA</i> | <i>PUERTA<br/>LECTORA-<br/>BOTON</i> | <i>PUERTA<br/>MONITOREADA</i> | <i>LECTORA<br/>ADICIONAL</i> |
|----------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Planta         |  |                                      |                               |                              |
| Baja           | 1                                      | 10                                   | 8                             | 0                            |
| Piso 1         | 0                                      | 0                                    | 1                             | 0                            |
| Piso 2         | 0                                      | 0                                    | 4                             | 0                            |
| <b>TOTALES</b> |  |                                      |                               |                              |
| <b>BLOQUE</b>  | <b>1</b>                               | <b>10</b>                            | <b>13</b>                     | <b>0</b>                     |

### ESPECIFICACION COMPONENTES

Para especificaciones de elementos componentes del sistema remitirse a los anexos especificaciones 12.3

# ALARMA POR INTRUSION

## FORMULACION BASICA

Diseñar el sistema de alarma por intrusiones que permita gestionar las alarmas generadas por la detección de accesos no autorizados a las áreas que se consideren son críticas y deban ser protegidas mediante detectores de movimiento, ruptura en vidrio, y apertura por contacto magnético entre otros, integrado con el BMS del proyecto.

## CUMPLIMIENTO DE NORMAS

- BICSI: entidad internacional de estándares para la industria de voz, datos, seguridad electrónica, tecnologías de audio y video y sistemas inalámbricos. Se toma como guía de referencia “Telecommunications Distribution Methods Manual”. Capítulo 19: Electronic Safety and Security
- EN 50131 / IEC 62642
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano.
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y las normas y apartes de las normas exigidas por dicho reglamento, (según última actualización de agosto de 2013).
- Directrices Técnicas Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones DNTIC, Universidad Nacional de Colombia

## CRITERIOS DE DISEÑO

- Panel de control integrado a la plataforma BMS del proyecto.
- Las puertas se encuentran monitoreadas por el sistema de control de acceso integrado al BMS del proyecto.
- Cubrimiento total perimetral con detectores de movimiento, alcance ajustable de 5 a 12 metros, sistema de detección tipo doble tecnología con función de anti-enmascaramiento, para interiores, Interruptor anti-sabotaje incorporado, compensación digital de temperatura, Inmunidad excepcional contra la luz blanca, temperatura de operación 30°C-70°C, certificados UL.
- Cubrimiento total perimetral con detectores de ruptura de cristal.
- Posibilidad de incorporar contactos magnéticos para proteger video-proyectores y otros equipos o elementos.
- Se tendrá la capacidad de recibir zonas alambradas e inalámbricas para manejo de botones móviles de pánico, el contar con el sistema inalámbrico posibilitará la expansión rápida de sensores para atender eventos especiales o crecimientos futuros.
- Comunicación IP del panel con el sistema BMS.
- Monitoreo, Administración y Gestión en el Centro de Control del Servicio Geológico Colombiano ubicado en el Bloque 1, para los elementos del sistema correspondientes a sus dependencias y usuarios.

## TOPOLOGIA

Los elementos constitutivos del sistema de intrusión se conectan con el panel de alarma por medio de lazos conforme la siguiente figura:

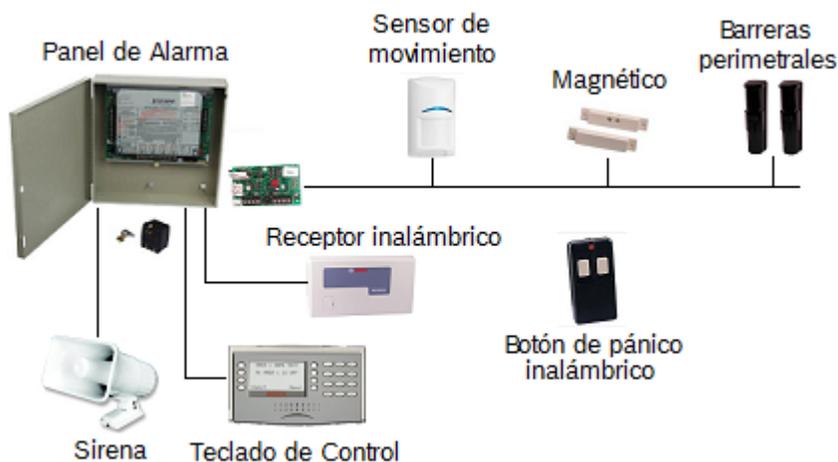


Ilustración 11. Esquema General del Sistema de Alarma por intrusión.

El sistema permite administración y diagnóstico total localmente con el uso del teclado de control y también a través del BMS del edificio gracias a su conexión Ethernet.

Cada punto en el sistema deberá poder ser programado para proveer los siguientes tipos de respuesta en el sistema:

- Siempre activo (modo 24 horas).
- Activo cuando el sistema está en Armado Maestro.
- Activo únicamente cuando el sistema está en Armado Perimetral.
- Visualizar o no visualizar en pantalla del teclado cuando un punto es activado.
- Entregar o no entregar tono de aviso de entrada.
- Entregar o no entregar tono audible de alarma.
- Bypass permitido / no permitido.
- Verificación de alarma con tiempo programable de verificación.
- Activación de relevo por punto.
- Proveer o no capacidad de punto "watch".
- Proveer Bypass swinger.
- Postergar el reporte de Bypass.
- Regresar al sistema después de haber sido armado forzado y luego restaurado.
- Regresar al sistema después haber sido hecho bypass y luego restaurado.

Los tiempos de respuesta de punto deberán ser programables en el rango de 300 milisegundos a 4,5 segundos.

El cubrimiento de los sensores de movimiento es modelado bidimensionalmente para su inclusión en planimetría y expuesto en el documento dwg (layer INTRUSION COBERTURA)

### DISTRIBUCION DE ELEMENTOS

Conforme con los criterios de diseño generales se establece la ubicación de las cámaras en cada uno de los pisos específicamente como se relaciona a continuación:

PLANTA BAJA

SENSORES

Se disponen 12 sensores de movimiento para cubrimiento perimetral

Se disponen 14 sensores de ruptura de cristal como refuerzo para el cubrimiento perimetral

#### CONTROL

En el Cuarto de Telecomunicaciones se encuentra el Panel de Control de Alarma por Intrusión (PAI) que maneja las zonas asociadas al B3, está conectado junto a los demás PAI en los tres bloques del proyecto con el BMS. Se dispone de un Teclado Remoto de Intrusión (TRI) para administración y diagnóstico local del sistema.

#### SIRENAS

Se dispone una sirena conectada a la alarma por intrusión ubicada en la Biblioteca.

#### PISO 1

##### SENSORES

Se disponen 2 sensores de movimiento para cubrimiento perimetral

Se disponen 3 sensores de ruptura de cristal como refuerzo para el cubrimiento perimetral

##### SIRENAS

Se dispone una sirena conectada a la alarma por intrusión ubicada centralmente sobre la pared posterior de la Recepción.

#### PISO 2

Se disponen 6 sensores de movimiento para cubrimiento perimetral

Se disponen 8 sensores de ruptura de cristal como refuerzo para el cubrimiento perimetral

El consolidado de disposición de elementos de alarma por intrusión se relaciona a continuación:

#### BLOQUE 3

| <i>PLANTA</i>         | <i>SENSORES<br/>MOVIMIENTO</i> | <i>SENSORES<br/>RUPTURA</i> | <i>TECLADOS</i> | <i>PANEL</i> | <i>SIRENA</i> |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|---------------|
| Planta Baja           | 12                             | 14                          | 1               | 1            | 1             |
| Piso 1                | 2                              | 3                           | 0               | 0            | 1             |
| Piso 2                | 6                              | 8                           | 0               | 0            | 0             |
| <b>TOTALES BLOQUE</b> | <b>20</b>                      | <b>25</b>                   | <b>1</b>        | <b>1</b>     | <b>2</b>      |

#### ESPECIFICACION COMPONENTES

Para especificaciones de elementos componentes del sistema remitirse a los anexos especificaciones 12.2

# DETECCION DE INCENDIO

## FORMULACION BASICA

Diseñar la red de detección y notificación de conatos de incendio mediante la disposición de sensores direccionables y elementos de señalización y accionamiento, conectados a un panel central de alarma, que garanticen la cobertura total del Bloque 3 en cumplimiento con normatividad vigente NFPA72, integrado con el BMS del proyecto.

Se dispondrá de un Panel de Incendio para los Bloques 2 y 3 el cual estará conectado mediante LAN al sistema de gestión integrado BMS.

## CUMPLIMIENTO DE NORMAS

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano.
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y las normas y apartes de las normas exigidas por dicho reglamento, (según última actualización de agosto de 2013).
- NFPA 72
- NFPA 101
- Norma Sismo Resistente NSR10, Titulos J, K
- Directrices Técnicas Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones DNTIC, Universidad Nacional de Colombia

## CRITERIOS DE DISEÑO

- El sistema diseñado y todos sus componentes deben cumplir con la norma NFPA 72
- Debe disponer de central de incendio direccionable integrada a la plataforma de gestión, basada en microprocesador, con configuración modular que permita ampliaciones futuras, la cual será instalada dentro de gabinete certificado con cerradura.
- Cubrimiento total con detectores de incendio direccionables, detectores de temperatura, detectores de gas (si amerita), todos con certificación UL, cumpliendo la norma NFPA 72 y especificaciones de instalación acordes con el Código Eléctrico Nacional
- Ubicación de anunciadores remotos de incendio, con certificación UL, cumpliendo la norma NFPA 72 y especificaciones de instalación acordes con el Código Eléctrico Nacional
- Se define el edificio como Edificio de gran altura conforme el numeral 3.3.36.7 de NFPA 101.
- Cubrimiento con Estaciones Manuales de Incendio y Sirenas con luz estroboscópica, de acuerdo con la norma NFPA 72.
- Puertas de emergencia de evacuación internas monitoreadas por el sistema de detección de incendios, las puertas externas son monitoreadas por el sistema de acceso.
- Puertas de emergencia de evacuación diseñadas con control de acceso deben ser controladas directamente por el sistema de detección de incendios
- En los baños públicos de uso abierto común se dispondrá sensor de doble tecnología para la detección de humo y/o temperatura por seguridad contra posible provocación de fuego o disposición de dispositivos explosivos.
- En los baños privados de una cabina normalmente cerrados no se dispone sensor de detección de incendio.
- Monitoreo, Administración y Gestión en el Centro de Control del Servicio Geológico Colombiano

## TOPOLOGIA

La arquitectura general del sistema de detección de incendios estará constituida por lazos de elementos de campo (iniciadores y de notificación) enviando y/o recibiendo información del panel central con el fin de notificar con suficiente antelación y eficacia el evento de un incendio.



Ilustración 12. Esquema General Sistema de Detección de Incendio

Para el Bloque 3 del proyecto se usará un lazo de elementos de campo por piso con conexión Clase A (anillo) al panel central para tener redundancia en cableado.

Se decide optar por circuitos Clase A previendo posibles retardo en los procedimientos de mantenimiento correctivo de las entidades, por lo cual el hecho de que permanezcan operables durante una ocurrencia de falla es muy importante.

Para la conexión de gabinetes de ampliación y posibles gabinetes de ampliación se debe también seguir una topología de lazo tipo bus.

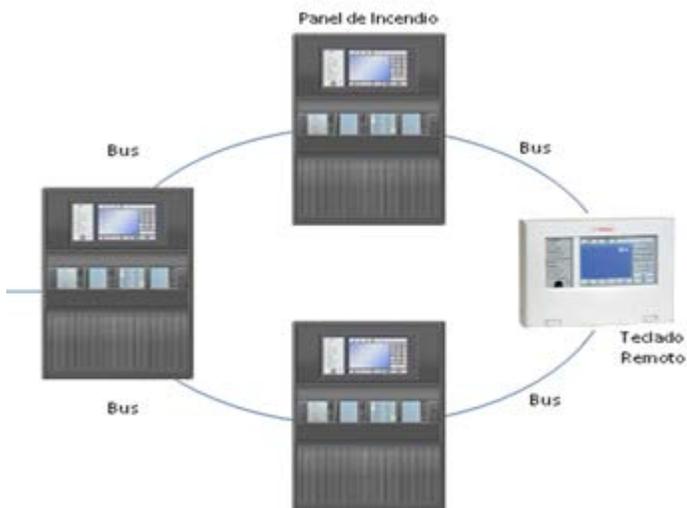


Ilustración 13. Topología bus Panel de Incendio

Se descarta la posibilidad de tener un panel de incendio de respaldo ya que de acuerdo a reuniones sostenidas con las entidades se considera una contingencia demasiado alta para el tipo de construcción y uso de la misma.

Todas las partes del sistema incluyendo el panel de control, deberán tener el suministro de potencia como parte integral de cada equipo. Por falla en el suministro normal de la fuente de potencia en AC, la parte afectada del sistema deberá automáticamente conectarse al suministro de potencia desde las baterías sin pérdida de las señales de alarma, falla o reconocimientos del operador; la operación de cualquier componente del sistema en estas condiciones deberá anunciarse como una señal de falla, identificando el suministro de potencia inoperable.

Cuando la fuente principal AC sea restaurada, la unidad de control deberá automáticamente conectarse a ella (operación normal), sin el requerimiento de ningún procedimiento manual de re arranque. La batería deberá ser mantenida automáticamente cargada por un cargador interno.

Los circuitos completos de suministro de potencia y cargador, deberán ser supervisados. Cualquier mal función, falla a tierra, soplado o ausencia de fusibles deberá resultar en una indicación de falla sobre la unidad de control.

Las baterías de reserva a ser provistas, deberán tener suficiente capacidad para mantener todas las partes del sistema en condición normal, no alarma, por un lapso de tiempo mínimo de veinticuatro (24) horas, después del cual deberá ser capaz de operar todas las aplicaciones de notificación simultáneamente por un tiempo mínimo de 10 minutos.

Todas las baterías deberán ser continuamente monitoreadas por el sistema. Condiciones de batería con bajo voltaje y desconexión deben ser anunciadas como una señal de falla, identificando las baterías afectadas.

El suministro de potencia en AC deberá ser capaz de recargar sus baterías asociadas desde la condición de descarga completa hasta la suficiente capacidad de operación del sistema en un tiempo máximo de 24 horas. La capacidad de las baterías debe ser sobredimensionada para reunir este requerimiento.

El sistema de detección de incendios podrá supervisar señales del sistema de extinción de incendios recibiendo mediante el uso de módulos de monitoreo señales de sensores y medidores entregados por el sistema de extinción, como presión en la red, nivel del tanque, flujo de agua en la red y estado de válvulas y bombas. Para esta supervisión se disponen de acuerdo a las ubicaciones requeridas por el sistema de extinción de incendios módulos de 2 y 8 entradas de contacto seco.

El número de sensores requeridos para garantizar el cubrimiento conforme con los criterios indicados se determina generando el patrón de cubrimiento de un sensor, de acuerdo a los parámetros exigidos por la norma NPFA72, y replicándolo sobre los diferentes espacios del Bloque.

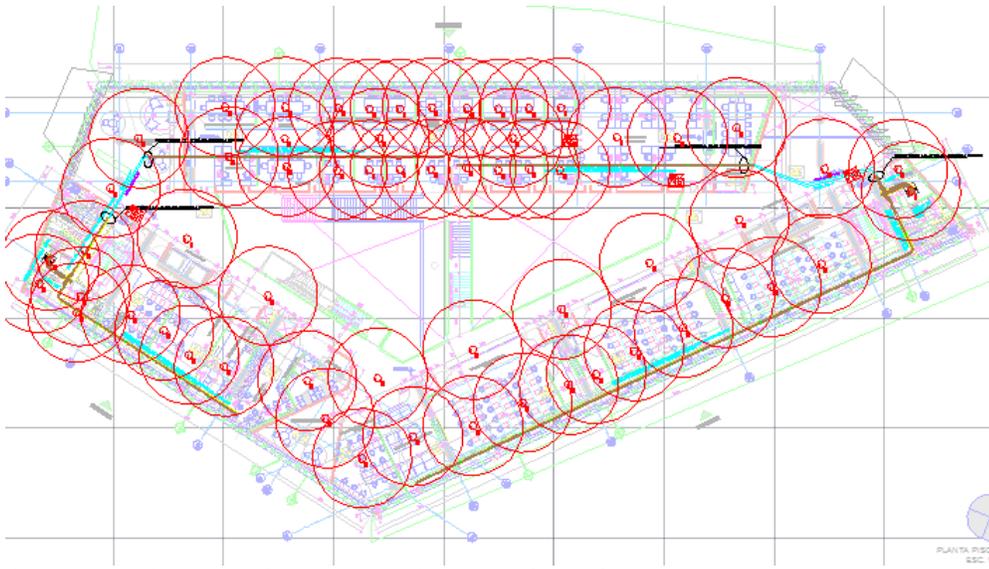
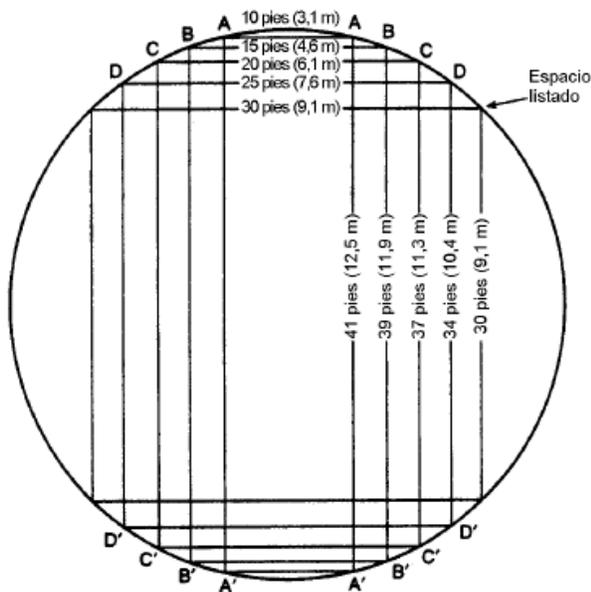


Ilustración 14. Ubicación y Cobertura Sensores de Detección de Incendios

Se atienden para tal fin las consideraciones de espaciamiento de los detectores para áreas rectangulares conforme lo indicado en el APENDICE A del Código NFPA 72 traducido al español, en tal sentido acorde con la disposición arquitectónica general del bloque se aplican diferentes radios de cobertura principalmente en pasillos distribuidos en las diferentes plantas.



Rectángulo A = 10 pies x 41 pies = 410 pies<sup>2</sup> (3,1 m x 12,5 m = 38,1 m<sup>2</sup>)  
 B = 15 pies x 39 pies = 585 pies<sup>2</sup> (4,6 m x 11,9 m = 54,3 m<sup>2</sup>)  
 C = 20 pies x 37 pies = 740 pies<sup>2</sup> (6,1 m x 11,3 m = 68,8 m<sup>2</sup>)  
 D = 25 pies x 34 pies = 850 pies<sup>2</sup> (7,6 m x 10,4 m = 78,9 m<sup>2</sup>)  
 Espaciamiento listado = 30 pies x 30 pies = 900 pies<sup>2</sup> (9,1 m x 9,1 m = 83,6 m<sup>2</sup>)

Figura A-5-2.4.1(f) – Espaciamiento de los detectores, áreas rectangulares.

Ilustración 15 Espaciamiento de los detectores, áreas rectangulares

Teniendo en cuenta lo anterior se determina la disposición final de elementos donde en pasillos estrechos con anchura hasta de 3 metros se pueden posicionar detectores hasta a 12 metros de separación, distancia que va disminuyendo conforme el espacio a cubrir se va haciendo más ancho hasta generar un cuadrado de 9 metros de ancho que corresponde a la distancia estándar de separación para espacios abiertos con arreglos de detectores donde la distancia horizontal entre el detector y la pared o el techo no debe ser mayor que la mitad de las distancias indicadas anteriormente.

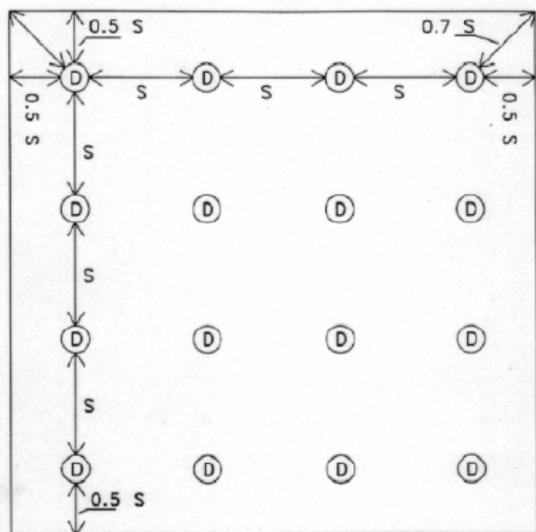


Ilustración 16. Distribución Techo Plano.  $S = 9$  metros

Los detectores se ubican directamente bajo techo con un distancia libre debajo de cada detector de por lo menos 50 cm en todas las direcciones, serán interconectados por medio de cableado de dos conductores de manera que la longitud del lazo no supere los límites especificados por cada fabricante, el cableado estará canalizado por tubería exclusiva para tal fin.

Se disponen estaciones manuales en las zonas de circulación y en las salidas de las plantas a 1.2 metros encima del nivel del piso y espaciadas atendiendo lo estipulado en el numeral 5-8.1 de NFPA72.

Se disponen sirenas con estrobo como elementos de notificación combinado visible/audible en conjunto con estaciones manuales en las zonas de circulación y en las salidas de las plantas a 1.2 metros encima del nivel del piso y espaciadas atendiendo lo estipulado en el numeral 6-4.4 de NFPA72.

### DISTRIBUCION DE ELEMENTOS

Conforme con los criterios de diseño generales se establece la ubicación de los componentes del sistema teniendo en cuenta las siguientes particularidades propias de las instalaciones del Bloque 3

- Se instalarán módulos de monitoreo y control (MCM) que permitirán supervisar el estado de las válvulas del sistema de extinción de incendios.
- Se dispondrán módulos de activación de elementos de notificación (NAC) para el direccionamiento de los lazos de sirenas, que estarán ubicados junto a uno de los módulos de monitoreo y control en piso.
- Para la supervisión del lazo de sirenas partiendo desde el módulo NAC se debe instalar una resistencia de final de línea en el último elemento del lazo (EOL).
- El panel central estará ubicado en el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el extremo occidental de la planta baja en el Bloque 2.

- Se dispondrá de un teclado remoto en la recepción del museo ubicada en el Piso 1 del Bloque 3 que permitirá manejo sobre el lazo que realiza la detección en el Bloque

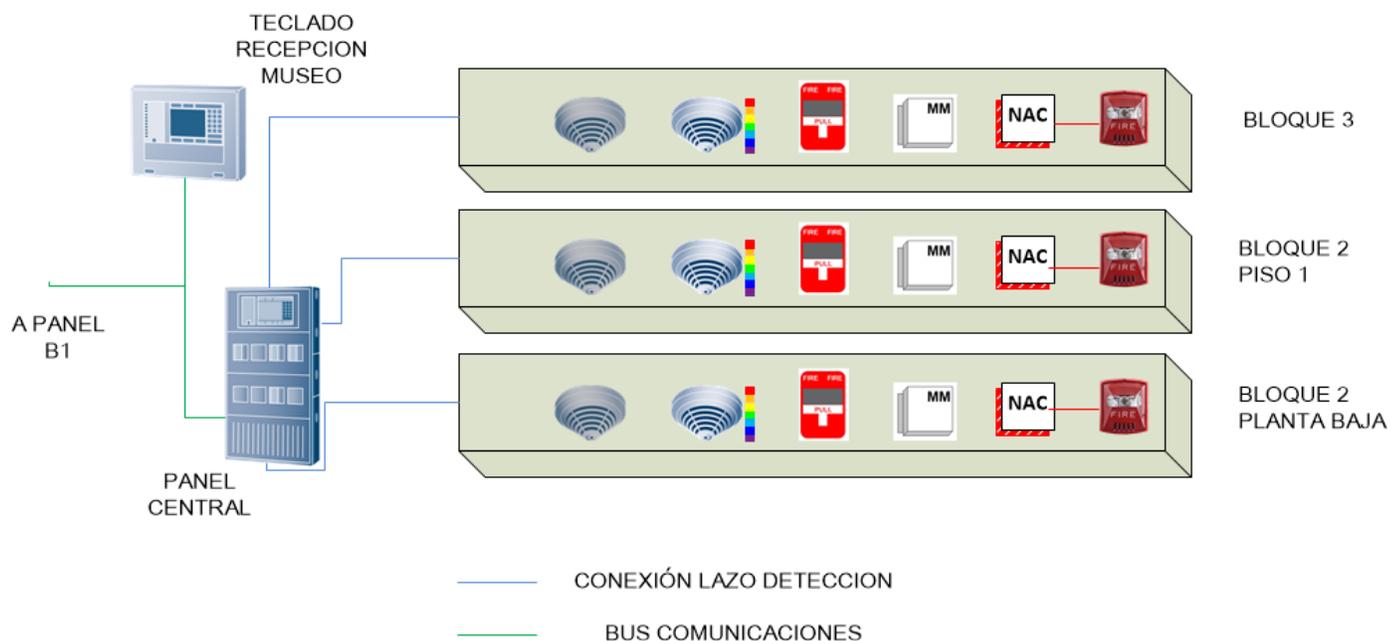


Ilustración 17. Topología Bloque 3

El número de elementos constitutivos de los 7 lazos mostrados en la topología anterior se discrimina como se relaciona a continuación:

| BLOQUE 3     | ELEMENTOS DETECCION INCENDIOS |                |                 |                |                            |                                |                       |                       | Lazo   |
|--------------|-------------------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
|              | Detector Incendio             | Detector Calor | Estación Manual | Sirena Estrobo | Módulo Control y Monitoreo | Módulo Activación Notificación | Módulo Monitoreo 2 IN | Módulo Monitoreo 8 IN |        |
| Planta baja  | 30                            | 0              | 7               | 7              | 2                          | 2                              | 0                     | 0                     | Lazo 1 |
| Piso 1       | 6                             | 0              | 2               | 2              | 1                          | 1                              | 0                     | 0                     | Lazo 2 |
| Piso 2       | 21                            | 0              | 6               | 6              | 0                          | 0                              | 0                     | 0                     | Lazo 2 |
| <b>TOTAL</b> | <b>57</b>                     | <b>0</b>       | <b>15</b>       | <b>15</b>      | <b>3</b>                   | <b>3</b>                       | <b>0</b>              | <b>0</b>              |        |

### ESPECIFICACION COMPONENTES

Para especificaciones de elementos componentes del sistema remitirse a los anexos especificaciones 15.1

# MEGAFONIA Y ALARMA POR VOZ

## FORMULACION BASICA

Diseñar el sistema de megafonía y alarma por voz que permita garantizar cobertura en todos los espacios del Bloque 3, permitiendo actuar por zonas independientes y que interactúe con los demás subsistemas de seguridad favoreciendo la respuesta de los usuarios del edificio ante anuncios solicitudes y planes de seguridad desplegados.

## CUMPLIMIENTO DE NORMAS

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano.
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y las normas y apartes de las normas exigidas por dicho reglamento, (según última actualización de agosto de 2013).
- EN 54-4 o equivalente, 54-24 o equivalente, 50130-4 / IEC 62599-2 para los equipos que hacer parte del sistema.
- NFPA 72
- IEC60849
- Norma Sismo Resistente NSR10, Títulos J, K
- Directrices Técnicas Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones DNTIC, Universidad Nacional de Colombia

## CRITERIOS DE DISEÑO

- La solución debe permitir integración con el sistema BMS.
- Se define el edificio como Edificio de gran altura conforme NSR 10 K.3.1.3
- El numeral 3.3.36.7 de NFPA 101, para edificios de gran altura en el capítulo 11: Estructuras Especiales y edificios de gran altura indica “11.8.4.1\* Debe instalarse un sistema de alarma de incendio que utilice un sistema aprobado de comunicaciones de emergencia mediante voz y alarma de acuerdo con la sección 9.6”, que a su vez indica: “9.6.3.10.2 Debe permitirse que los sistemas de comunicaciones de emergencia mediante voz y alarma sean utilizados para otros propósitos de acuerdo con NFPA 72, Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización.”
- Al respecto del uso de sistemas de audio evacuación en NFPA 72 versión 2016, actualmente solo en idioma Ingles indica: “ 24.3.1.1\* *Emergency communications Systems shall be capable of the reproduction of prerecorded, synthesized, or live (e.g., microphone, telephone handset, and radio) messages with voice intelligibility in accordance with Chapter 18*”.
- Su contenido debe permitir involucrar; mensajes, anuncios, avisos, e información institucional
- Debe permitir la posibilidad de conexión a otros sistemas de megafonía.
- Contar con centralización de control desde un servidor y permitir que el sistema funcione si dicho servidor falla.
- Se debe implementar cumpliendo los niveles electro acústico para servicios de emergencia, emitiendo los avisos requeridos para orientar a las personas a actuar o evacuar, en caso de alarma de incendio o por cualquier otra emergencia.
- Sus equipos activos deben estar diseñados para instalación en rack y permitir direcciones IP programables
- Garantizar posibilidad de crecimiento en potencia, zonas y dispositivos de control
- Supervisar constantemente el estado del sistema, notificar fallos o errores en los equipos, conmutación en caso de fallo a la central de megafonía principal.
- Cableados supervisados con la indicación de fallas en la central de megafonía
- Cada espacio cerrado donde se prevea la permanencia de personal, independientemente de su área, debe contar con mínimo un altavoz los cuales deben estar supervisados siempre desde el sistema central.
- En los baños comunes se prevé instalación de altavoz dado que su ocupación es alta y el nivel sonoro ambiental es alto.
- En los baños privados no se disponen altavoces ya que se estima estarán libres la mayoría del tiempo y se maneja un nivel sonoro bajo que permitirá que el mensaje proveniente del parlante exterior más cercano pueda ser escuchado.
- Monitoreo, Administración y Gestión en el Centro de Control del SGC

## TOPOLOGIA

La topología del sistema de megafonía y alarma por voz debe ser libre en el orden de conectar los dispositivos, debe permitir redundancia de toda la red y por ende la conexión es paralela en toda la red, debe permitir el crecimiento escalable de todo el sistema.

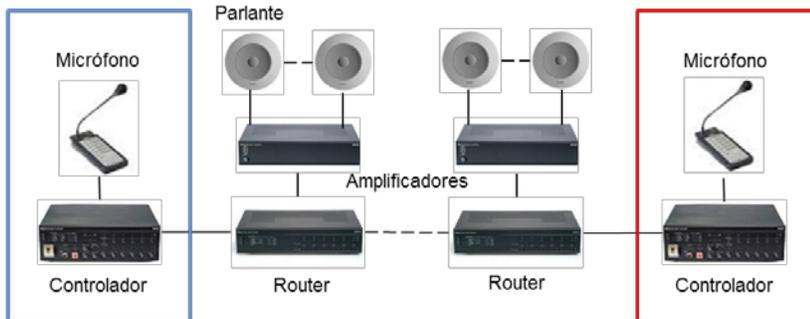


Ilustración 18. Esquema General del Sistema de Megafonía y Audio evacuación

Para distancias entre dispositivos menores de 50 mts se usará el cableado de fibra POF, para distancias mayores a 50 mts se deberá usar una interfaz de conversión de POF a GOF, el cableado en GOF y la interfaz de conversión en el otro punto de GOF a POF.

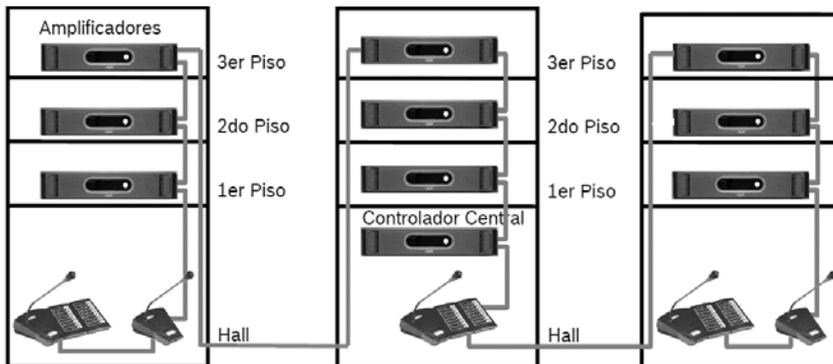


Ilustración 19. Esquema conexión entre dispositivos sistema de megafonía y audio evacuación

El sistema contará con esquema de prioridad programable, típicamente se manejan 4 esquemas que en crecimiento de prioridad son:

4. Música/Programa
3. Comunicaciones asociadas a la operatividad de la entidad
2. Notificación/ Alerta
1. Emergencia /Evacuación

El número de altavoces requeridos para garantizar el cubrimiento conforme con los criterios indicados se determina generando el patrón de cubrimiento de un altavoz y replicándolo sobre los diferentes espacios del Bloque; para tal fin se usa una herramienta de software que nos permite simular el comportamiento del tipo de altavoz requerido sobre los espacios proyectados del edificio.

Es importante aclarar que al final de cada lazo se debe contar con un elemento de supervisión de línea, modulo esclavo, el cual estará en comunicación con el modulo maestro instalado en el amplificador para supervisar el funcionamiento del cableado.

Ya que en la mayoría del edificio tendremos placa a la vista, se prevé la instalación de altavoces desplegados directamente sobre techo con amplio ángulo de apertura, al usar potencia de 6 W por altavoz encontramos una cobertura adecuada en el área de prueba.

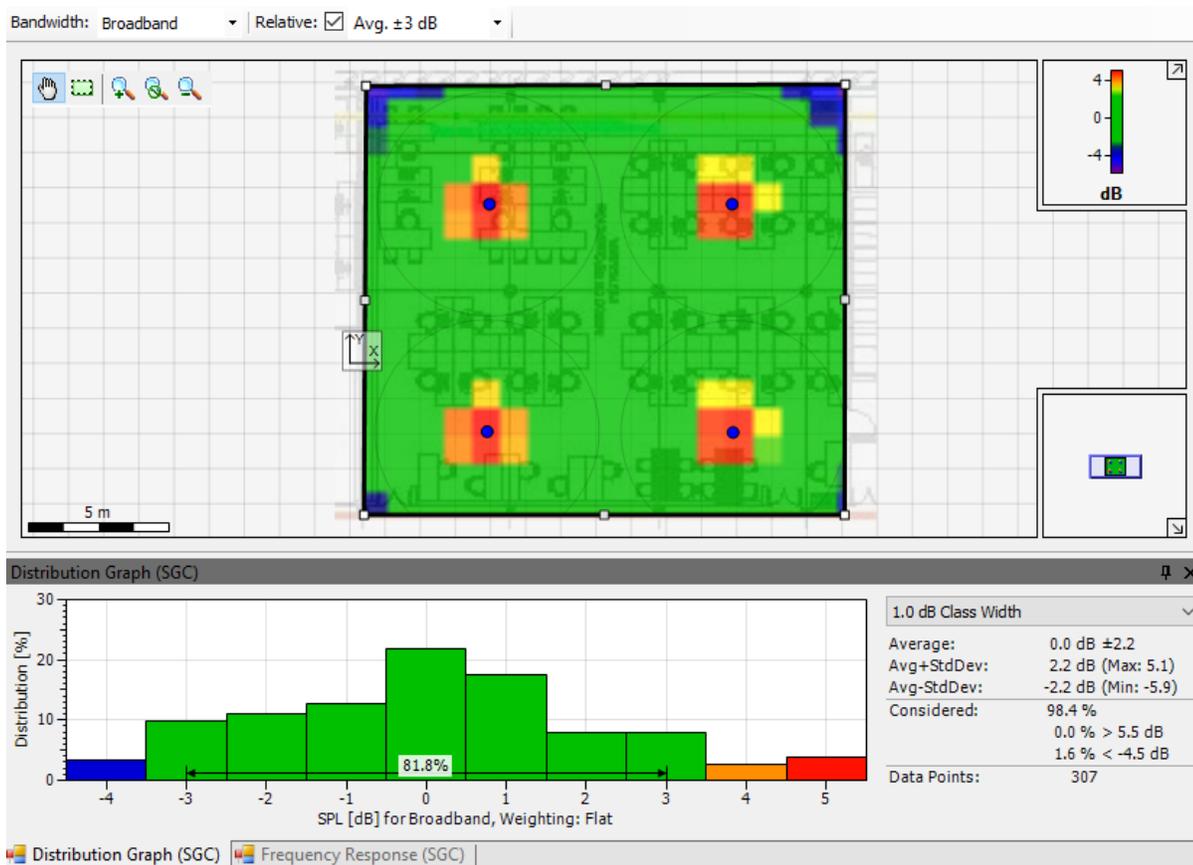


Ilustración 20. Simulación comportamiento altavoz

Se debe garantizar que el nivel sonoro de la alarma sea como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 s. El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m. del dispositivo.

Los altavoces deben contar con potencia seleccionable para una vez realizada la instalación y teniendo en cuenta los niveles sonoros ambientales del edificio en operación permitir ajustar cada uno a los valores correctos para cada espacio y cumplir con los citados niveles sonoros.

Basándonos en este resultado podemos realizar el modelo estándar en el formato dwg (layer audio cobertura) que nos permite avanzar con la ubicación de elementos sobre la planimetría.

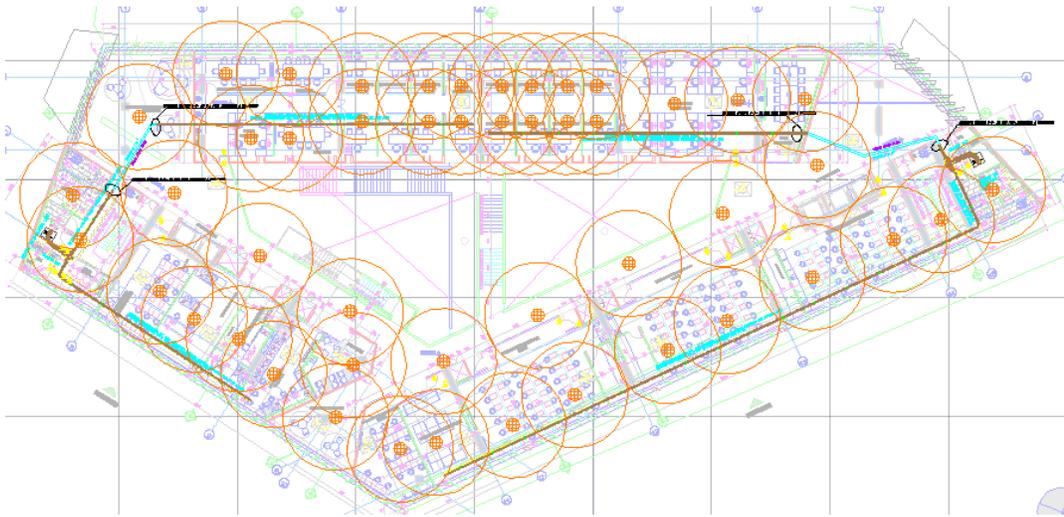


Ilustración 21. Ubicación de altavoces y cubrimiento

Para hacer usos adecuado del sistema cuando la alarma a transmitir sea un mensaje hablado, deberá cumplirse lo siguiente:

- Que se disponga un mensaje adecuado, que se pueda transmitir automáticamente en respuesta a una señal de incendio, inmediatamente o después de un determinado período a acordar. Esta transmisión no deberá depender de la presencia de ningún operador.
- Que todos los mensajes de megafonía sean claros, cortos, inequívocos y, en lo posible, planeados previamente.
- Que el sonido recibido sea audible, inteligible y comprensible.
- Que otras señales no se puedan confundir con las señales de alarma de incendios y que no se puedan transmitir simultáneamente a las señales de alarma de incendios.
- Que el intervalo entre los sucesivos mensajes no exceda de 30 seg
- Que mientras dure el estado de alarma de incendios se desconecten automáticamente todas las fuentes de sonido conectadas al sistema de megafonía excepto el micrófono o micrófonos para mensajes de alarma de incendios y los módulos de mensajes hablados que dan la alarma.
- Cuando el plan de emergencia y evacuación requiera el uso de mensajes a transmitir por una persona. Deberán designarse uno o más micrófonos como micrófonos para mensajes de alarma de incendios. Estos deberán estar permanentemente conectados al circuito, de modo que se puedan emitir los avisos e instrucciones (exclusivamente relacionados con la emergencia).

## DISTRIBUCION DE ELEMENTOS

Conforme con los criterios de diseño generales se establece la ubicación de los componentes del sistema teniendo en cuenta las siguientes particularidades propias de las instalaciones del Bloque 3:

- El controlador principal estará ubicado en el Datacenter del SGC en Planta Baja del Bloque 1.
- El amplificador estará dispuesto en el cuarto de telecomunicaciones ubicado en la Planta Baja del Bloque 3.
- Se ubicará una estación base en la recepción del Museo ubicada en el Piso 1 del Bloque 3.
- Para el cubrimiento de áreas abiertas con ocupación prevista de personal como cafeterías y terrazas se considera la instalación de altavoz de pared de 15W ideal para este tipo de espacios.

Con base en el número de altavoces requeridos se establecen los requerimientos de potencia y se analizan las longitudes de lazo en piso que permiten establecer la topología general de conexión:

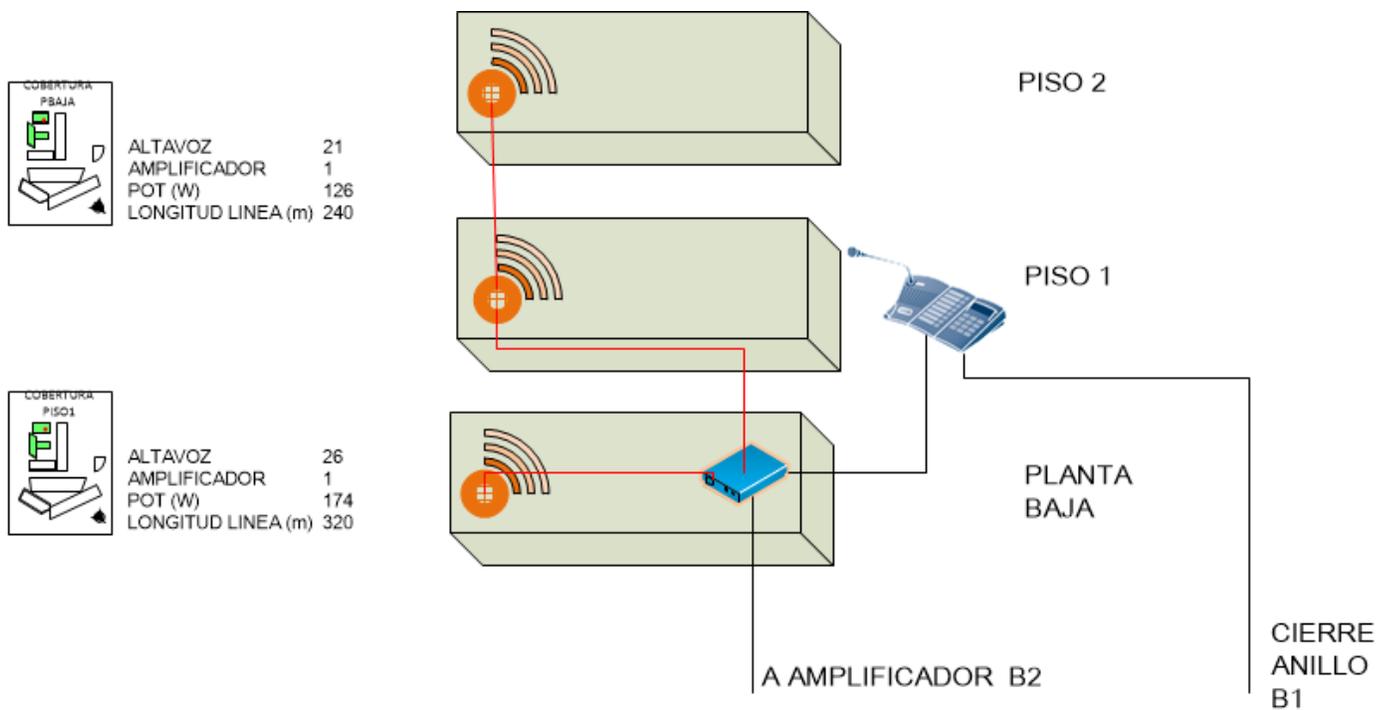


Ilustración 22. Topología Audio Evacuación Bloque 3

El número de elementos constitutivos de la solución conforme la topología anterior se discrimina como se relaciona a continuación:

| BLOQUE 3     | ELEMENTOS AUDIO |          |          |                  |            |              |           |        |
|--------------|-----------------|----------|----------|------------------|------------|--------------|-----------|--------|
|              | TECHO           | PARED    | CORNETA  | ESTACION<br>BASE | POTENCIA   | AMPLIFICADOR | UBICACIÓN | Lazo   |
| Planta baja  | 24              | 2        | 0        | 0                | 174        | 1            | RACK PB   | Lazo 1 |
| Piso 1       | 3               | 0        | 0        | 1                | 18         | 1            | RACK PB   | Lazo 2 |
| Piso 2       | 18              | 0        | 0        | 0                | 108        | 1            | RACK PB   | Lazo 2 |
| <b>TOTAL</b> | <b>45</b>       | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>1</b>         | <b>300</b> |              |           |        |

### ESPECIFICACION COMPONENTES

Para especificaciones de elementos componentes del sistema remitirse a los anexos especificaciones capítulo 12.4

# MONITOREO Y SUPERVISION DE AUTOMATIZACIONES

## FORMULACION BASICA

Diseñar el sistema de administración de seguridad que realice el acoplamiento y supervisión de todos los sistemas técnicos del edificio de manera que permita a las entidades el control y monitorización de alarmas en sus instalaciones. Para el Bloque 3, donde existen espacios de uso exclusivo del Servicio Geologico Colombiano, se considera la integración en un nuevo sistema independiente y autónomo que tiene su control principal en el Centro de Monitoreo del SGC en el Piso 1 del Bloque 1.

## CUMPLIMIENTO DE NORMAS

La solución genera la interfaz de integración de los diferentes sistemas a supervisar, cada uno de dichos sistemas funciona autónomamente y debe cumplir con la normatividad aplicable y exigida en cada caso.

## CRITERIOS DE DISEÑO

- Administración centralizada y monitorización centralizada mediante interfaz gráfica de alarmas para todos los sistemas integrados.
- El sistema debe permitir la integración mediante protocolo de comunicación estándar OPC.
- Arquitectura de interfaz abierta que permita el desarrollo de nuevas integraciones mediante SDK (Software Development Kit).
- Sistema escalable de acuerdo a las necesidades, en el caso del Servicio Geologico Colombiano se prevé la integración a futuro de sus sedes a nivel nacional.
- Generación de planes de acción para dar respuesta a cualquier tipo de alarma recibida.
- Integración de señales generadas por:

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO  
SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INTRUSION  
SISTEMA DE ALARMA POR VOZ  
SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO  
SISTEMA DE EXTINCION DE INCENDIO  
SISTEMA HIDRAULICO  
SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA  
SISTEMA DE VENTILACION MECANICA Y AIRE ACONDICIONADO  
SISTEMA DE ELEVADORES

## TOPOLOGIA

El Sistema de Integración de edificios es un sistema de administración de edificios flexible que se puede configurar para adaptarse a las necesidades específicas del Bloque.

El BMS basa su arquitectura en un servidor central donde se instala el licenciamiento básico de la herramienta y con estaciones de trabajo conectadas en entorno Intranet o Internet, en redes LAN o WAN, donde se instala licenciamiento para operadores; diferentes sistemas individuales pueden cooperar proporcionando datos a otros sistemas resultando en un sistema multiservidor.

El sistema BMS hace uso de los estándares más abiertos de IT con el fin de buscar compatibilidad con los elementos a integrar:

- Para interconexión de hardware o software -> OPC.
- Para personalizar las soluciones -> AutoCAD, HTML, XML.
- Para visualización -> HTML, ASPX, IE, web server.
- Para almacenamiento -> MS SQL
- Para trabajar en red, ambiente IP.

Los subsistemas de seguridad electrónica funcionan de manera autónoma y tienen control centralizado independiente para cada uno de ellos ya sea por panel, servidor o controlador como se ilustra a continuación, esto permite que el BMS se integre con cada uno de estos controles centralizados a través de protocolo estándar OPC (Object Linking and Embedding for Process Control) que es una interface mundial abierta.

El Servidor OPC “es el driver de cada subsistema y debe ser instalado dentro del BMS para permitir la interacción con cualquier sistema, el OPC ofrece múltiples ventajas:

- Conexión transparente del subsistema.
- Estándar de integración establecido hace muchos años.
- Hace que la configuración del sistema sea fácil y rápida.
- Mejora la seguridad con componentes de intercambio simplificados.
- Diferentes estándares de bus de campo pueden ser alcanzados mediante un OPC, e.j. BACnet, LON, Profibus, ...

Para el caso de la solución de CCTV no se considera obligatoriamente integrada en el BMS del Bloque 3.

### INTEGRACION SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRONICA

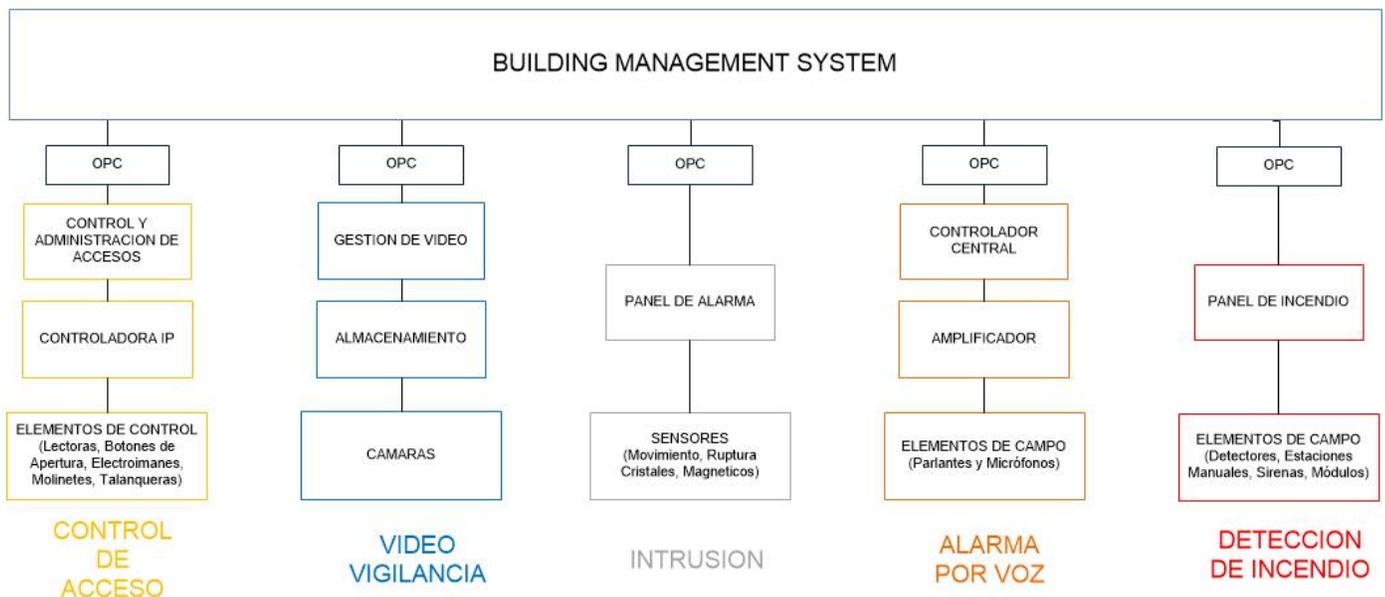


Ilustración 23. Integración Subsistemas Seguridad Electrónica

Para los otros sistemas a integrar en el BMS se presentan diferentes tipos de entrada, como señales de contacto abierto/cerrado que pueden ser integrados por módulos de monitoreo, equipos con comunicación mediante protocolos estandarizados (por ejemplo Modbus, BacNet) los cuales pueden ser integrados a la interfaz principal directamente y controles centralizados de equipos que pueden ser integrados en conjunto al sistema (por ejemplo control de iluminación y monitoreo de UPS)

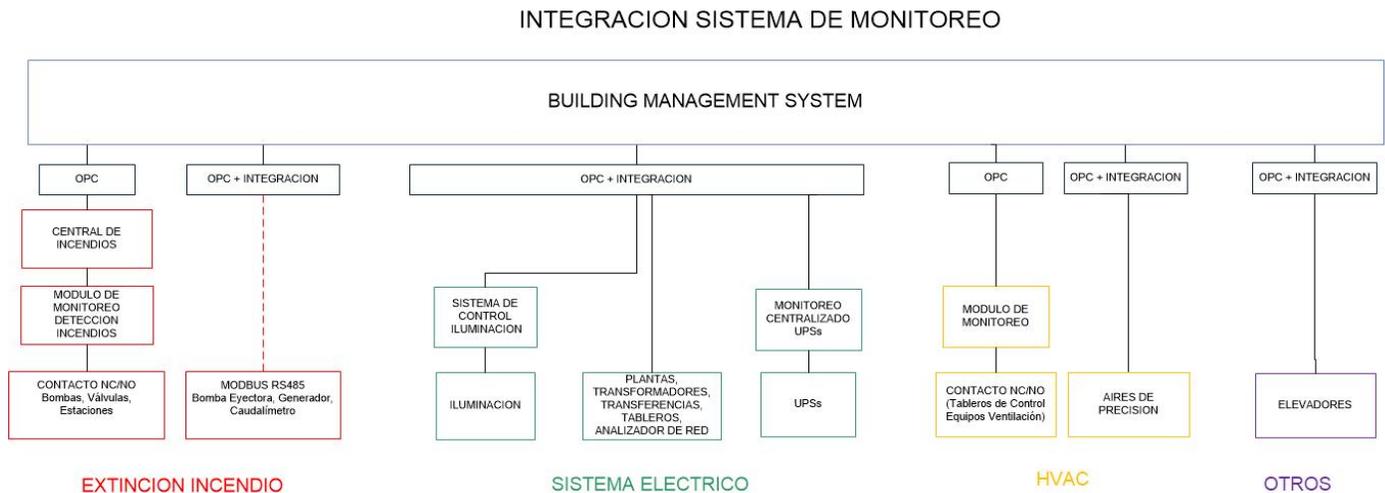


Ilustración 24. Integración Sistema de Monitoreo

Los servidores de procesamiento del sistema se ubicarán en el Data Center en Planta Baja del Bloque 1 y 3 estaciones de trabajo se disponen en el Centro de Control y Monitoreo del Servicio Geológico Colombiano ubicado en el Primero Piso del Bloque 1.

Se prevé el uso de 4 licencias de operador adicionales para recepciones y servicios postales del SGC.

Se prevé uso de 3 licencias adicionales para servicios de mantenimiento, infraestructura y recursos humanos del SGC.

#### INTEGRACION SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

La integración del hardware de control de acceso con el software de gestión del sistema funciona en instancia multiservidor con administración directa de alarma que al realizar la integración permite aprovechar las funciones especiales del BMS como mapas de ubicación interactivos y planes de acción; la integración se realiza mediante licenciamiento modular al BMS del Bloque.

Los mensajes de alarmas y los eventos de control de alarmas se pueden visualizar con información gráfica sobre las ubicaciones e instrucciones sobre el flujo de trabajo.

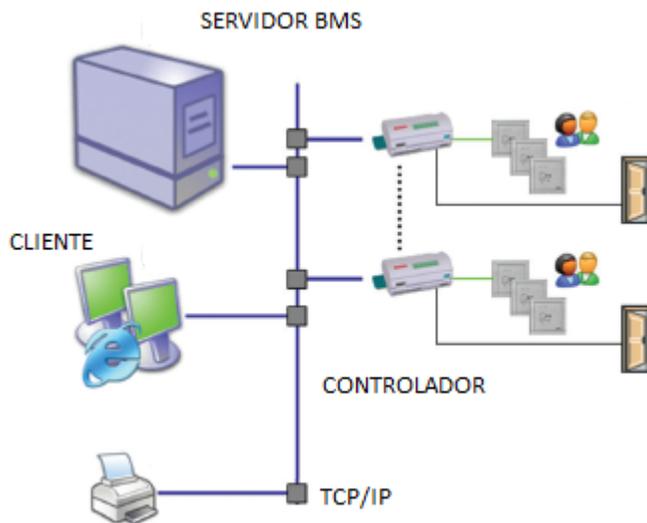


Ilustración 25. Integración Control de Accesos BMS

La comunicación de los elementos en puertas y accesos con el sistema de gestión se realiza a través de los controladores de acceso distribuidos dentro del Bloque y comunicados usando protocolo TCP/IP por medio de la red LAN.

En el cuarto de comunicaciones del Bloque 3 se disponen 3 controladoras que se conectan a través de la red LAN con el BMS permitiendo generar las siguientes funciones:

- Equilibrio de áreas de acceso
- Autorización para N personas
- Esclusa
- Ronda de guardia
- Comprobación aleatoria
- Administración de visitantes
- Interfaz de armado/desarmado de Alarma de Intrusión
- Interfaz de ascensor
- Interfaz de importación/exportación
- Creación de rutas
- Desbloqueo de puertas remoto
- Personalización de tarjetas
- Configuración de inicio predeterminada para control de accesos

#### INTEGRACION SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO

El sistema de detección de incendios se integra mediante licenciamiento modular al BMS del Bloque, este mismo modulo permite la integración del sistema de audio evacuación, de sensores de intrusión y de cualquier sistema a comunicarse por OPC, para la integración de cualquier sistema debe considerarse el número de puntos de detección a integrar y verificar que no supere el número de puntos licenciado en cuyo caso se debe adquirir un licenciamiento adicional.

Al realizar la integración permite aprovechar las funciones especiales del BMS como mapas de ubicación interactivos y planes de acción; de esta manera es posible ver los detalles de la dirección de los detectores, ubicación de alarmas, estado de los eventos en su correspondiente ubicación en el mapa y con iconos representativos.

El sistema adicional del monitoreo de los elementos de campo permite ejecutar alarmas manuales como las generadas por ejemplo por llamadas de amenazas o eventos externos al edificio.

Las señales que son monitoreadas por el sistema de detección de incendio, asociadas al sistema de extinción de incendios y al monitoreo de puertas de emergencia, son integradas al global del sistema BMS permitiendo desde este supervisar:

Presión en la red de extinción de incendios hidráulica,

Se Monitoreara los medidores de presión suministrados e instalados por el proveedor de la red de extinción de incendios por medio de módulos monitores.

Nivel del tanque de agua de la red de extinción

Se Monitoreara el nivel mínimo del tanque o reservorio de agua para extinción de incendios por medio de los flotadores suministrados e instalados por el proveedor de la red de extinción de incendios por medio de módulos monitores

Flujo de agua en la red de extinción

Se Monitorearan los sensores de flujo de agua flotadores suministrados e instalados por el proveedor de la red de extinción de incendios, ubicados en la tubería de conexionado de los gabinetes de extinción de incendios por medio de los módulos monitores.

Estado de válvulas abiertas o cerradas

Se Monitorearan las válvulas supervisadas suministradas e instalados por el proveedor de la red de extinción para extinción de incendios por medio de los módulos monitores.

Estado de la bomba de presurización

La bomba contra incendio debe entregar una señal en caso de alarma o problema al panel central; esta señal se deberá reportar por medio de un contacto seco a un módulo monitor.

Los equipos podrán conectarse para monitoreo por contacto seco o por Modbus dependiendo cada tipo de equipo conforme con la topología descrita a continuación.

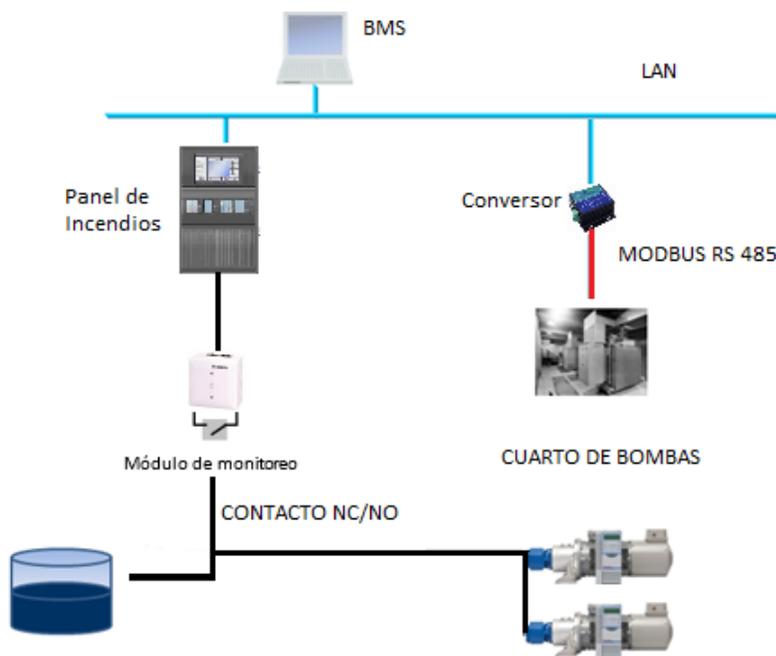


Ilustración 26. Integración Extinción/Detección Incendios con BMS

Los equipos a interactuar por medio de contacto seco son:

|   |   |
|---|---|
| Estaciones de control y drenaje de rociadores automáticos | (Distribuidas, especialmente junto a Baños) |
| Válvulas control de redes contra incendio                 | (Distribuidas, especialmente junto a Baños) |
| Válvulas reductoras de presión de redes contra incendio   | (Distribuidas, especialmente junto a Baños) |

Para la interacción con estos elementos se disponen 3 Módulos de Control y Monitoreo distribuidos en el Bloque, cada uno con 8 entradas y 2 salidas de relé.

### INTEGRACION SISTEMA DE ALARMA POR VOZ

El sistema de alarma por voz y audio evacuación se integra mediante licenciamiento modular al BMS del Bloque con el mismo módulo de automatización que integra el sistema de detección de incendios, para la integración de cualquier sistema debe considerarse el número de puntos de detección a integrar y verificar que no supere el número de puntos licenciado en cuyo caso se debe adquirir un licenciamiento adicional.

El sistema funciona como sistema de megafonía autónomo normalmente y es cuando se detecta un evento en particular que permite la integración en los grados de prioridad programados con los demás sistemas, principalmente y en mayor grado de prioridad con el sistema de alarmas de incendio, la topología de interacción de describe a continuación:

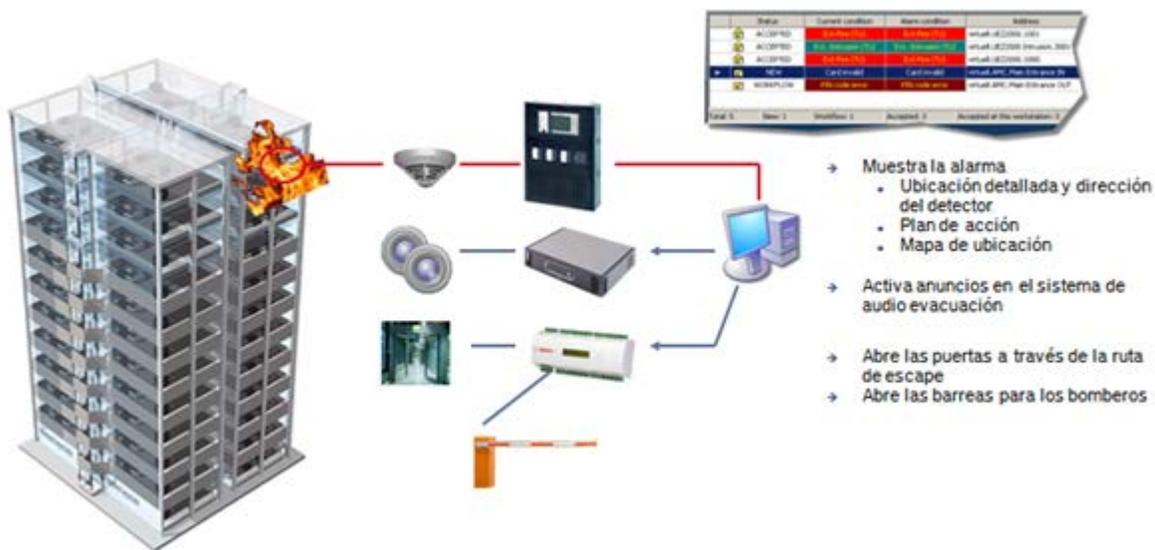


Ilustración 27. Integración Audio evacuación BMS con evento de fuego

La comunicación del BMS se realiza por TCP/IP con el Controlador Central del sistema de audio evacuación quien se comunica por intermedio de conexión en fibra propietaria con los amplificadores distribuidos a través del Bloque.

## INTEGRACION SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INTRUSION

Los detectores direccionables del sistema de intrusión se integran mediante licenciamiento modular al BMS del Bloque con el mismo módulo de automatización que integra el sistema de detección de incendios, para la integración de cualquier sistema debe considerarse el número de puntos de detección a integrar y verificar que no supere el número de puntos licenciado en cuyo caso se debe adquirir un licenciamiento adicional.

La integración de los paneles y todas sus funcionalidades se integran mediante licenciamiento adicional por panel.

Al detectarse una intrusión el sistema actuará conforme lo establecido en los planes de acción y podrá interactuar con el sistema de megafonía y/o con cualquier sistema asociado al BMS como acceso, también tendrá la posibilidad de hacer los llamados a la seguridad privada y/o a la Policía.

La topología general dispuesta es equivalente aunque con una menor prioridad a la dispuesta para un evento de fuego

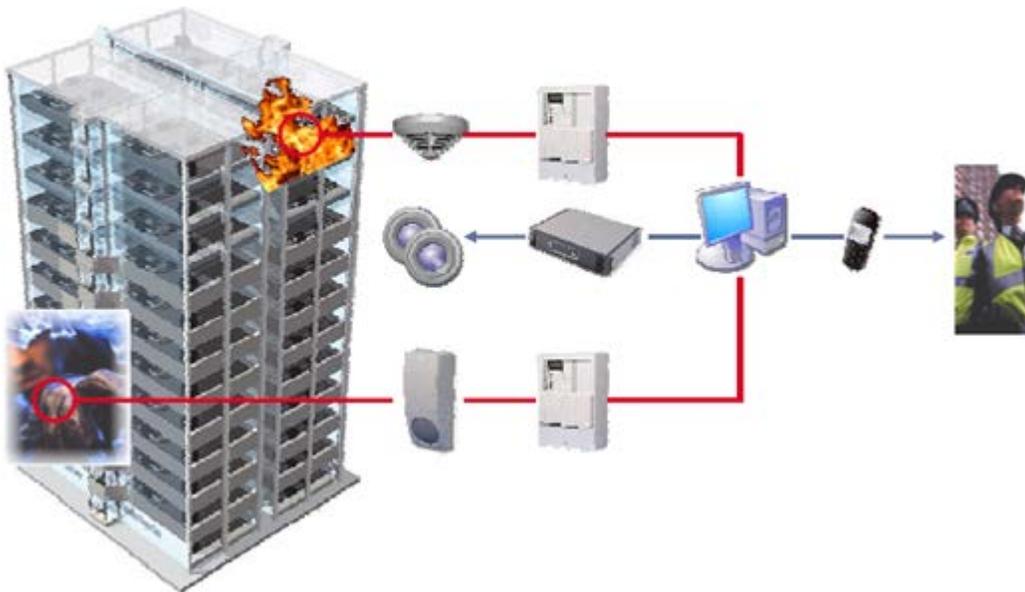


Ilustración 28. Integración Alarma de Intrusión BMS

La comunicación del BMS se realiza por TCP/IP con el panel de alarma de intrusión dispuesto en el cuarto de comunicaciones del Bloque 3 en Planta Baja.

## INTEGRACION SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA

Los sistemas de energía que establecen comunicación con el BMS se integran mediante licenciamiento modular con el mismo módulo de automatización que integra el sistema de detección de incendios, para la integración de cualquier sistema debe considerarse el número de puntos de detección a integrar y verificar que no supere el número de puntos licenciado en cuyo caso se debe adquirir un licenciamiento adicional.

El Sistema de gestión de energía se integra por intermedio de tres elementos, Iluminación, UPS y Máquinas y Tableros, al integrar cada uno de estos elementos se busca principalmente generar ahorro de energía, monitorear la calidad de energía y tener acceso en línea a alarmas de los equipos. Cada uno de estos elementos, características y beneficios se relacionan a continuación:

## ILUMINACION

El sistema de gestión y administración de iluminación funcionará como un sistema autónomo diseñado, dimensionado y presupuestado dentro del proyecto de diseño eléctrico del edificio que permitirá, conforme las políticas establecidas en conjunto por parte del contratista y el cliente durante la implementación del mismo, principalmente generar ahorro de energía aprovechando la incidencia de luz natural y el uso de sensores de ocupación así como generar ambientes de trabajo con la iluminación adecuada para el uso específico de los espacios en el Bloque.

Su integración con el BMS permitirá un monitoreo y gestión integrada desde la interfaz del operador en centro de control desde donde se podrán programar también acciones asociadas a otros subsistemas integrados como:

- Encendido de luminarias por eventos asociados a detección de intrusiones
- Encendido de luminarias por eventos asociados a violación de políticas de acceso
- Encendido de luminarias por planes de evacuación o emergencias

Las luminarias conectadas a los paneles de control de relés de gestión y administración de iluminación podrán seguir las reglas de comportamiento basadas en hora, día de la semana y eventos programados en el BMS, estos comportamientos interactúan con los elementos locales instalados que actúan directamente sobre las luminarias como switches, sensores de ocupación y aprovechamiento de luz solar por medio de fotoceldas.

Las señales que podrán ser monitoreadas desde el sistema de gestión de iluminación incluyen:

- Horario actual asociado al sistema
- Estado on/off de carga por cuarto/área/zona
- Reglas de encendido/apagado actuales asociadas al número de conjunto de reglas de comportamiento

Protocolos estándar de comunicación (BACnet IP y Ethernet) están integrados dentro del módulo de comando para ofrecer conectividad y compatibilidad con el BMS, no se requieren convertidores o partes adicionales para la comunicación. Al contar con los estándares mencionados se realiza interacción directa por medio de protocolo TCP/IP, es decir el panel de control simplemente debe conectarse dentro de la red ethernet a la que se encuentra conectado el servidor del BMS y las variables programadas dentro del sistema de gestión y administración de iluminación serán visibles dentro del módulo de automatización una vez adicionado el driver de comunicaciones del dispositivo dentro del sistema; una vez realizado este procedimiento se podrán visualizar y procesar los datos recibidos en la interfaz gráfica del BMS.

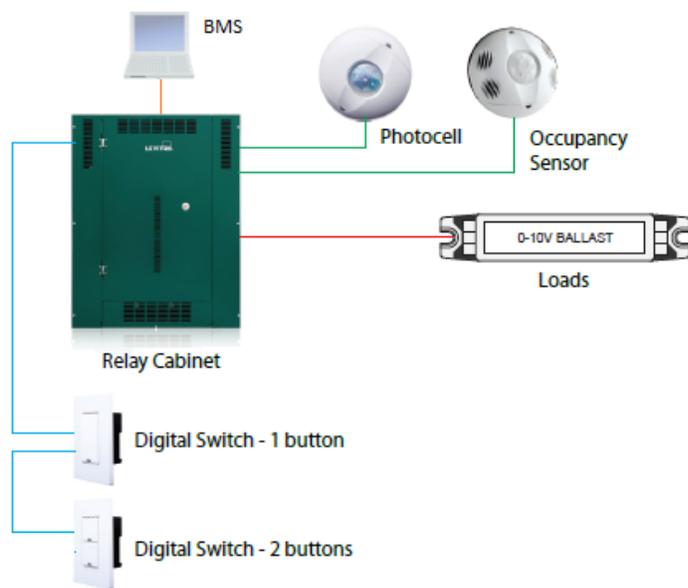


Ilustración 29. Integración Control Iluminación

Se dispone un punto de monitoreo en el cuarto técnico del Bloque 3 en Planta Baja con el fin de permitir la conexión de los módulos de control de iluminación.

#### UPS

El monitoreo de los sistemas UPS integrado al BMS dentro del Bloque permite parametrizar y visualizar alarmas en línea que en conjunto con la interfaz gráfica entregan la ubicación del equipo en el Bloque y el tipo de alarma generado al personal del centro de monitoreo y/o notifican directamente al personal de mantenimiento eléctrico.

Las UPS dentro del Bloque pueden ser monitoreadas de manera centralizada por medio de software propietarios del fabricante o de manera descentralizada tomando lectura de cada una de ellas para lo cual deberán contar con tarjeta de red que permita conexión Ethernet/SNMP/Web/ Modbus (Suministradas e Instaladas por el Proyecto Eléctrico). De esta manera se podrá contar con un preciso y confiable monitoreo remoto, apagados automáticos agendados, registro de datos y eventos, estado de la batería y monitoreo de temperatura y humedad en caso que venga incluido con la UPS.

El total de datos a extraer y monitorear por el BMS dependerá de lo exportado por cada fabricante y del número de variables que se quieran integrar al BMS (normalmente cada variable consume un punto de detección en el sistema), se prevé como mínimo el monitoreo de las siguientes señales:

- Estado: Normal, Batería, Bypass, Alarma
- Capacidad de Baterías
- Temperatura de Funcionamiento
- Datos eléctricos entrada
- Datos eléctricos salida

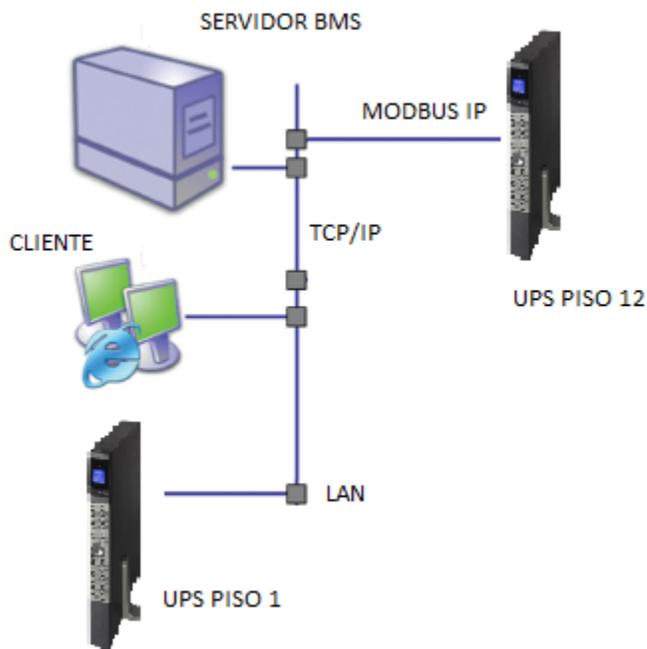


Ilustración 30. Monitoreo UPSs Sistema

Se dispone punto de monitoreo en el cuartos técnico del Bloque con el fin de permitir la conexión con las UPS dispuestas en los mismos.

#### INTEGRACION SISTEMA DE VENTILACION MECANICA Y AIRE ACONDICIONADO

El monitoreo de los aires acondicionados y ayudas mecánicas de ventilación integrados al BMS dentro del Bloque permite parametrizar y visualizar alarmas en línea que indican entrada en funcionamiento de equipos y/o variaciones en tiempo real sobre los niveles de temperaturas y humedades parametrizados en los diferentes espacios, en conjunto con la interfaz gráfica entregan la ubicación del equipo o tablero en el Bloque y el tipo de alarma generado al personal del centro de monitoreo.

De acuerdo a la información recibida por parte del equipo de diseño mecánico de ventilación en el proyecto podemos encontrar sistemas de ventilación mecánica y aires acondicionados que se integran de dos maneras diferentes:

- Los aires acondicionados de precisión se comunican directamente por protocolos IP dependiendo del fabricante con el BMS.
- Los demás equipos como bombas y ventiladores únicamente reportan funcionamiento o falla por medio de contactos que se centralizan en los tableros eléctricos de manejo con el fin de evitar múltiples conversores y conexiones independientes al BMS, estos tableros deben contar con un sistema de comunicación suministrado, instalado y programado por el proveedor de la solución que remita la información del estado de contactos al BMS. Normalmente se realiza esta función por medio de un PLC al que se conectan los contactos de las maquinas funcionando en el piso, y de allí se realiza conexión al BMS por medio de la red LAN del Bloque. Los contactos que se manejan en tableros incluyen:
  - a) Contacto de Marcha
  - b) Contacto de Interrupción

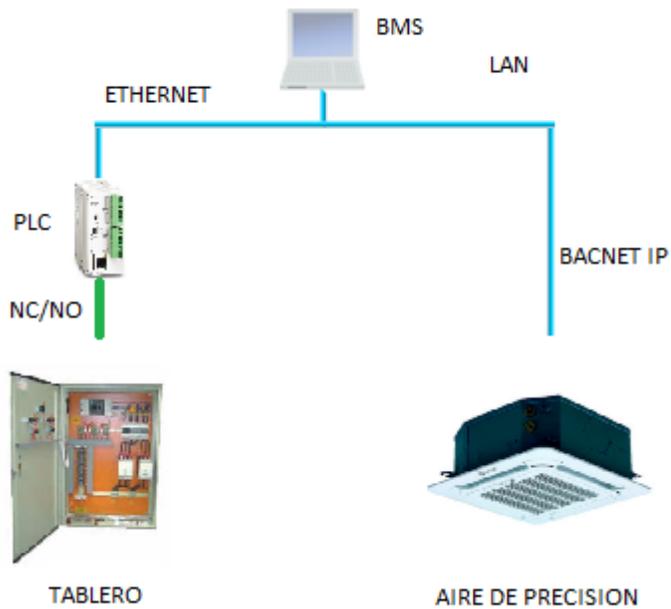


Ilustración 31. Integración Aires Acondicionados Precisión y Ayudas Mecánicas de Ventilación

Para conexión de tableros asociados a ventilación en el Bloque se disponen puntos en:

Planta Baja (Unidades de Extracción) Tablero junto a cuarto técnico

En el Bloque 3 se encuentran en Planta Baja:

Un aire acondicionado de precisión ubicado en Documentos Especiales (Esquina Sur Oriental) para el cual se dispone un punto de red de monitoreo.

### ESPECIFICACION COMPONENTES

Para especificaciones de elementos componentes del sistema remitirse a los anexos especificaciones capítulo 12.5

## TABLA DE IMÁGENES

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1. Esquema General Sistema de Administración y Gestión del Edificio.....              | 5  |
| Ilustración 2. Topología Cableado Horizontal.....   | 8  |
| Ilustración 3. Topología Interconexión Ductería Centros de Cableado.....                          | 9  |
| Ilustración 4. Backbone Fibra Óptica Centros de Cableado Horizontal.....                          | 10 |
| Ilustración 5. Agregación de Canales por Stack Centro de Cableado Horizontal.....                 | 10 |
| Ilustración 6. Simulación cobertura AP.....   | 13 |
| Ilustración 7. Esquema General del Sistema de CCTV.....   | 15 |
| Ilustración 8. Modelamiento Área de Cobertura cámara.....   | 15 |
| Ilustración 9. Ubicación de Cámaras y Área Visual.....  | 16 |
| Ilustración 10. Esquema General Sistema de Control de Acceso.....                                 | 19 |
| Ilustración 11. Esquema General del Sistema de Alarma por intrusión.....                          | 23 |
| Ilustración 12. Esquema General Sistema de Detección de Incendio.....                             | 26 |
| Ilustración 13. Topología bus Panel de Incendio.....  | 26 |
| Ilustración 14. Ubicación y Cobertura Sensores de Detección de Incendios.....                     | 28 |
| Ilustración 15. Espaciamiento de los detectores, áreas rectangulares.....                         | 28 |
| Ilustración 16. Distribución Techo Plano. S = 9 metros.....                                       | 29 |
| Ilustración 17. Topología Bloque 3.....   | 30 |
| Ilustración 18. Esquema General del Sistema de Megafonía y Audio evacuación.....                  | 32 |
| Ilustración 19. Esquema conexión entre dispositivos sistema de megafonía y audio evacuación.....  | 32 |
| Ilustración 20. Simulación comportamiento altavoz.....  | 33 |
| Ilustración 21. Ubicación de altavoces y cubrimiento.....   | 34 |
| Ilustración 22. Topología Audio Evacuación Bloque 3.....  | 35 |
| Ilustración 23. Integración Subsistemas Seguridad Electrónica.....                                | 38 |
| Ilustración 24. Integración Sistema de Monitoreo.....   | 39 |
| Ilustración 25. Integración Control de Accesos BMS.....   | 40 |
| Ilustración 26. Integración Extinción/Detección Incendios con BMS.....                            | 41 |
| Ilustración 27. Integración Audio evacuación BMS con evento de fuego.....                         | 42 |
| Ilustración 28. Integración Alarma de Intrusión BMS.....  | 43 |
| Ilustración 29. Integración Control Iluminación.....  | 45 |
| Ilustración 30. Monitoreo UPSs Sistema.....   | 46 |
| Ilustración 31. Integración Aires Acondicionados Precisión y Ayudas Mecánicas de Ventilación..... | 47 |